



Formations 2018-19



Livret des formations Polytech Orléans

Polytech Orléans
École Polytechnique de l'université d'Orléans
Direction Management des formations, prospective et innovation pédagogique
☎ : 02 38 49 43 56
✉ : direction.formations.polytech@univ-orleans.fr

Site Léonard de Vinci
8, rue Léonard de Vinci
45072 ORLÉANS cedex 02

Site Galilée
12, rue de Blois – BP 6744
45067 ORLÉANS cedex 02

Site du Pôle Universitaire d'Eure-et-Loir
21, rue de Loigny-la-Bataille
28000 CHARTRES

Sommaire

Sommaire	3
Mot du directeur	5
Cartes pédagogiques et syllabus des enseignements	7
Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP)	9
Enseignements de 1 ^{ère} année	11
Enseignements de 2 ^{ème} année	29
Génie civil et géo-environnement (GC)	57
Enseignements de 3 ^{ème} année	59
Enseignements de 4 ^{ème} année	81
Enseignements de 5 ^{ème} année	103
Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique et l'agroalimentaire (GI)	123
Enseignements de 3 ^{ème} année	125
Enseignements de 4 ^{ème} année	153
Enseignements de 5 ^{ème} année	181
Génie physique et systèmes embarqués (GPSE)	199
Enseignements de 3 ^{ème} année	201
Enseignements de 4 ^{ème} année	225
Enseignements de 5 ^{ème} année	245
Innovations en conception et matériaux (ICM)	257
Enseignements de 3 ^{ème} année	259
Enseignements de 4 ^{ème} année	283
Enseignements de 5 ^{ème} année	305
Management de la production (Prod)	335
Enseignements de 3 ^{ème} année	337
Enseignements de 4 ^{ème} année	353

Enseignements de 5 ^{ème} année	373
Smart Building (SB)	385
Enseignements de 3 ^{ème} année	387
Enseignements de 4 ^{ème} année	403
Enseignements de 5 ^{ème} année	421
Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation (TEAM)	431
Enseignements de 3 ^{ème} année	433
Enseignements de 4 ^{ème} année	455
Enseignements de 5 ^{ème} année	475
Règlement des études	495

Mot du directeur



Cet ouvrage est la troisième édition du livret des formations de Polytech Orléans. Document de référence, il décrit avec précision le contenu des enseignements du Parcours des écoles d'ingénieur Polytech (préparation intégrée PeiP) et des sept diplômes d'ingénieur de l'école.

Le livret des formations de Polytech répond à un double objectif de communication et d'information sur les enseignements de l'école. Il est destiné aux différentes parties prenantes et interlocuteurs de l'école :

- les enseignants et enseignants-chercheurs, qui l'utilisent pour garantir l'articulation des apprentissages entre les années d'études et entre les spécialités,
- les élèves-ingénieurs, qui s'en servent pour orienter leur parcours de formation et choisir leur parcours professionnel,
- les ingénieurs projets, maîtres de stages, employeurs des entreprises partenaires de l'école, qui y trouvent un panorama détaillé des connaissances et des compétences acquises par les élèves et les ingénieurs diplômés,
- les organismes de tutelle ou d'évaluation de l'école : la Commission des Titres d'Ingénieurs, qui renouvelle l'accréditation des spécialités de l'école à délivrer le titre d'ingénieur ; l'AFNOR, qui atteste de la démarche d'amélioration continue ISO 9001 en vigueur dans l'école ; les instances de l'Université d'Orléans, qui valident les enseignements de l'école.

Reflète de l'activité et des particularités de l'école en matière d'enseignement, le livret des formations de Polytech Orléans représente un document de travail indispensable pour maîtriser le contenu des enseignements dispensés. Il est essentiel pour connaître la formation et la faire évoluer de manière à garantir son adéquation avec les attendus des professionnels qui embauchent les ingénieurs diplômés par l'école. Amené à être consulté fréquemment, il est disponible sur support numérique mais également en version imprimée pour en faciliter l'utilisation au quotidien.

La réalisation du livret des formations de Polytech nécessite une grande mobilisation des acteurs de l'école. La qualité du document produit est à la hauteur des efforts fournis. Que toutes celles et tous ceux qui ont contribué à son élaboration soient ici sincèrement remerciés.

Christophe LEGER
Directeur de Polytech Orléans

Cartes pédagogiques et syllabus des enseignements

Légende :

Ouverture à l'international :

 : moins de 10 % de l'UE peut être réalisé en anglais (ou fourniture de la documentation en anglais),  : entre 10 et 75 % de l'UE peut être réalisé en anglais,  : plus de 75 % de l'UE peut être réalisé en anglais

Développement durable et responsabilités sociétales (DDRS) :

 : thème évoqué durant l'UE,  : problématiques visibles dans les compétences de l'UE,  : prise en compte des normes et réglementations dans l'UE

Accompagnement vers l'innovation, la création et la reprise d'entreprise :

 : thème évoqué durant l'UE,  : problématiques visibles dans les compétences de l'UE,  : maîtrise des normes et réglementations dans l'UE

Parcours des écoles d ingénieurs Polytech (PeiP)

Enseignements de 1^{ère} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
PARCOURS des ÉCOLES d'INGÉNIEURS POLYTECH (PeiP)		823.75	60
1 ^{ère} année 1 ^{er} semestre - S1		397.5	30
1HU01	English and music	27.5	3
1HU02	Communication et culture scientifiques	27.5	2
1CI01	Circuits électriques	67.5	5
1CI02	Maths info I	95	7
1CI03	Chimie	112.5	8
1CI04	Les équilibres de Newton	67.5	5
1 ^{ère} année 2 ^{ème} semestre - S2		426.25	30
2HU01	L'entreprise et son environnement	27.5	2
2HU02	Projet de communication et de culture	45	3
2HU03	Foreign cultures	27.5	2
2LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	30	0*
2LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	30	0*
2CI01	Bases de l'électronique	55	4
2CI02	Maths Info II	90	6
2CI03	Techniques et projets de réalisation	106.25	8
2CI04	Les champs de Gauss et Euler	67.5	5
2HU04	PeiP1	7.5	0
1APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	1HU01	Semestre 1										
English and music												
Responsable : Séverine GROSSELIN	ECTS : 3											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Acquérir le sens de la musique de la langue à travers la musique • Se rendre compte de l'importance de la prononciation et de l'intonation de l'anglais afin d'améliorer les performances à l'oral 												
Processus pédagogique (programme) Partie1 <ul style="list-style-type: none"> • Les symboles phonétiques • Mots accentués et non-accentués • Accentuation dans la phrase Partie2 <ul style="list-style-type: none"> • Grammaire : révision des temps du présent et du passé, les questions, le gérondif, l'ordre des mots, expressions/verbs + Ving ... • Études de chansons (grammaire, sens, histoire) et / ou de clips 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP 27,5 h</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">27,5 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 27,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		27,5 h		
CM	TD	TP 27,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		27,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :  DDRS : Innovation :												

Pôle Humanités	1HU02	Semestre 1															
Communication et culture scientifiques																	
Responsable : Julien BORDERIEUX	ECTS : 2																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire objectivement un objet scientifique ou technique, • Reconnaître et utiliser les principaux mécanismes stylistiques de la vulgarisation scientifique, • Maîtriser les principales normes de rédaction et de présentation professionnelles, • Mener et présenter un travail de recherche documentaire, à l'écrit et à l'oral. 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Le style scientifique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire objectivement • Vulgariser un objet scientifique <p>2. Normes d écriture</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les normes de langue • Maîtriser les normes de présentation • Utiliser les outils de présentation électroniques usuels (traitement de texte, tableur, diaporama) <p>3. Culture générale scientifique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobiliser des connaissances culturelles en rapport avec le champ des activités scientifiques • Mener une veille informative culturelle • Dégager une problématique fonctionnelle en lien avec un thème de culture général 																	
<p>Modalités d évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">1,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">26,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">27,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	1,25 h		26,25 h			Total heures / élève :		27,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
1,25 h		26,25 h															
Total heures / élève :		27,5 h															
Part de l UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	1CI01	Semestre 1										
Circuits électriques												
Responsable : Dunpin HONG	ECTS : 5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Effectuer des mesures électriques de base et déterminer les incertitudes de mesure • Maîtriser les outils mathématiques nécessaires • Analyser un circuit électrique simple en régime DC ou AC ou transitoire • Simuler le fonctionnement d'un circuit simple avec un ordinateur 												
Processus pédagogique (programme) 1. Grandeurs électriques Identifier les grandeurs électriques nécessaires et leurs unités associées ; lister les relations physiques permettant d'établir les équations aux dimensions pour leurs grandeurs identifiées. 2. Mesures et incertitudes de mesures Différencier les types d'erreur ; déterminer l'incertitude type ou l'incertitude élargie. Présenter les instruments de mesure de base. 3. Circuits linéaires en régime DC Définir les vocabulaires nécessaires ; étudier les lois de Kirchhoff. Expliquer le principe de superposition ; pratiquer le théorème de Thévenin et celui de Norton. 4. Outils mathématiques Trigonométrie, vecteurs, nombres complexes. Equation différentielle linéaire d'ordre 1 et d'ordre 2 à coefficients constants. 5. Circuits linéaires en régime transitoire Connaître le comportement d'un circuit simple en régime transitoire. Savoir déterminer les grandeurs électriques dans un circuit simple en régime transitoire. 6. Circuits linéaires en régime harmonique Utiliser la notation complexe ; déterminer l'impédance des dipôles simples en régime harmonique. Appliquer la représentation de Fresnel à l'étude d'un circuit. Examiner la dépendance à la fréquence des grandeurs, notamment le gain en tension. Différencier les puissances active, réactive ou apparente. 7. Simulation sur ordinateur Utiliser un logiciel CAO pour simuler le fonctionnement de quelques circuits simples.												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 42,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 17,5 h</td> <td style="text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">67,5 h</td> </tr> </table>			CM 7,5 h	TD 42,5 h	TP 17,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		67,5 h		
CM 7,5 h	TD 42,5 h	TP 17,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		67,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	1CI02	Semestre 1										
Maths info I												
Responsable : Philippe LEGALLAIS	ECTS : 7											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dériver et intégrer • Calculer une limite • Etudier une courbe plane • Produire l'approximation d'une fonction • Analyser une série numérique, une série de fonctions • Analyser un problème et écrire un programme C++ répondant au problème posé 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Calcul différentiel et intégral</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dérivation des fonctions composées et inverses. Intégration par parties et par substitution. La décomposition en éléments simples pour une fraction rationnelle. • Etude des fonctions puissances et réciproques. • Approximation linéaire, approximation polynomiale par développement de TAYLOR. Calcul de limites. <p>Les graphes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etudes des courbes planes paramétrées : symétries, étude locale, branches infinies. Cas particulier des fonctions. <p>Les séries</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suites et séries numériques : séries à termes positifs, séries alternées, règles principales de convergence. • Suites et séries de fonctions : notions de convergence normale et uniforme. Séries entières, application à la résolution d'équations différentielles. <p>Partie informatique : le langage C++</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les structures de contrôles : structures itératives et conditionnelles • Les fonctions et les passages de paramètres • Les tableaux 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 33,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 36,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">95 h</td> </tr> </table>			CM 33,75 h	TD 36,25 h	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		95 h		
CM 33,75 h	TD 36,25 h	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		95 h										
Part de I UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	1CI03	Semestre 1										
<h2>Chimie</h2>												
Responsable : Chantal PROUST	ECTS : 8											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire les transformations de l'énergie et les échanges de matière, • Comprendre, identifier les différents équilibres entre les états de la matière, • Expliquer et utiliser les concepts pour traiter les différents équilibres en solutions. • Comprendre la structure et l'organisation de la matière à différentes échelles : macroscopique, microscopique et atomique (nanométrique). • Utiliser les différentes grandeurs et unités associées : le temps, les dimensions, les énergies à partir d'exemples concrets sur la matière et les matériaux, • Identifier les relations structures-organisations-applications 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Partie1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamique – cinétique : Premier principe de la thermodynamique, thermodynamique des gaz et réactions chimiques en phase gazeuse. Cinétique, ordre des réactions, énergie d'activation • Thermochimie : Loi des équilibres, application à la chimie des solutions, équilibre acido-basique, solide-solution et d'oxydoréduction (K_e, K_a, K_s, E°). <p>Partie2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etat de la matière à l'échelle nanoscopique : de l'atome aux molécules : modèles de Rutherford et de Bohr, les éléments chimiques ; les nombres quantiques, le tableau périodique • Etat de la matière à l'échelle microscopique : de la molécule aux édifices cristallins : les diagrammes d'énergie d'orbitales moléculaires, les différents solides en relation avec le type de liaison (métallique, ionocovalente), éléments de cristallographie, relation avec quelques caractéristiques des solides (masse volumique, compacité coordinence, sites interstitiels) • Etat de la matière à l'échelle macroscopique (>mm) : les états de la matière, les états intermédiaires, diagrammes d'état, diagrammes de phases. • Forces de cohésion dans la matière - Observations et découvertes : relation entre la micro - macro structure des matériaux et les propriétés d'usage 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 55 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 57,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">112,5 h</td> </tr> </table>			CM 55 h	TD 57,5 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		112,5 h		
CM 55 h	TD 57,5 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		112,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	1CI04	Semestre 1										
<h2>Les équilibres de Newton</h2>												
Responsable : Thomas SAYET	ECTS : 5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser les opérations classiques sur les vecteurs dont le produit vectoriel et le produit mixte. • Maîtriser les équations des droites et des plans ainsi que le calcul des distances dans l'espace. • Déterminer la position du centre de gravité d'un objet filaire ou plan • Maîtriser l'usage du torseur en statique des solides indéformables. • Résoudre un problème de statique des solides. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Mathématiques (géométrie analytique et différentielle)</p> <p>Partie 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masse et centre de gravité d'une courbe du plan matérialisée. Densité linéique constante ou fonction de la position. • Rappel sur les complexes, géométrie dans le plan, produit scalaire • Géométrie dans l'espace, produit vectoriel, produit mixte, déterminant, droites et plans dans l'espace, calcul des distances. <p>Partie 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masse et centre de gravité d'une surface plane matérialisée. Densité surfacique constante ou fonction de la position. <p>Mécanique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statique des solides : identification des sous-systèmes à isoler, écriture des torseurs associés aux forces extérieures et aux liaisons (parfaites), écriture du principe fondamental de la statique sous forme torsorielle dans un référentiel galiléen donné, résolution de systèmes d'équations linéaires. • Notion de force (à distance, volumique, surfacique, de contact) et de moment, torseur • Principe fondamental de la statique • Modélisation de liaisons, lois de Coulomb • Méthodologie d'analyse et de résolution d'un problème de statique 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">32,5 h</td> <td style="text-align: center;">35 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 67,5 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	32,5 h	35 h			
CM	TD	TP	PEA	Projet								
32,5 h	35 h											
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :										

Pôle Humanités	2HU01	Semestre 2										
<h2>L'entreprise et son environnement</h2>												
Responsable : Laurent SALABERT	ECTS : 2											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et identifier les grands acteurs économiques et financiers et comprendre les relations qui les unissent, • Déterminer les enjeux économiques des entreprises et connaître les grandes fonctions de celles-ci 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Les structures de l'activité économique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les agents économiques, • Comprendre et construire le circuit économique simplifié. <p>Les politiques macro-économiques et les grands équilibres économiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser les grands équilibres économiques, • Identifier les modes de régulation de l'économie, • Connaître et comprendre les politiques macro-économiques. <p>L'entreprise : des approches complémentaires</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire l'entreprise en tant qu'organisation créatrice de richesse, • Identifier les parties prenantes de l'entreprise. <p>Les fonctions de l'entreprise : les reconnaître et les identifier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Activité commerciale, • Production, • Logistique et approvisionnement, • Gestion des ressources humaines. <p>Les sources de financement : les connaître et les comparer</p> <p>Les stratégies de développement : les connaître et les identifier</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 17,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 10 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">27,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD 17,5 h	TP 10 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		27,5 h		
CM	TD 17,5 h	TP 10 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		27,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 										

Pôle Humanités	2HU02	Semestre 2										
Projet de communication et de culture												
Responsable : Julien BORDERIEUX	ECTS : 3											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les principales normes de rédaction et de présentation professionnelles, • Mener et présenter un travail de recherche documentaire, à l'écrit et à l'oral sur un sujet culturel 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Partie1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problématiser un projet ; adopter une démarche analytique, réflexive et argumentée sur un sujet imposé <p>Partie2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les normes de présentation à l'écrit (rapport) • Assurer une présentation orale professionnelle • Construire une recherche thématique ; réaliser une veille informative <p>Partie3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Élaborer un projet d'équipe ; mettre en pratique la conduite de projet en équipe (binôme ou trinôme) 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 6,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 10 h</td> <td style="text-align: center;">Projet 38,75 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">45 h</td> </tr> </table>			CM 6,25 h	TD	TP	PEA 10 h	Projet 38,75 h	Total heures / élève :		45 h		
CM 6,25 h	TD	TP	PEA 10 h	Projet 38,75 h								
Total heures / élève :		45 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	2HU03	Semestre 2					
Foreign cultures							
Responsable : Isabelle BEN CHAABANE	ECTS : 2						
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> Faire une présentation en anglais Utiliser des sites Internet anglophones pour améliorer les quatre compétences de base (compréhension orale et écrite, expression orale et écrite) 							
Processus pédagogique (programme) Objectifs <ul style="list-style-type: none"> Nourrir la curiosité intellectuelle des élèves, enrichir leur culture générale et encourager l'ouverture sur le monde, avec une sélection d'objectifs linguistiques Activités principales <ul style="list-style-type: none"> Mini exposés individuels (5 à 10') sur des thèmes inattendus voire inconnus des élèves (tirage au sort des sujets) Etude de documentaires sur différents pays par groupes de 3 ou 4 élèves et préparation d'un quiz à l'intention de la classe (tous les élèves auront visionné tous les documentaires au préalable et préparé un résumé écrit et un glossaire). Projet final : création d'un e-poster présentant un pays mal connu Par groupes de 3 ou 4 élèves, choisir un pays, l'étudier et créer un poster/collage présentant les principaux aspects et éventuels stéréotypes culturels associés au pays en question. Présenter le « e-poster » au groupe qui devra poser des questions afin d'enrichir sa connaissance du pays. Programme grammatical et lexical <ul style="list-style-type: none"> Maîtriser les noms et adjectifs de nationalité, les structures interrogatives, les données chiffrées (dates, ordinaux, cardinaux, fractions, etc...) 							
Modalités d'évaluation écrit, oral							
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> </table> Total heures / élève : 27,5 h			CM	TD	TP 27,5 h	PEA	Projet
CM	TD	TP 27,5 h	PEA	Projet			
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :					

Pôle Humanités	2LVA1	Semestre 2										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 25%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	2LVE1	Semestre 2										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	2CI01	Semestre 2															
Bases de l'électronique																	
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 4																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et analyser le fonctionnement d'un montage électronique simple à base de composants passifs (résistances, capacités, inductances), actifs (diodes, transistors bipolaires) ou de circuits intégrés (amplificateurs opérationnels). • Câbler et réaliser des mesures sur ce montage électronique simple. 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>En s'appuyant sur des exemples de systèmes électroniques simples du commerce (bloc d'alimentation secteur, enceintes actives), introduire les principaux composants et montages de l'électronique analogique.</p> <p>Rappels sur les circuits électriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loi des nœuds, loi des mailles, théorèmes de Millman, • Association de dipôles. <p>Amplificateurs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amplificateur opérationnel idéal et réel, • Circuits fondamentaux. <p>Diodes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diode idéale, • Diode à jonction, • Diodes particulières (Zener, LED), • Circuits fondamentaux (redressement). <p>Transistors bipolaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principe de fonctionnement, • Caractéristiques, • Différents régimes de fonctionnement (tout ou rien, amplificateur), • Schémas équivalents en petits signaux, • Circuits fondamentaux. 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">21,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">13,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">55 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	21,25 h	13,75 h	20 h			Total heures / élève :		55 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
21,25 h	13,75 h	20 h															
Total heures / élève :		55 h															
Part de I UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	2CI02	Semestre 2										
Maths Info II												
Responsable : Mohammed MALKI	ECTS : 6											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser le formalisme matriciel pour résoudre des équations algébriques • Diagonaliser une matrice pour en déduire les grandeurs principales • Analyser un problème et proposer une architecture objet répondant au problème posé • Utiliser C++ ou MatLab pour la résolution de problème mathématique 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Partie mathématique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structures algébriques : lois de composition interne, groupe, anneau, corps. • Structure d'espace vectoriel (e.v.) : définition, combinaisons linéaires, sous-espace. Bases et dimension. Changement de bases. • Applications linéaire d'un e.v. dans un autre. Isomorphisme. Matrice d'une application linéaire, écriture matricielle d'une application linéaire. Changement de bases. • Théorie des déterminants. Déterminants de p vecteurs dans une base. Déterminant d'un endomorphisme, critère de bijectivité. • Algèbre matricielle : somme, produit par un scalaire, produit de deux matrices, changement de bases et matrice d'une application linéaire. • Systèmes linéaires : utilisation de l'algèbre matricielle, théorème de Rouché-Fontené. • Réduction des matrices carrées : valeurs propres, vecteurs propres, forme diagonale ou trigonale <p>Partie informatique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les classes • Notion de constructeur et destructeur • Surcharger des opérateurs unaires et binaires • Utiliser des instructions simples sous MatLab pour du calcul matriciel numérique • Méthodes numériques pas à pas (EULER, RUNGE-KUTTA d'ordre 2) pour le problème relatif à une équation différentielle d'ordre 1. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 37,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 30 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 22,5 h</td> <td style="text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">90 h</td> </tr> </table>			CM 37,5 h	TD 30 h	TP 22,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		90 h		
CM 37,5 h	TD 30 h	TP 22,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		90 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	2CI03	Semestre 2										
Techniques et projets de réalisation												
Responsable : Raphaël CANALS	ECTS : 8											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de concevoir et réaliser un système simple, attractif mais complet comportant de la mécanique, de l'électronique et de l'optique (par exemple un mini-robot), à travers :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation, sous forme fonctionnelle, du système à concevoir. • Présentation, de manière qualitative, de l'architecture interne du système. • Présentation, de manière qualitative, des différents choix technologiques. <p>Initiation aux différentes méthodes de réalisation de pièces mécaniques (CAO mécanique, techniques d'usinage, technique de traitement de surfaces,...) et de cartes électroniques (CAO électronique, réalisation de circuits imprimés, technique de soudure)</p>												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des objectifs, mise en place de la gestion de projet (pédagogie de projet). • Découpage fonctionnel du système et analyse systémique. Rédaction d'un cahier des charges. • Recherche de solutions techniques et de stratégie. Définition de l'architecture du système. • Cinématique : étude et choix de la cinématique du système. • Motorisation de l'ensemble : présentation des grandes familles de moteur électrique et de leurs principes. Eléments de choix, analyse de documentation et choix d'une motorisation. • Présentation de différentes technologies de capteurs basées sur des principes physiques distincts (électrique, mécanique, optique). Choix de capteurs correspondant au besoin du système. • Intégration des différentes solutions. Contrôle commande du système. Programmation carte microcontrôleur Arduino. • Initiation aux méthodes de fabrication mécanique et électronique. • TP CAO mécanique : modélisation géométrique 3D de pièces mécaniques. Réalisation de l'assemblage. Prise en main et utilisation de Créo afin que le groupe obtienne une maquette virtuelle du composant en CAO 3D. • CAO électronique : étude et réalisation de la carte de puissance du système. Interfaçage avec la carte de commande et les moteurs. • Présentation du projet sous forme d'une synthèse des choix stratégiques et techniques. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 38,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet 52,5 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">106,25 h</td> </tr> </table>			CM 7,5 h	TD 7,5 h	TP 38,75 h	PEA 5 h	Projet 52,5 h	Total heures / élève :		106,25 h		
CM 7,5 h	TD 7,5 h	TP 38,75 h	PEA 5 h	Projet 52,5 h								
Total heures / élève :		106,25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	2CI04	Semestre 2										
Les champs de Gauss et Euler												
Responsable : Philippe LEGALLAIS	ECTS : 5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculer les quatre opérateurs différentiels classiques • Appréhender géométriquement et analytiquement une fonction de deux variables, calculer ses dérivées partielles, intégrer une forme différentielle totale • Maîtriser les trois catégories d'intégrales dans des cas simples, le calcul de longueurs, aires et volumes étant privilégié • Déterminer la pression dans un fluide • Calculer des efforts hydrostatiques sur parois • Visualiser les notions de champ et potentiel électriques 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Analyse multivariable, analyse vectorielle et intégrales multiples</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fonctions de deux variables : vecteur gradient, différentielle, dérivation composée, courbes de niveau. Extension à 3 variables : représentation d'une surface de l'espace. • Intégrale multiple : 1 Intégrale linéique. 2. Intégrale (surfaique) d'une fonction sur une région plane. Théorème de Fubini. Intégrale sur une nappe. 3. Intégrale volumique sur une région de l'espace. • Analyse vectorielle : propriétés des champs vectoriels. Propriétés des opérateurs différentiels divergence, gradient, rotationnel, laplacien. Définition des notions de circulation et flux. Théorèmes de transformations d'intégrales : théorèmes de Green, Stokes et Gauss. <p>2. Statique des fluides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriétés des fluides. Principe fondamental de l'hydrostatique. Pression dans un fluide au repos. • Les efforts hydrostatiques sur parois planes et courbes. Le théorème d'Archimède. <p>3. Electrostatique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Champ et potentiel électriques engendrés par une distribution quelconque de charges. Application des notions de gradient et divergence, ainsi que des théorèmes de Stokes-Ampère et de Gauss. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 35 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 32,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">67,5 h</td> </tr> </table>			CM 35 h	TD 32,5 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		67,5 h		
CM 35 h	TD 32,5 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		67,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	2HU04	Semestre 2										
PeiP1												
Responsable : Marie-Hélène GOBBEY	ECTS : 0											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquérir de l'autonomie, des méthodes de travail, décroisonner les sources d'informations. • Développer un projet personnel d'études et d'ouverture sur le monde. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Projet d'été Réaliser un projet d'été (expérience dans une entreprise, un laboratoire, un organisme, une association, un pays étranger...) d'une durée minimum de 4 semaines, et rédiger un rapport qui sera exploité en 2^{ème} année dans l'UE « Expressions écrites ».</p> <p>Journée pour la valorisation du diplôme Participer, à hauteur d'une journée, pour la valorisation du diplôme délivré par Polytech Orléans (forums, salons...) pendant les 2 années du cycle initial.</p> <p>Projet Voltaire Fréquentation régulière et de durée raisonnable, progression durant l'année.</p> <p>Élections Participer aux élections des élèves délégués.</p> <p>Évaluations des enseignements Participer à l'évaluation des enseignements.</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 7 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 1 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">7,5 h</td> </tr> </table>			CM 7 h	TD 0,5 h	TP	PEA 1 h	Projet	Total heures / élève :		7,5 h		
CM 7 h	TD 0,5 h	TP	PEA 1 h	Projet								
Total heures / élève :		7,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	1APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Enseignements de 2^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
PARCOURS des ÉCOLES d'INGÉNIEURS POLYTECH (PeiP)		772.50	60
2 ^{ème} année 1 ^{er} semestre - S3		382.5	30
3HU01	Practical English	27.5	2
3HU02	Communication orale	27.5	2
3LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	25	0*
3LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	25	0*
3CI01	Electromagnétisme et optique	60	5
3CI02	Signaux et systèmes linéaires	67.5	6
3CI03	Thermodynamique	55	4
Parcours PeiP classique			
3CI04	Les comportements des milieux de Navier et Fourier	90	7
3CI05	Programmation avancée	55	4
Parcours PeiP post-PACES			
3CI06	Mécanique pour l'ingénieur	60	5
3CI07	Outils mathématiques pour l'ingénieur 1	40	6
2APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*
2 ^{ème} année 2 ^{ème} semestre - S4		390	30
4HU01	Reading and writing in English	27.5	2
4HU02	Expressions écrites	27.5	2
4HU03	Projet de langue	45	4
4LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	30	0*
4LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	30	0*
4CI01	Physique ondulatoire	100	7
4CI02	Projet scientifique	45	4
Parcours PeiP classique			
4CI03	Introduction au traitement du signal	55	4
4CI04	La dynamique de Bernoulli et Lagrange	82.5	6
Parcours PeiP post-PACES			
4CI05	Circuits électriques pour PACES	40	3
4CI06	Outils mathématiques pour l'ingénieur 2	40	4
4CI07	Informatique pour PACES	40	3
4HU04	PeiP2	7.5	1
2APP2	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	3HU01	Semestre 3									
Practical English											
Responsable : Lysiane AUBRY	ECTS : 2										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> Comprendre et s'exprimer dans les situations de la vie courante en pays anglophone 											
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> Pratique intensive de l'anglais parlé Consolidation des bases à l'écrit. Acquisition du vocabulaire et des structures nécessaires pour s'exprimer dans diverses situations de la vie quotidienne (logement, voyages et transports, sports et loisirs, aller au restaurant...) Activités d'expression et de compréhension individuelle (enregistrements audio et vidéo), en binômes (dialogues), et en groupe (jeux de rôles, sketches), acquisition d'une certaine aisance dans l'expression ; travail sur la prononciation, l'intonation, la compréhensibilité ; rédaction de textes courts. 											
Modalités d'évaluation écrit, oral											
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"> </td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"> </td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP 27,5 h</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"> </td> <td style="width: 10%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"> </td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Projet</td> </tr> </table>			CM		TD		TP 27,5 h		PEA		Projet
CM		TD		TP 27,5 h		PEA		Projet			
Total heures / élève : 27,5 h											
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :									

Pôle Humanités	3HU02	Semestre 3										
Communication orale												
Responsable : Franck BELLUCCI	ECTS : 2											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer efficacement à l'oral • Anticiper et gérer les conflits dans un contexte professionnel • Préparer, organiser et mettre en œuvre une prestation orale devant un public 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Partie1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découverte et acquisition des outils et concepts propres à la communication orale. • Etudes des paramètres et des typologies propres aux situations de communication orale. <p>Partie2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre d'une prestation orale : de la préparation à la présentation d'un exposé de groupe <p>Partie3</p> <ul style="list-style-type: none"> • La communication orale en entreprise : de l'anticipation à la gestion des conflits. La gestion du stress. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 1,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 26,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">27,5 h</td> </tr> </table>			CM 1,25 h	TD	TP 26,25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		27,5 h		
CM 1,25 h	TD	TP 26,25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		27,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	3LVA1	Semestre 3										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	3LVE1	Semestre 3										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	3CI01	Semestre 3															
Electromagnétisme et optique																	
Responsable : Laifa BOUFENDI	ECTS : 5																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer le champ et le potentiel électriques générés par une distribution de charges ; • Maitriser les différentes lois relatives à l'électrostatique et l'électrocinétique • Déterminer le champ magnétique généré par différentes configurations de courants électriques ; • Maitriser les lois de l'induction magnétique et leurs applications • Etablir les équations de Maxwell. 																	
Processus Pédagogique (Programme) 1- Electrostatique <ul style="list-style-type: none"> • Phénomène d'électrisation et interprétation, loi de Coulomb • Champ et potentiel créés par des charges électriques • Energie interne d'un système de charges électrique, dipôle électrique • Flux du champ électrique - Théorème de Gauss • Conducteur en équilibre électrostatique, les condensateurs • Densité de courant, loi d'Ohm, loi de Joule 2- Magnétostatique <ul style="list-style-type: none"> • Interaction magnétique, force de Lorentz, effet Hall, • Mouvement d'une charge sous l'effet d'un champ magnétique et applications • Force de Laplace, moment dipolaire magnétiques, loi de Biot et Savart • Flux du champ magnétique, phénomène d'induction, loi de Faraday 3- Equations de Maxwell																	
Modalités d'évaluation écrit																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">2,5 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">60 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	27,5 h	25 h	7,5 h	2,5 h		Total heures / élève :		60 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
27,5 h	25 h	7,5 h	2,5 h														
Total heures / élève :		60 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS: 	Innovation: 															

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	3CI02	Semestre 3										
Signaux et systèmes linéaires												
Responsable : Roger LEDEE	ECTS : 6											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les notions mathématiques nécessaires à l'analyse des signaux continus et à la modélisation des systèmes linéaires, • Maîtriser le calcul symbolique pour savoir exprimer la fonction de transfert et les réponses des systèmes linéaires du 1^{er} et du 2^{ème} ordre quel que soit le domaine de la physique concernée, • Mettre en place une caractérisation temporelle ou fréquentielle des systèmes linéaires. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Partie1 : Compléments de mathématiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la notion d'intégrales généralisées et le calcul des racines d'un polynôme du second degré. <p>Partie2 : Signaux continus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les outils mathématiques : notation complexe, trigonométrie, produit scalaire, distance, produit de convolution, • Définir les différents signaux et leurs caractéristiques, • Définir la transformée de Fourier (TF) pour les signaux continus, • Démontrer les principales propriétés de la TF, • Définir la corrélation entre les signaux, <p>Partie3 : Systèmes linéaires</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir la transformée de Laplace (TL) comme une généralisation de la TF • Connaître la manière de décrire les systèmes linéaires (équations différentielles) • Savoir exprimer la fonction de transfert des systèmes et savoir déterminer leurs réponses • Comprendre les modèles des composants de base de différents domaines de réalisation (électrique, mécanique, thermique, ...) et appréhender les techniques de mise en place des fonctions de transfert • Reconnaître les réponses impulsionnelles et indicielles des systèmes d'ordre 1 et 2 • Identifier les paramètres des fonctions de transfert • Etudier la stabilité des systèmes (position des pôles dans le plan complexe, critère de Routh) • Maîtriser la représentation de Bode et en particulier celle des systèmes d'ordre 1 et 2 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 31,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 23,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 12,5 h</td> <td style="text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">67,5 h</td> </tr> </table>			CM 31,25 h	TD 23,75 h	TP 12,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		67,5 h		
CM 31,25 h	TD 23,75 h	TP 12,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		67,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	3CI03	Semestre 3										
<h2>Thermodynamique</h2>												
Responsable : Pierre BREQUIGNY	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender un problème de thermodynamique en comprenant les différentes notions qui sont mises en jeu • Utiliser correctement les différents principes de la thermodynamique afin de caractériser le comportement de systèmes énergétiques (moteurs, pompe à chaleur, machine frigorifique, ...) • Réaliser des bilans énergétiques • Travailler aussi bien avec des gaz parfaits que des gaz réels. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Introduction à la thermodynamique et à la cinétique des gaz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser le vocabulaire et les notions de bases de la thermodynamique (système, échanges, transformation...) • Redémontrer théoriquement l'équation d'état des gaz parfaits • Connaître et savoir appliquer les différentes lois applicables au gaz parfait <p>Le premier principe de la thermodynamique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les différentes formes d'échanges d'énergies • Savoir appliquer le premier principe à des systèmes fermés en régime stationnaire • Caractériser les transferts de chaleur dans un calorimètre pour déterminer la capacité calorifique d'un matériau ou les énergies de changement d'état <p>Le deuxième principe de la thermodynamique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la notion d'entropie • Connaître et savoir appliquer le premier et le deuxième principe à des configurations simples ou des systèmes énergétiques <p>Machines thermiques et sensibilisation aux comportements irréversibles et gaz réels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les différents cycles qui régissent le fonctionnement des machines thermodynamiques (moteurs, machines frigorifiques, pompes à chaleur) • Notion de rendement thermodynamique • Introduction aux fonctions thermodynamiques • Equation d'état de Van der Waals 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 15 h</td> <td style="text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">55 h</td> </tr> </table>			CM 20 h	TD 20 h	TP 15 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		55 h		
CM 20 h	TD 20 h	TP 15 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		55 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	3CI04	Semestre 3										
Les comportements des milieux de Navier et Fourier												
Responsable : Thomas SAYET	ECTS : 7											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poser et résoudre un problème de cinématique des solides indéformables • Comprendre, connaître et maîtriser les notions fondamentales sur la structure et les propriétés de base des matériaux : densité, compacité, empilement, défauts... • Résoudre des équations différentielles du premier et second ordre 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cinématique des solides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notion de trajectoire, déplacement • Mécanique du point et du solide : vitesse et accélération • Liaisons cinématiques et torseurs cinématiques <p>homogène associée Mathématiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappel : les équations différentielles (ED) linéaires d'ordre 1 et 2 à coefficients constants. Equation homogène associée. • Généralisation de la notion ED : équations à variables séparables, équations exactes, équations non linéaires. Facteurs d'intégration. • Application à la résolution d'ED rencontrées en mécanique, science des matériaux, etc... • Méthodes numériques pas à pas (Euler, Runge-Kutta d'ordre 2) pour le problème relatif à une équation différentielle d'ordre 1. • Application à la résolution d'un cas concret dans le cadre d'un projet. <p>Matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en évidence des différentes classes de matériaux • Solide idéal (sans défauts) : applications aux métaux et alliages, aux cristaux ioniques et ionocovalents. • Solides réels : présentation des différents types de défauts, relations avec quelques propriétés physiques : masse volumique, conductivités électrique et thermique, propriétés mécaniques • Application et utilisation des matériaux dans certains secteurs industriels (génie-civil, mécanique, électronique...) 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 37,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 52,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">90 h</td> </tr> </table>			CM 37,5 h	TD 52,5 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		90 h		
CM 37,5 h	TD 52,5 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		90 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	3CI05	Semestre 3										
<h2>Programmation avancée</h2>												
Responsable : Rémy LECONGE	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser des programmes orientés objet, avec les notions d'héritage et de polymorphisme • Réaliser des applications Windows conviviales sous l'environnement de programmation C# • Réaliser des pages Web connectées à une base de données 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Rappel de P.O.O</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classes et instanciation d'objets (structures statiques et dynamiques) • Encapsulation • Classes membres d'un objet (membre automatique / dynamique) <p>Nouvelle notion de P.O.O.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Héritage et polymorphisme • Texte <p>Architecture d'application Winforms</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser des interfaces de base • Réaliser des interfaces avancées <p>Environnement de développement Visual Studio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser l'éditeur, le compilateur et le débogueur <p>Interface Homme Machine sous Windows</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et programmer l'envoi et la réception de message Windows • Réaliser des menus et des boîtes de dialogues de différents styles • Mettre en place des barres d'outils 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 11,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 43,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">55 h</td> </tr> </table>			CM 11,25 h	TD	TP 43,75 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		55 h		
CM 11,25 h	TD	TP 43,75 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		55 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	3CI06	Semestre 3										
Mécanique pour l'ingénieur												
Responsable : Alain GASSER	ECTS : 5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser le principe fondamental de la dynamique, appliqué à l'équilibre des systèmes de solides • Déterminer l'action d'un fluide sur une paroi verticale • Appliquer le théorème de Bernoulli • Déterminer la stabilité d'un corps flottant 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Cinématique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinématique du point : trajectoire, vitesse, accélération, composition des mouvements • Cinématique des solides : liaisons, torseur cinématique. <p>2. Statique et hydrostatique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torseur des actions mécaniques, principe fondamental de la statique • Pression d'un fluide incompressible, relation de l'hydrostatique • Efforts de pression sur parois planes • Poussée d'Archimède <p>3. Dynamique du point</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principe fondamental de la dynamique • Caractérisation d'un mouvement par résolution d'une équation différentielle <p>4. Dynamique du solide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centre d'inertie d'un solide, matrice d'inertie • Principe fondamental de la dynamique dans des cas particuliers <p>5. Hydrodynamique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relation de Bernoulli pour un fluide parfait 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 8 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet 52 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">60 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 8 h	PEA	Projet 52 h	Total heures / élève :		60 h		
CM	TD	TP 8 h	PEA	Projet 52 h								
Total heures / élève :		60 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	3CI07	Semestre 3										
Outils mathématiques pour l'ingénieur 1												
Responsable : Philippe LEGALLAIS	ECTS : 6											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Manipuler avec aisance le calcul différentiel et intégral dans des cas simples. • Construire et utiliser les développements de Taylor à partir de ceux des fonctions de base. • Calculer une limite avec les règles d'usage. • Etudier la convergence d'une série numérique, d'une suite ou d'une série de fonctions. • Appréhender géométriquement et analytiquement une fonction de deux variables, calculer ses dérivées partielles, savoir intégrer une forme différentielle totale. • Planifier et réaliser l'étude d'une courbe plane, d'une courbe de l'espace, d'une surface de l'espace, au moyen de la paramétrisation adaptée, et la dessiner le cas échéant. • Maîtriser les trois catégories d'intégrales dans des cas simples, le calcul de longueurs, aires et volumes étant privilégié. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Compléments de calcul différentiel et intégral. • Construction des séries numériques. Exemples fondamentaux des séries géométriques et des séries de Riemann. Convergence des séries à termes positifs. Séries alternées. • Usage des dérivées successives – formule de Taylor – dérivation et intégration numérique. • Calcul de limites : utilisation des fonctions équivalentes, règle de l'Hospital. • Notions sur les suites et séries de fonctions. Etude de convergence. Cas des séries entières et des séries de FOURIER. • Fonctions de deux variables : vecteur gradient, différentielle, dérivation composée, courbes de niveau. Extension à 3 variables : représentation d'une surface de l'espace. • Intégrale multiple : 1. Intégrale linéique. 2. Intégrale (surfaique) d'une fonction sur une région plane. Théorème de Fubini. Intégrale sur une nappe. 3. Intégrale volumique sur une région de l'espace. Analyse vectorielle : Propriétés des champs vectoriels. Propriétés des opérateurs différentiels divergence, gradient, rotationnel, laplacien. Définition des notions de circulation et flux. Théorèmes de transformations d'intégrales : théorèmes de Green, Stokes et Gauss.												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 8 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet 32 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">40 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP 8 h	PEA	Projet 32 h	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 8 h	PEA	Projet 32 h								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	2APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes de semestre de l'élève ingénieur.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	4HU01	Semestre 4										
Reading and writing in English												
Responsable : Lysiane AUBRY	ECTS : 2											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Lire des textes longs en lecture suivie, les comprendre et les analyser • Rédiger des textes longs, raconter une histoire 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Exercices de lecture suivie et d'écriture à partir de nouvelles. Les travaux sur les nouvelles sont menés parallèlement à un travail sur la langue, avec exercices portant sur la compréhension et la mise en forme; • Exercices de grammaire en relation avec les points étudiés ; • Recherche de vocabulaire ; • Exercices de traduction, de remaniement de textes ; • Une réalisation plus consistante de composition (écriture d'une nouvelle) et de traduction d'une bande dessinée menée en groupe. • Etude d'une nouvelle choisie par l'étudiant dans une liste fournie (courte biographie de l'auteur, résumé de l'histoire, glossaire) 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP 27,5 h</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">27,5 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 27,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		27,5 h		
CM	TD	TP 27,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		27,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	4HU02	Semestre 4										
Expressions écrites												
Responsable : Franck BELLUCCI	ECTS : 2											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distinguer les différentes formes d'écriture, professionnelles et non professionnelles • Rédiger un document en adoptant les normes qui lui sont propres • Rédiger en maîtrisant les fondamentaux de l'orthographe et de la syntaxe 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les normes de présentation et de rédaction des documents universitaires et professionnels • Panorama et pratique des principaux genres non littéraires et littéraires • L'écriture argumentative 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 27,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">27,5 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 27,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		27,5 h		
CM	TD	TP 27,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		27,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	4HU03	Semestre 4										
Projet de langue												
Responsable : Adèle BRIERLEY-LOUETTE	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mener en monôme, en binôme ou en petits groupes, encadré par un tuteur linguistique, un projet en anglais ou en LV2 • Choisir et cerner un sujet, avec l'aide du tuteur : arts, sports, actualité, histoire, sciences, société... • Développer la créativité par une réalisation originale : court métrage ; sketches écrits, mis en scène et filmés ; création de CD ROM ou site web ; poster ; dossier écrit ; exposition photos ; • Progresser dans l'apprentissage de la langue choisie par des travaux d'expression orale, de rédaction, en fonction des difficultés rencontrées ; • Apprendre à se documenter sur un sujet, en faire une synthèse personnelle ; • Gérer le temps et le travail d'équipe : planification du travail sur 2 semaines, répartition des tâches (organisation et gestion du projet) • Tenir un journal de bord en langue étrangère. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Se documenter en anglais ou en LV2 sur un sujet choisi • Se réunir avec le tuteur/trice 3 fois/semaine • Organiser le projet de A à Z • Tenir un journal de bord quotidien en langue étrangère • Réaliser un produit fini : dossier écrit, création multimédia... • Soutenir le projet et présenter la réalisation à l'aide d'un power point <p>Chaque projet est encadré par un tuteur qui fixe des réunions régulières, conseille les élèves, suit le travail puis l'évalue à la fin. Le projet peut également être réalisé lors d'un séjour à l'étranger, sous réserve de l'accord préalable du responsable.</p> <p>Les équipements multimédia de l'école sont mis à la disposition des élèves pendant la période de projets : caméra numérique, logiciel et PC de montage, laboratoire de langue, ouvrages</p>												
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet 45 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">45 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet 45 h	Total heures / élève :		45 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet 45 h								
Total heures / élève :		45 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	4LVA1	Semestre 4										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 25%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	4LVE1	Semestre 4										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	4CI01	Semestre 4															
Physique ondulatoire																	
Responsable : Sophie RAGER	ECTS : 7																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les phénomènes de propagation des ondes mécaniques ou électromagnétiques dans différents milieux. Expliquer les phénomènes de réflexion et de transmission d'une onde. • Comprendre, connaître et maîtriser les notions fondamentales de la physique à l'échelle atomique et des particules se déplaçant à une vitesse proche de celle de la lumière. • Résoudre des exercices de bases d'optique ondulatoire (interférences, diffraction) • Régler des systèmes interférométriques et réaliser des mesures 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Ondes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equation de propagation à une, deux et trois dimensions (cas des ondes sphériques). • Equations de Maxwell. Propagation des ondes électromagnétiques dans un milieu diélectrique non magnétique, énergie et vecteur de Poynting. Polarisation. • Réflexion et transmission. Ondes stationnaires. • Propagation des ondes électromagnétiques dans un milieu conducteur (métal, plasma). <p>Relativité et quantique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bases de la relativité restreinte • Bases de la mécanique quantique (photons, corps noir, effet photoélectrique, effet Compton...) • Ondes de matières (équation de Schrödinger, particule dans un puits de potentiel infini, effet tunnel) • Etats de l'électron dans l'atome d'hydrogène. <p>Optique ondulatoire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire et analyser les phénomènes d'interférences : conditions d'observation (notion de cohérence), choix du système (division du front d'ondes, division d'amplitude). Citer des applications pour des mesures industrielles • Calculer l'amplitude de l'onde diffractée par des ouvertures simples, dans le cadre de la diffraction de Fraunhofer (diffraction à l'infini). Décrire et analyser les figures de diffraction • Déterminer le pouvoir de résolution des instruments limités par la diffraction <p>Travaux Pratiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Michelson, Interférences et Diffraction, Lois de réflexion de Fresnel, Contrôle TP 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">42,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">42,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">5 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">100 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	42,5 h	42,5 h	15 h	5 h		Total heures / élève :		100 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
42,5 h	42,5 h	15 h	5 h														
Total heures / élève :		100 h															
Part de I UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 															

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	4CI02	Semestre 4										
Projet scientifique												
Responsable : Marie-Hélène GOBBEY	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre un problème scientifique dans l'un des quatre domaines suivants : informatique, matériaux et environnement, technologie et mécanique, génie physique. • Conduire en autonomie un projet dans l'un des quatre domaines en respectant un cahier des charges. • Rendre compte par écrit et oralement de l'avancement de leur travail. 												
Processus pédagogique (programme) Les élèves réalisent un projet dans l'un des quatre domaines suivants Informatique : <ul style="list-style-type: none"> • Développer en C++ ou C# une application orientée objet Matériaux et environnement : <ul style="list-style-type: none"> • Se familiariser avec les notions scientifiques et techniques de bases employées en génie civil en assistant à des séminaires et en effectuant des recherches bibliographiques. Technologie et mécanique : <ul style="list-style-type: none"> • Démontage méthodique et remontage d'un mécanisme. • Explication de son fonctionnement. • Modélisation CAO du mécanisme. Génie physique : <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir et réaliser un dispositif illustrant un ou plusieurs concepts théoriques abordés en physique tout au long du PeiP. 												
Modalités d'évaluation oral, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 2,5 h</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet 45 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">45 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA 2,5 h	Projet 45 h	Total heures / élève :		45 h		
CM	TD	TP	PEA 2,5 h	Projet 45 h								
Total heures / élève :		45 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	4CI03	Semestre 4										
Introduction au traitement du signal												
Responsable : Philippe RAVIER	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Echantillonner un signal • Réaliser une transformée de Fourier discrète et en connaître les limites • Caractériser un bruit • Filtrer et interpoler un signal à l'aide de la transformée de Fourier • Utiliser les polynômes pour lisser et interpoler • Calculer une transformée en Z 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Introduction (fonctions complexes) Dualité temps-fréquence et nécessité d'une analyse vectorielle complexe de la mesure. Dualité signal bruit et définition du biais et de la variance d'un estimateur. Produit scalaire, corrélation, convolution. Ex : porte, exponentielle, gaussienne.</p> <p>Mesures non bruitées (signaux discrets bornés déterministes) Représentations temporelle et fréquentielle. Périodisation par échantillonnage de la grandeur physique continue.</p> <p>Bruits de mesure (variable aléatoire) Définitions déterministes et estimations aléatoires des fonctions et moments caractéristiques. Indépendance des réalisations d'une variable aléatoire stationnaire.</p> <p>Lissage harmonique (théorème de projection) Lissages moindres carrés successifs par troncature de la Transformée de Fourier Discrète puis interpolation par zéro padding. Notion de critère d'arrêt.</p> <p>Interpolations et lissages polynomiaux (espace vectoriel des polynômes) Prise en compte des barres d'erreur et des supports irréguliers. Lissage et régression linéaire.</p> <p>Transformée en Z et introduction au filtrage numérique (systèmes numériques) Lien avec la Transformée de Laplace, réponse impulsionnelle, filtres RIF, filtres RII.</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 21,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 17,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 16,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 1,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">55 h</td> </tr> </table>			CM 21,25 h	TD 17,5 h	TP 16,25 h	PEA 1,5 h	Projet	Total heures / élève :		55 h		
CM 21,25 h	TD 17,5 h	TP 16,25 h	PEA 1,5 h	Projet								
Total heures / élève :		55 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	4CI04	Semestre 4										
La dynamique de Bernoulli et Lagrange												
Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU	ECTS : 6											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les méthodes de base de l'analyse numérique à la résolution d'une équation différentielle • Résoudre analytiquement un système d'équations différentielles du premier ordre • Résoudre un problème de dynamique du solide rigide : écrire les équations, déterminer les efforts et la cinématique des corps, la circulation de l'énergie. • Mesurer le débit d'un fluide et déterminer la répartition énergétique dans un fluide en mouvement 												
Processus pédagogique (programme) Outils mathématiques <ul style="list-style-type: none"> • Systèmes d'équations différentielles • Analyse numérique Mécanique des solides <ul style="list-style-type: none"> • Dynamique du point • Principe fondamental de la dynamique • Energie cinétique Mécanique des fluides <ul style="list-style-type: none"> • Dynamique des fluides parfaits, équation de Bernoulli • Généralisation de l'équation de Bernoulli aux fluides réels et à l'ajout de machines hydrauliques TP de Mécanique et Matériaux <ul style="list-style-type: none"> • Statique des solides • Cinématique des solides • Mesure de débit et charge d'une pompe hydraulique • Hydrostatique. Efforts hydrostatiques • Essais de résilience - Mouton de Charpy • Electrochimie • Mesure du pouvoir thermoélectrique d'un monocristal de Bismuth et étude d'une thermistance 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 23,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 28,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 30 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">82,5 h</td> </tr> </table>			CM 23,75 h	TD 28,75 h	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		82,5 h		
CM 23,75 h	TD 28,75 h	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		82,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	4CI05	Semestre 4										
Circuits électriques pour PACES												
Responsable : Dunpin HONG	ECTS : 3											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effectuer des mesures électriques de base et déterminer les incertitudes de mesure • Analyser un circuit électrique simple en régime DC ou AC ou transitoire 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Grandeurs électriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les grandeurs électriques nécessaires et leurs unités associées ; lister les relations physiques permettant d'établir les équations aux dimensions pour leurs grandeurs identifiées. <p>2. Mesures et incertitudes de mesures</p> <ul style="list-style-type: none"> • Différencier les types d'erreur ; déterminer l'incertitude type ou l'incertitude élargie. • Présenter les instruments de mesure de base. <p>3. Circuits linéaires en régime DC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir les vocabulaires nécessaires ; étudier les lois de Kirchhoff. • Expliquer le principe de superposition ; pratiquer le théorème de Thévenin et celui de Norton. <p>4. Circuits linéaires en régime transitoire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la notion de régime transitoire. • Connaître le comportement d'un circuit simple en régime transitoire. • Savoir déterminer les grandeurs électriques dans un circuit simple en régime transitoire. <p>5. Circuits linéaires en régime harmonique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser la notation complexe ; déterminer l'impédance des dipôles simples en régime harmonique. • Appliquer la représentation de Fresnel à l'étude d'un circuit. • Examiner la dépendance à la fréquence des grandeurs, notamment le gain en tension. • Différencier les puissances active, réactive ou apparente. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 8 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 2,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet 32 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">40 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP 8 h	PEA 2,5 h	Projet 32 h	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 8 h	PEA 2,5 h	Projet 32 h								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	4CI06	Semestre 4										
<h2>Outils mathématiques pour l'ingénieur 2</h2>												
Responsable : Sophie RAGER	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser le formalisme matriciel pour résoudre des équations algébriques • Diagonaliser une matrice pour en déduire les grandeurs principales 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structures algébriques : lois de composition interne, groupe, anneau, corps. • Structure d'espace vectoriel (e.v.) : définition, combinaisons linéaires, sous-espace. Bases et dimension. Changement de bases. • Applications linéaire d'un e.v. dans un autre. Isomorphisme. Matrice d'une application linéaire, écriture matricielle d'une application linéaire. Changement de bases. • Théorie des déterminants. Déterminants de p vecteurs dans une base. Déterminant d'un endomorphisme, critère de bijectivité. • Algèbre matricielle : somme, produit par un scalaire, produit de deux matrices, changement de bases et matrice d'une application linéaire. • Systèmes linéaires : utilisation de l'algèbre matricielle, théorème de Rouché-Fontené. • Réduction des matrices carrées : valeurs propres, vecteurs propres, forme diagonale ou trigonale 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP 8 h</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet 32 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">40 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP 8 h	PEA	Projet 32 h	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 8 h	PEA	Projet 32 h								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	4CI07	Semestre 4										
Informatique pour PACES												
Responsable : Rémy LECONGE	ECTS : 3											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser un problème • Proposer une architecture objet répondant au problème posé • Utiliser des notions d'héritage et de polymorphisme • Utiliser des flux pour le transfert des données • Réaliser des applications Windows conviviales sous l'environnement de programmation C# 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Ecrire une classe en C++</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir les données membres d'une classe • Définir les constructeurs nécessaires à une classe • Définir les méthodes membres d'une classe • Passer des paramètres à une fonction par valeur, par référence et par adresse • Redéfinir des méthodes membres • Surcharger des opérateurs unaires et binaires • Faire hériter une classe des propriétés d'une autre classe • Utiliser le polymorphisme • Gérer des flux de données <p>Architecture d'application Winforms</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser des interfaces de base • Réaliser des interfaces avancées 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 8 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet 32 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">40 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP 8 h	PEA	Projet 32 h	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 8 h	PEA	Projet 32 h								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	4HU04	Semestre 4
PeiP2		
Responsable : Marie-Hélène GOBBEY	ECTS : 1	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Acquérir de l'autonomie, des méthodes de travail, décroisser les sources d'informations. • Développer un projet personnel d'études et d'ouverture sur le monde. 		
Processus pédagogique (programme) Projet d'été Réaliser un projet d'été (expérience dans une entreprise, un laboratoire, un organisme, une association, un pays étranger...) d'une durée minimum de 4 semaines, et rédiger un rapport, si ce projet n'a pas été réalisé en première année. Journée pour la valorisation du diplôme Participer, à hauteur d'une journée, pour la valorisation du diplôme délivré par Polytech Orléans (journée portes ouvertes, associations, salons...) pendant les 2 années du cycle initial. Projet Voltaire Fréquentation régulière et de durée raisonnable, progression durant l'année. Élections Participer aux élections des élèves délégués. Présentation des spécialités de Polytech Orléans Participer à la présentation d'au moins deux spécialités d'Orléans au choix. Évaluation des enseignements Participer à l'évaluation des enseignements		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM 5 h	TD	TP 2,5 h
		PEA 3,5 h
		Projet
Total heures / élève :		7,5 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	2APP2	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes de semestre de l'élève ingénieur.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Génie civil et géo-environnement (GC)

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE CIVIL et GÉO-ENVIRONNEMENT (GC)		706.5	60
3^{ème} année GC 1^{er} semestre - S5		352	30
5HC01	Visual communication	40	3
5HC02	Gestion	42.5	4
5HC03	Insertion professionnelle et communication	37.5	3
5GC01	Outils de l'ingénieur	78.75	6
5GC02	Géotechnique	52.5	5
5GC03	Géologie	50	4.5
5GC04	Mécanique des milieux continus	48.75	4.5
5EVC1	Evaluation des enseignements S5	2	0
5RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
3^{ème} année GC 2^{ème} semestre - S6		354.5	30
6HC01	Stratégie	45	4
6HC02	English in the news	40	3
6HC03	Ateliers de culture	30	2
6HC04	Responsabilité sociétale	6.25	1
6LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	30	2*
6LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	30	2*
6GC01	Géosciences pour l'ingénieur	83.75	7
6GC02	Terrassement et matériaux routiers	75	6.5
6GC03	Résistance des matériaux	72.5	6.5
6EVC1	Evaluation des enseignements S6	2	0
6RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
3APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	5HC01	Semestre 5										
Visual communication												
Responsable : Cécile PEREZ	ECTS : 3											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre des supports variés (audio, vidéo, écrit) • Communiquer en anglais • Augmenter leur score grâce à l'acquisition de vocabulaire en vue de l'obtention du TOEIC 												
Processus pédagogique (programme) Partie 1 <ul style="list-style-type: none"> • Faire des exposés oraux sur des sujets variés • Étudier en détail des documents sonores, audio et visuels, film ou publicités, posters • Travailler en autonomie : rédactions, résumés et exercices de grammaire et vocabulaire • Travailler l'expression et la compréhension écrite ou orale Partie 2 <ul style="list-style-type: none"> • Projet final : écrire, enregistrer et monter un document vidéo 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 40 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5HC02	Semestre 5															
<h2>Gestion</h2>																	
Responsable : Jean-Jacques YVERNAULT	ECTS : 4																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les contraintes de l'entreprise dues aux clients, à la concurrence et au marché • Comprendre l'élaboration de la stratégie d'une entreprise • Comprendre les enjeux de la normalisation comptable • Etablir des documents de synthèse simplifiés • Manager un projet non scientifique et appliquer les principaux outils de gestion de projet 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Jeu d'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir son positionnement marketing • Calculer ses coûts de revient et proposer un prix de vente • Etablir son compte de résultat et son bilan • Décider en équipe en intégrant les interactions entre chaque fonction de l'entreprise • Analyser sa stratégie et ses résultats • Comprendre le mécanisme de fixation du prix sur les marchés (concurrence, monopole...) <p>Conduite de projet et créativité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir un projet avec méthode et analyser la faisabilité. • Fixer des objectifs (SMART) établir les priorités, planifier et gérer les risques liés au projet (AMDEC) • Répartir les rôles et motiver chaque membre du groupe projet • Calculer les coûts et établir les budgets. • Maîtriser la communication dans le groupe : conduite de réunion, compte-rendu, gestion de tensions et de conflits • Maîtriser la communication vers les parties prenantes du projet (négocier, convaincre) • Comprendre le mécanisme de la créativité <p>Gestion comptable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre que la comptabilité est une représentation organisée, normalisée du fonctionnement de l'entreprise. • Comprendre et connaître la logique d'établissement des comptes annuels d'une entreprise (opérations courantes / opérations d'inventaire) • Comprendre et savoir calculer les amortissements, les variations de stocks et la TVA • Réaliser un bilan et un compte de résultat à partir d'une balance. 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">7,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">30 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">5 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">42,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	7,5 h	30 h	5 h	5 h		Total heures / élève :		42,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
7,5 h	30 h	5 h	5 h														
Total heures / élève :		42,5 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Pôle Humanités	5HC03	Semestre 5										
Insertion professionnelle et communication												
Responsable : Dominique NUGEYRE	ECTS : 3											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie universitaire en développant leurs relations avec les autres et en optimisant leur organisation de travail • Utiliser les outils du recrutement dans le but d'obtenir un stage de fin d'année (CV, lettre de motivation, préparation entretien) • Améliorer leurs techniques d'expression, à l'écrit et à l'oral 												
Processus pédagogique (programme) 1. Insertion professionnelle <ul style="list-style-type: none"> • Présentation de l'UE et du stage de fin 3A • Etude des métiers d'ingénieurs de la spécialité • Préparation à la recherche de stage <ul style="list-style-type: none"> ○ Présentation des modalités du stage ○ Préparation d'un CV et d'une lettre de motivation ○ Préparation à la conduite d'un entretien de recrutement ○ Visite du forum des métiers d'ingénieurs 2. Développement personnel <ul style="list-style-type: none"> • Passation du questionnaire de personnalité P.A.P.I. et analyse de ses points forts et axes de progrès par rapport aux métiers d'ingénieurs de la spécialité ou au choix de carrière établi • L'organisation du travail et la gestion de son temps • La connaissance de soi au travers de ses préférences cérébrales • L'analyse transactionnelle et les relations interpersonnelles • Le développement de l'assertivité et la méthode D.E.S.C. 3. Communication <ul style="list-style-type: none"> • Techniques d'expression écrite : courriel, orthographe, structuration d'un document • Prise de parole en public : présentation d'un exposé, diaporama 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 13,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 16,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 2,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">37,5 h</td> </tr> </table>			CM 7,5 h	TD 13,75 h	TP 16,25 h	PEA 2,5 h	Projet	Total heures / élève :		37,5 h		
CM 7,5 h	TD 13,75 h	TP 16,25 h	PEA 2,5 h	Projet								
Total heures / élève :		37,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation : 										

Spécialité Génie civil et géo-environnement	5GC01	Semestre 5															
Outils de l'ingénieur																	
Responsable : Amna REKIK	ECTS : 6																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmer sous Windows avec une architecture de vue • Maîtriser le tracé et l'édition de plans 2D • Produire et éditer un dessin 3D de formes moyennes à complexes • Développer des programmes scientifiques en langage Visual Basic sur Visual Studio • Maîtriser des notions essentielles et utiliser des outils simples de statistiques • Maîtriser l'emploi des opérateurs différentiels, les transformations intégrales • Traiter pratiquement un problème d'optimisation dans \mathbb{R}^2 ou \mathbb{R}^3 avec ou sans contraintes • Résoudre des systèmes linéaires et manipuler des matrices et tenseurs 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Autocad Construction et modification de formes 2D et 3D. Insertion et gestion de références externes (vectorielles ou rasters). Imagerie de synthèse. Conception de systèmes de coordonnées. Les métrés 3D. Editions de présentations.</p> <p>Informatique Prise en main du logiciel Visual studio.NET. Base du langage Visual Basic : instructions d'entrée-sortie, structures de contrôle conditionnelle et itératives, les tableaux, les chaînes de caractères, utilisation de procédure et de fonctions, lecture et écriture de fichiers.</p> <p>Statistiques Probabilité (rappels et distribution). Espérance et variance mathématiques, corrélation. Combinaison de VA, théorème central limite. Echantillonnage : moyenne et variance d'échantillon. Estimation de paramètres. Tests d'hypothèses, test de Chi-deux. Applications MSP, analyse des performances, contrôle de réception. Régression linéaire.</p> <p>Analyse Rappels et compléments d'analyse dans \mathbb{R}^n. Champs scalaires ou vectoriels. Optimisation : extrema des fonctions. Optimisation sous contraintes. Eléments de calcul matriciel et tensoriel. Intégrales linéiques, surfaciques ou volumiques.</p>																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">31,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">3,25 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">78,75 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	20 h	27,5 h	31,25 h	3,25 h		Total heures / élève :		78,75 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
20 h	27,5 h	31,25 h	3,25 h														
Total heures / élève :		78,75 h															
Part de I UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Génie civil et géo-environnement	5GC02	Semestre 5															
<h2>Géotechnique</h2>																	
Responsable : Kévin BECK	ECTS : 5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distinguer et caractériser les différents types de sols. • Appréhender le comportement rhéologique des sols sous les différents types de sollicitations mécaniques et hydriques lors des constructions de bâtiment ou tout autre ouvrage de génie civil (pont, route, tunnel, barrage, etc). 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition et identification des sols : paramètres et classification. • Présentation d'essais de caractérisation des sols sur le terrain et en laboratoire. • Travaux pratiques sur l'utilisation du pénétromètre dynamique et de la tarière sur un sol naturel. • Calcul des contraintes dans les sols. • Répartition des contraintes dans les sols. • Lois de comportement mécanique appliquées aux sols. • Hydraulique des sols, loi de Darcy, étude des réseaux d'écoulement et des forces exercées par l'eau. • Tassement et consolidation des sols grenus et des sols fins: théorie et analyse, méthodes de calcul des tassements et du temps de consolidation. • Résistance au cisaillement direct des sols. 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">21,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">26,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">52,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	21,25 h	26,25 h	5 h			Total heures / élève :		52,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
21,25 h	26,25 h	5 h															
Total heures / élève :		52,5 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 															

Spécialité Génie civil et géo-environnement	5GC03	Semestre 5										
<h1>Géologie</h1>												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 4,5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les bases en minéralogie, magmatisme, métamorphisme, hydrologie, sédimentologie • Comprendre les informations contenues dans une carte géologique en contexte sédimentaire et savoir construire une coupe géologique simplifiée 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structure du globe terrestre <p>Minéralogie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minéraux constitutifs des roches • TP de cristallographie, minéralogie des silicates et des non silicates <p>Géologie interne</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tectonique • Magmatisme • TP de pétrologie magmatique et métamorphique <p>Géologie de surface</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cycle de l'eau - hydrologie - TP d'hydrologie fluviale et de sédimentologie • Altération des roches • Sédimentation en milieu continental – TP de pétrologie sédimentaire <p>Géologie de la France</p> <ul style="list-style-type: none"> • Géologie de la France • TP de cartographie 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 26,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 3,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 20 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">50 h</td> </tr> </table>			CM 26,25 h	TD 3,75 h	TP 20 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		50 h		
CM 26,25 h	TD 3,75 h	TP 20 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		50 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 										

Spécialité Génie civil et géo-environnement	5GC04	Semestre 5										
Mécanique des milieux continus												
Responsable : Dashnor HOXHA	ECTS : 4,5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> Analyser les actions sur une structure, l'isoler, calculer les réactions et le torseur de cohésion Décrire un milieu continu en transformations finies et infinitésimales Décrire les efforts et les contraintes dans un milieu continu, analyser son équilibre global et local, identifier le vecteur-contrainte en différentes directions, définir les limites du comportement élastique d'un matériau Décrire le comportement élastique linéaire des solides déformables (sols, roches, béton), résoudre des problèmes simples en élasticité plane en utilisant différentes méthodes 												
Processus pédagogique (programme) Partie1 <ul style="list-style-type: none"> Rappels des concepts de base et des outils mathématiques Statique du solide indéformable Torseur de cohésion Contraintes, notions de base, identification, description, tenseur de contrainte de Cauchy Equation d'équilibre des milieux continus Partie2 <ul style="list-style-type: none"> Description des milieux continus, transformations finies et infinitésimales, tenseur de Green et de Cauchy Présentation du tenseur de déformation, cercle de Mohr des déformations Elasticité, élasticité linéaire, principe de superposition, équation de Young et de Lamé Elasticité générale : tenseur de rigidité, tenseur de souplesse Thermoélasticité : notion de base, potentiel thermoélastique, stabilité thermodynamique, matériaux anisotropes Problème d'élasticité plan : méthode des contraintes (fonctions d'Airy), méthode de déplacements (potentiel de Lamé) 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 23,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">48,75 h</td> </tr> </table>			CM 23,75 h	TD 25 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		48,75 h		
CM 23,75 h	TD 25 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		48,75 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5EVC1	Semestre 5										
Evaluation des enseignements S5												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Questionnaire fermé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme <p>Libre échange</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 2 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	2 h				
CM	TD	TP	PEA	Projet								
2 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5RDS1	Semestre 5
Expérience professionnelle au titre du redoublement		
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 		
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 3 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 1 ^{er} semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	6HC01	Semestre 6										
Stratégie												
Responsable : Laurent SALABERT	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et maîtriser le contrôle de gestion d'un projet ou d'une entreprise, • Prendre des décisions en s'aidant d'indicateurs de contrôle de gestion : coûts, écarts, budgets, • Mettre en œuvre des outils de gestion de projet dans le cadre d'un projet d'intérêt collectif, • Repérer les éléments d'un diagnostic interne et/ou externe d'une entreprise qui expliquent les orientations stratégiques de celle-ci, • Prendre conscience de l'ensemble des facteurs clés de succès d'un dossier de création d'entreprise. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Contrôle de gestion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculer les coûts complets par la méthode des centres d'analyse et la méthode ABC, • Calculer les coûts partiels par la méthode du coût variable, du coût préétabli, du coût marginal, • Contrôler et gérer une activité par les coûts et ensuite réaliser des tableaux de bord, • Etablir un budget de trésorerie. <p>Gestion de projet (enseignement en S5 et suivi de projet en S5 et S6)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développer des compétences techniques dans la mise en place d'outils : planification (PERT, Gantt), AMDEC (gestion des risques), budget, coût du projet, analyse fonctionnelle. <p>Stratégie d'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'approprier une vision d'ensemble de l'entreprise à moyen et long terme pour comprendre les choix stratégiques de l'entreprise. <p>Business Plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • En prenant appui sur un projet fictif de création d'entreprise, réaliser et rédiger un dossier de Business Plan. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 1,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 2,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet 13,75 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">45 h</td> </tr> </table>			CM 1,25 h	TD 27,5 h	TP 2,5 h	PEA 5 h	Projet 13,75 h	Total heures / élève :		45 h		
CM 1,25 h	TD 27,5 h	TP 2,5 h	PEA 5 h	Projet 13,75 h								
Total heures / élève :		45 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6HC02	Semestre 6										
English in the news												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 3											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en anglais dans diverses situations (universitaires, professionnelles, privées) • Travailler des domaines indispensables pour viser l'obtention des 785 points requis au TOEIC 												
Processus pédagogique (programme) Compréhension et expression orales <ul style="list-style-type: none"> • Exploration critique des médias anglophones • Présentations orales visant à susciter des débats traitant de sujets d'actualité ou de faits de société • Etude et délivrance d'un discours, célèbre ou/et historique (compréhension, expression, prononciation) Compréhension et expression écrites <ul style="list-style-type: none"> • Lecture d'articles de la presse anglophone internationale, travail en groupe, acquisition de vocabulaire • Etudes de structures grammaticales en contexte • Rédaction d'articles, de lettres, rédaction de synthèses, résumés 												
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 40 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :  DDRS :  Innovation :												

Pôle Humanités	6HC03	Semestre 6															
Ateliers de culture																	
Responsable : Franck BELLUCCI	ECTS : 2																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adopter une démarche d'ouverture culturelle et de curiosité intellectuelle • Transférer des savoirs, savoir-faire et savoir être dans un contexte professionnel • Développer une démarche interdisciplinaire, transversale, responsable et humaniste • Travailler sous forme de projet dans une optique de collaboration 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Découverte et acquisition de certains savoir, savoir-faire et savoir être propres à la discipline pratiquée mais transférables dans un contexte professionnel propre à l'ingénierie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choix d'un projet à réaliser • Elaboration d'un cahier des charges, d'un retro planning et répartition des fonctions au sein du groupe • Réalisation du projet, sous tous ses aspects (artistique, organisationnel, de communication, logistiques...) 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">1,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">28,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">30 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	1,25 h		28,75 h			Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
1,25 h		28,75 h															
Total heures / élève :		30 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Pôle Humanités	6HC04	Semestre 6										
Responsabilité sociétale												
Responsable :	Régine WEBER-ROZENBAUM	ECTS : 1										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les principes généraux du Développement Durable et de la Responsabilité Sociétale (DDRS) 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des grands principes du développement durable (DD) et de la responsabilité sociétale (RS) • Autoformation sur les thèmes du DDRS • Passage du test en ligne « SUSTAINABILITY LITERACY TEST » • Conférence sur le handicap 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">CM 5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TD 1,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">PEA</td> <td style="padding: 5px;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3">6,25 h</td> </tr> </table>			CM 5 h	TD 1,25 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		6,25 h		
CM 5 h	TD 1,25 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		6,25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS : 	Innovation :									

Pôle Humanités	6LVA1	Semestre 6										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 25%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6LVE1	Semestre 6										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie civil et géo-environnement	6GC01	Semestre 6															
Géosciences pour l'ingénieur																	
Responsable : Céline MALLET	ECTS : 7																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les effets de l'environnement sur les sols (interactions chimiques, géobiologie, écoulements souterrains) • Connaître les différents matériaux que l'on peut rencontrer dans les sols • Maîtriser certains outils de l'ingénieur de terrain (topographie, SIG, géostatistique) 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Le programme de cette UE se décompose en 6 principales parties, chacune d'entre elles liées à l'apprentissage d'un outil ou d'un principe que rencontre l'ingénieur de terrain.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les matériaux de carrières que l'on rencontre habituellement sont étudiés en distinguant les différents sols ainsi que les principes d'ouverture d'une carrière • La géochimie des sols nous enseigne les principes d'interactions possibles entre les sols et les fluides présents dans les sols de la croute terrestre • La partie sur la géobiologie traite d'environnement utile pour le génie civil, d'écologie, d'enjeux pour la biodiversité de façon historique et globale • Les deux parties suivantes nous amènent à comprendre l'utilisation de trois outils de géosciences : les SIG, la géostatistique ainsi que les outils de topographie • Enfin, la partie sur l'hydrogéologie concerne l'étude des écoulements souterrains, des problématiques d'infiltrations et de leurs impacts sur les nappes phréatiques et techniques de pompage. 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">38,75 h</td> <td style="text-align: center;">22,5 h</td> <td style="text-align: center;">22,5 h</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">83,75 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	38,75 h	22,5 h	22,5 h			Total heures / élève :		83,75 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
38,75 h	22,5 h	22,5 h															
Total heures / élève :		83,75 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 															

Spécialité Génie civil et géo-environnement		6GC02	Semestre 6	
Terrassement et matériaux routiers				
Responsable : Timothée EGGEN			ECTS : 6,5	
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Savoir reconnaître les différents types de granulats existant • Déterminer la classe granulaire d'un granulat • Réaliser des calculs de compactage pour la mise en œuvre d'une infrastructure routière • Classer un sol en fonction de sa nature et de ses paramètres associés • Organiser des travaux liés à un projet routier • Réaliser différents essais en laboratoire pour déterminer les caractéristiques des sols et des granulats (résistance mécanique, caractéristiques physiques et géométriques, ...) 				
Processus pédagogique (programme)				
Granulats & carrières				
<ul style="list-style-type: none"> • Origine des granulats (nature, provenance, catégories des granulats, ...) • Propriétés des granulats (masses volumiques, caractéristiques physiques et géométriques, ...) • Granulométrie (classes granulaires, analyse granulométrique, essais, ...) • Exploitation des carrières (procédés d'extraction, réaménagement des carrières, ...) • Valorisation des granulats (XP 18-545) 				
Routes Terrassements & matériaux				
<ul style="list-style-type: none"> • Terrassement (essais d'identification, géotechnique routière, etc...) • Compactage • Classification GTR et de l'arase • Organisation de travaux 				
Travaux pratiques Sols-Granulats-Routes				
<ul style="list-style-type: none"> • Granulats (Granulométrie, densités et compacité granulaire, ...) • Sols (Essai de cisaillement direct, Essai œdométrique, essai Proctor, ...) • Routes (essais Los Angeles et Micro Deval, ...) 				
Modalités d'évaluation				
écrit				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
26,25 h	22,5 h	26,25 h		
Total heures / élève :		75 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation : 

Spécialité Génie civil et géo-environnement	6GC03	Semestre 6					
Résistance des matériaux							
Responsable : Xavier BRUNETAUD	ECTS : 6,5						
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cerner le champ d'application des calculs réalisés à partir des hypothèses de la RDM, • Calculer le degré d'hyperstaticité de la structure, • Déterminer le torseur des efforts intérieurs en tout point d'une structure isostatique pour des sollicitations extérieures données, • Déterminer la répartition des contraintes normales et tangentielles dans une section donnée, • Calculer les déplacements longitudinaux, transversaux et les rotations générées par la traction / compression, la flexion, la flexion composée, la flexion déviée et torsion circulaire. • Résoudre les problèmes hyperstatiques en calculant les déplacements par la méthode énergétique (travail virtuel d'une force unitaire), • Citer les principales propriétés des matériaux tels que les bois, les pierres, les bétons, les métaux, les plastiques, et faire le lien avec leur structure. • 							
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Résistance des matériaux Calcul du torseur des efforts intérieurs ; traction / compression ; flexion ; flexion composée ; flexion déviée ; effort tranchant ; torsion ; calcul de la répartition des contraintes normales et de cisaillement dans la section ; calcul des déplacements longitudinaux, transversaux et des rotations ; résolution des systèmes hyperstatiques par la méthode énergétique.</p> <p>Matériaux Etude des bois, des pierres, des bétons, des métaux et des plastiques.</p> <p>TP Traction ; flexion ; flexion déviée et torsion ; treillis ; densités et porosité ; propagation acoustique et thermique ; analyse de la microstructure.</p>							
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>							
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 26,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 26,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 72,5 h</p>			CM 26,25 h	TD 20 h	TP 26,25 h	PEA	Projet
CM 26,25 h	TD 20 h	TP 26,25 h	PEA	Projet			
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :					

Pôle Humanités	6EVC1	Semestre 6										
Evaluation des enseignements S6												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6RDS1	Semestre 6										
Expérience professionnelle au titre du redoublement												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 												
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 3 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 2 nd semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	3APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
PEA	Projet	
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE CIVIL et GÉO-ENVIRONNEMENT (GC)		640.25	60
4^{ème} année GC 1^{er} semestre - S7		328.25	30
7HC01	Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel	32.5	3
7HC02	English and science	40	3
7LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	25	2*
7LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	25	2*
7GC01	Méthodes numériques	42.5	4.5
7GC02	Mécanique des sols	50	4.5
7GC03	Bétons et béton armé	77.5	7
7GC04	Réseaux hydrauliques et routiers	83.75	8
7EVC1	Evaluation des enseignements S7	2	0
7RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	
4^{ème} année GC 2^{ème} semestre - S8		312	30
8HC01	Business English	40	4
8HC02	Gestion des ressources humaines	27.5	2
8GC01	Dimensionnement des structures	90	8
8GC02	Chantiers de BTP	67.5	4
8GC03	Travaux pratiques et projets de spécialité	36.25	3
8GC04	Impact environnementaux des aménagements	48.75	4
8EVC1	Evaluation des enseignements S8	2	0
8STC1	Expérience professionnelle	0	5
8RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
4APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	7HC02	Semestre 7										
English and science												
Responsable : Sybilla DUBOIS	ECTS : 3											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'entraîner à communiquer en anglais sur un sujet scientifique ou technique, à l'oral, à l'écrit et par des moyens visuels. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etudier et savoir parler d'une invention et son inventeur, comment elle fonctionne ; ensuite, en se projetant dans l'avenir, discuter de son évolution ; • S'exprimer sur un produit ou gadget ayant à voir avec son domaine de spécialité, le présenter à l'oral et rédiger une documentation technique correspondant à l'invention ; • Etudier et comprendre des documents scientifiques sonores et visuels de son domaine d'ingénierie ; • S'exprimer à l'écrit et à l'oral : exercices de rédaction et activités d'expression orale faisant appel aux structures et au vocabulaire technique et scientifique ; • Participer à des débats axés sur la science, l'environnement, le climat, la réponse politique ; • Projet final : contribuer à un projet virtuel commun en utilisant son domaine d'expertise • S'entraîner pour le TOEIC 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 40 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
<p>Part de I UE réalisable en anglais :  DRS :  Innovation :</p>												

Pôle Humanités	7LVA1	Semestre 7										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	7LVE1	Semestre 7										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie civil et géo-environnement	7GC01	Semestre 7															
Méthodes numériques																	
Responsable : Duc Phi DO	ECTS : 4,5																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> Analyser les problèmes physiques et les traduire en langage mathématique représentant par les équations aux dérivées partielles Utiliser les différentes méthodes numériques (méthode des différences finies, méthode des éléments finis) pour discrétiser les équations aux dérivées partielles Résoudre les systèmes des équations (linéaires ou non linéaires) résultant de la discrétisation des équations aux dérivées partielles Simuler le comportement des systèmes complexes Interpréter les solutions numériques obtenues qui apportent une aide à la décision, à la conception des systèmes et au dimensionnement des structures 																	
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> Généralité sur les équations aux dérivées partielles Méthode des différences finies : application à la résolution des problèmes de diffusion (thermique, hydraulique) linéaire et non linéaire Résolution de l'équation et du système des équations non linéaires Interpolation, approximation nodale et intégration numérique Méthode des éléments finis : application à la résolution des problèmes mécaniques 																	
Modalités d'évaluation écrit, dossier																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">16,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">26,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">7,5 h</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">42,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	16,25 h		26,25 h	7,5 h		Total heures / élève :		42,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
16,25 h		26,25 h	7,5 h														
Total heures / élève :		42,5 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Génie civil et géo-environnement		7GC02	Semestre 7											
<h2>Mécanique des sols</h2>														
Responsable : Dashnor HOXHA			ECTS : 4,5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caractériser le comportement mécanique des sols en conditions drainées et non-drainées • Identifier les valeurs caractéristiques des paramètres des sols selon les Eurocodes 7 • Calculer la pression de la terre et dimensionner les ouvrages de soutènement • Concevoir et dimensionner les fondations (superficielles ou profondes) d'une structure • Evaluer la stabilité des pentes naturelles et des talus, mettre en place des solutions techniques pour assurer leur stabilité • Comprendre différentes missions géotechniques et réaliser les rapports géotechniques correspondants 														
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Partie1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidation des sols, essai oedométrique, tassement associé à la consolidation • Cisaillement triaxial, essais de caractérisation drainés et non-drainés, UU, CU, CD courbe d'état critique • Essais de caractérisation hydromécanique des sols in situ <p>Partie2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pousse de la terre : théorie de Rankine et Coulomb, influence de la cohésion des sols • Murs de soutènement : classement, dimensionnement selon EC7, techniques de construction • Fondations superficielles : bases théoriques de calcul de capacité portant, capacité portant de semelles filantes, dimensionnement ELU et ELS des semelles filantes selon EC7, fondations isolées, charges décentrées et/ou inclinées • Fondations profondes : classement, théories de la résistance de pointe et de frottement latéraux, dimensionnement des fondations profondes selon EC7 : modèle terrain, méthode pressiométriques. Techniques de construction. • Stabilité des pentes et talus : facteurs impactant la stabilité des pentes, théories de vérification de la stabilité des pentes (Bishop, méthode de tranches, abaques de Taylor) • Dimensionnement d'un ouvrage géotechnique 														
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>														
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 17,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 21,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 11,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 7,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">50 h</td> </tr> </table>					CM 17,5 h	TD 21,25 h	TP 11,25 h	PEA 7,5 h	Projet	Total heures / élève :		50 h		
CM 17,5 h	TD 21,25 h	TP 11,25 h	PEA 7,5 h	Projet										
Total heures / élève :		50 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :										

Spécialité Génie civil et géo-environnement	7GC03	Semestre 7										
Bétons et béton armé												
Responsable : Naïma BELAYACHI	ECTS : 7											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> Analyser les structures à partir de plans de coffrage et modéliser les éléments structuraux Pouvoir concevoir des structures en béton armé courantes et plus complexes Calculer les sollicitations selon les combinaisons d'actions vis-à-vis de la réglementation et la sécurité (EUROCODE1, EUROCODE 2) Déterminer le coffrage et les aciers nécessaires pour les tirants, les poteaux, les semelles superficielles et sur pieux (EC2), et proposer un ferrailage et des plans d'exécution Faire les vérifications nécessaires pour la durabilité des éléments structuraux Choisir les matières premières (liants, granulats, adjuvants) les mieux adaptés pour un béton Définir leurs dosages optimaux. S'adapter au cahier des charges définissant les contraintes-client ainsi que les contraintes du site. Evaluer les principales causes de pathologies observables sur bétons. 												
Processus pédagogique (programme) Béton armé <ul style="list-style-type: none"> Approche générale de modélisation d'une structure Propriétés du béton armé et des matériaux composants (durabilité, calcul d'ancrage et d'enrobage) Calcul des sollicitations : descente de charges Calcul des sections en béton armé (tirants et poteaux en compression simple et flexion composée) Dimensionnement des fondations superficielles et semelles sur pieux Bétons hydrauliques <ul style="list-style-type: none"> Les plâtres et les chaux (fabrication, propriétés et performances) Ciment Portland (fabrication, hydratation, normalisation, performances ...) ainsi qu'aux additions minérales (fillers, cendres volantes, fumée de silice) qui lui sont fréquemment associées Les bétons hydrauliques dans leur état durci (résistances mécaniques, résistances vis-à-vis des agressions, chimiques et au gel, qualité de parement) et dans l'état frais (fabrication et mise en œuvre, maniabilité, conservation de son homogénéité) Etude de la formulation des bétons et bétons spéciaux (BLS, BAP, BHP...) 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">CM 45 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TD 30 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TP 2,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">PEA 1,25 h</td> <td style="padding: 5px;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">77,5 h</td> </tr> </table>			CM 45 h	TD 30 h	TP 2,5 h	PEA 1,25 h	Projet	Total heures / élève :		77,5 h		
CM 45 h	TD 30 h	TP 2,5 h	PEA 1,25 h	Projet								
Total heures / élève :		77,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :										

Spécialité Génie civil et géo-environnement		7GC04	Semestre 7																
<h2>Réseaux hydrauliques et routiers</h2>																			
Responsable : Laurent JOSSERAND			ECTS : 8																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la conception d'une route, en prenant en compte les aspects coût, environnement, sécurité, confort, débit. • Concevoir et dimensionner l'ensemble d'un réseau d'assainissement pluvial, en milieu urbain ou extra-urbain, y compris les ouvrages de stockage. • Maîtriser un logiciel généraliste de conception de VRD, MENSURA. • Caractériser la plupart des écoulements d'eau et dimensionner les installations correspondantes • Dimensionner le réseau d'alimentation et d'évacuation en eaux d'un bâtiment 																			
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Tracé routier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les éléments du tracé et la réglementation. Les facteurs pris en compte dans la conception des routes : confort de l'utilisateur ; optimisation du débit ; réduction du coût ; minimisation de l'impact environnemental. • Les enjeux ; comment augmenter la sécurité : aspects liés au tracé, au PT, à la couche de roulement aux carrefours. Prise en compte de la sécurité dans l'analyse économique des projets. <p>Hydraulique routière et assainissement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Détermination du débit de crue d'un bassin versant : bilan hydrique d'une averse ; caractérisation de la pluie ; caractérisation morphologique des bassins versants ; • Conception et dimensionnement des réseaux longitudinaux et des ouvrages transversaux, • Dimensionnement des réseaux urbains : application de la méthode superficielle. Dimensionnement des bassins de stockage : application de la méthode des pluies. • Ouvrage spéciaux : chaussée réservoirs, noues, bassin filtrants, tranchées drainantes • Dimensionnement des réseaux d'alimentation et d'évacuation en eaux d'un bâtiment <p>Hydraulique appliquée</p> <p>Caractérisation des écoulements, efforts sur parois, circuits hydrauliques, pompes & turbines</p> <p>Application sur logiciels MENSURA et FlowMaster</p> <p>Initiation aux principales fonctions et modules des logiciels. Réalisation d'un projet de VRD et de tracé routier utilisant Mensura. Projet de dimensionnement de réseaux hydrauliques avec FlowMaster.</p>																			
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																			
<p>Horaires</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">CM</td> <td style="text-align: center;">TD</td> <td style="text-align: center;">TP</td> <td style="text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">29,5 h</td> <td style="text-align: center;">26,5 h</td> <td style="text-align: center;">16,25 h</td> <td style="text-align: center;">41,75 h</td> <td style="text-align: center;">11,5 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">83,75 h</td> </tr> </table>					CM	TD	TP	PEA	Projet	29,5 h	26,5 h	16,25 h	41,75 h	11,5 h	Total heures / élève :		83,75 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet															
29,5 h	26,5 h	16,25 h	41,75 h	11,5 h															
Total heures / élève :		83,75 h																	
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :																	
			Innovation :																

Pôle Humanités	7EVC1	Semestre 7										
Evaluation des enseignements S7												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	7RDS1	Semestre 7										
Expérience professionnelle au titre du redoublement												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS :										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 												
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 4 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 1 ^{er} semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	8HC01	Semestre 8										
Business English												
Responsable : Isabelle BEN CHAABANE	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • D'utiliser l'anglais dans le monde de l'entreprise • D'atteindre le niveau B2+ au TOEIC 												
Processus pédagogique (programme) Anglais de l'entreprise Activités diverses mettant en jeu l'utilisation du vocabulaire et les savoir-faire nécessaires à la vie de l'entreprise (accent mis sur la compréhension orale, la lecture et l'acquisition du vocabulaire) <ul style="list-style-type: none"> • Simulations d'entretiens d'embauche • Le monde de l'entreprise : organigrammes, description de postes, portraits de chefs d'entreprise, styles de management, cultures d'entreprise • Réunions, telephoning • « Projet » : lecture d'un livre en anglais ayant trait aux enjeux sociétaux et économiques (création d'un glossaire) Préparation au TOEIC <ul style="list-style-type: none"> • Révision de points de grammaire en lien avec le test, du vocabulaire de l'entreprise, entraînement aux exercices type TOEIC (conseils et ressources sur Célène « Page info TOEIC » et LCD/S8/autour du TOEIC)												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP 40 h</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation : 										

Pôle Humanités	8HC02	Semestre 8															
Gestion des ressources humaines																	
Responsable :	Raphaël RAMETTE	ECTS : 2															
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender des situations de management complexes • Connaître les fondamentaux en matière de législation du travail 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Management des organisations (éléments psychosociologiques des organisations)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et savoir reconnaître les types d'organisations • Comprendre la dynamique des groupes, le management et ses différentes formes • Connaître et maîtriser les facteurs de motivation • Reconnaître et savoir gérer le stress au travail <p>Droit du travail</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les droits et obligations de l'employeur en matière de droit du travail • Connaître les droits et obligations du salarié • Connaître les différentes clauses du contrat de travail • Connaître les différentes modalités de rupture du contrat de travail • Connaître les aspects législatifs sur le volet santé et sécurité au travail 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">3,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">23,75 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">27,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	3,75 h	23,75 h				Total heures / élève :		27,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
3,75 h	23,75 h																
Total heures / élève :		27,5 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :														

Spécialité Génie civil et géo-environnement	8GC01	Semestre 8										
Dimensionnement des structures												
Responsable : Naïma BELAYACHI	ECTS : 8											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Calculer les sollicitations selon les combinaisons d'actions vis-à-vis de la réglementation et de la sécurité pour les poutres isostatiques et continues • Déterminer les aciers nécessaires pour les poutres, les dalles isostatiques et continues • Proposer un ferrailage longitudinal et transversal en respectant les conditions de durabilité • Faire les vérifications nécessaires pour la durabilité des éléments structuraux • Comprendre les différentes techniques de précontrainte et choisir le matériel correspondant • Connaître le comportement des structures métalliques et mixtes, calculer les contraintes mécaniques, dimensionner la structure, vérifier la stabilité 												
Processus pédagogique (programme) Constructions métalliques et mixtes <ul style="list-style-type: none"> • Principe de base (Eurocodes). Principe de dimensionnement selon les Eurocodes. Dimensionnement d'éléments (résistance en section), éléments fléchis, dimensionnement des assemblages (soudures et boulons), assemblages et transmissions d'efforts, vérifications, fatigue et rupture des structures métalliques. Béton armé 2 <ul style="list-style-type: none"> • Approche générale de modélisation des poutres et des dalles. Calcul des sollicitations internes : descente de charges, calcul des moments et efforts de cisaillement. Calcul des sections en béton armé (flexion). Dimensionnement des armatures longitudinales pour les poutres et dalles. Dimensionnement des armatures transversales, vérification des contraintes sur les appuis de rive. Vérification à l'ELS, état limite de service. • Modéliser une structure en béton armé, réaliser un calcul élément finis, isoler les éléments structuraux avec les sollicitations internes. Déterminer le ferrailage des poteaux, semelles isolées, poutres continues et dalles (TP ROBOT). Béton Précontraint <ul style="list-style-type: none"> • Principe et technologie de la précontrainte. Dimensionnement de la précontrainte. Calcul des pertes de précontrainte. Justifications des sections courantes. 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> CM 41,25 h </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TD 45 h </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TP 3,75 h </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> PEA 7,5 h </td> <td style="padding: 5px;"> Projet </td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3">90 h</td> </tr> </table>			CM 41,25 h	TD 45 h	TP 3,75 h	PEA 7,5 h	Projet	Total heures / élève :		90 h		
CM 41,25 h	TD 45 h	TP 3,75 h	PEA 7,5 h	Projet								
Total heures / élève :		90 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :  DDRS :  Innovation :												

Spécialité Génie civil et géo-environnement		8GC02	Semestre 8															
Chantiers de BTP																		
Responsable : Laurent JOSSERAND		ECTS : 4																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir les métrés propres aux chantiers du Bâtiment et des Travaux Publics, d'en définir les tâches et leur organisation et à travers la notion de rendement, d'en estimer la durée et le coût. • D'ébaucher la formulation des enrobés hydrocarbonés et leurs liants d'autre part, d'effectuer les bons choix d'enrobés à utiliser dans un contexte client. • De choisir et de dimensionner les couches constitutives d'une chaussée en fonction notamment du trafic, du gel, de la durée de vie ... • Comprendre les principales techniques de forages dans le sous-sol, les conditions de mise en œuvre et les domaines d'applications en génie civil, pour la prospection d'eau et en géothermie 																		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un enseignement sur la planification des tâches débute cette UE suivi par l'étude des rendements nominaux et efficaces que l'on peut en attendre sur chantier. Enfin cette partie se termine sur l'élaboration des dossiers de prise d'affaire aboutissant au chiffrage économique du chantier. • La partie "matériau" aborde les différents liants hydrocarbonés commercialisés en France (bitume, émulsions, polymères, ...) et leur utilisation pour la confection d'enrobés routiers. • La partie "dimensionnement des chaussées" détaille la constitution et le fonctionnement mécanique de la chaussée notamment sa résistance à la fatigue et au gel. Ces connaissances permettent ensuite le dimensionnement de la chaussée, c'est-à-dire le choix des matériaux et leurs épaisseurs à mettre en œuvre. • Plusieurs compléments (acoustique, forage, chantiers de gros-œuvre) contribuent à enrichir les notions précédentes. <p>Toutes ces notions sont reprises à travers de nombreux TD d'application</p>																		
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																		
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">41,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">22,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">3,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">1,25 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">67,5 h</td> </tr> </table>				CM	TD	TP	PEA	Projet	41,25 h	22,5 h	3,75 h	1,25 h		Total heures / élève :		67,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet														
41,25 h	22,5 h	3,75 h	1,25 h															
Total heures / élève :		67,5 h																
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :															

Spécialité Génie civil et géo-environnement	8GC03	Semestre 8															
Travaux pratiques et projets de spécialité																	
Responsable : Timothée EGGEN	ECTS : 3																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Développer des compétences pluri-techniques dans le domaine du génie civil. • Travailler en équipe sur un projet commun et dans une démarche d'ingénieur. • Réaliser des essais en laboratoire pour caractériser les propriétés d'un matériau (béton, mortier, grave émulsion, liants, ...) • Formuler un béton en vue de sa fabrication • Contrôler la conformité d'un béton à l'état frais et durci vis-à-vis d'un cahier des charges imposé • Réaliser des mesures acoustiques et analyser les résultats. 																	
Processus pédagogique (programme) Projets de spécialité <ul style="list-style-type: none"> • Etude de problématiques variées dans le domaine du Génie Civil Travaux pratiques chantiers <ul style="list-style-type: none"> • Formulation d'un béton • Formulation d'une grave émulsion • Vérification de la conformité d'un béton (consistance, teneur en air, granulométrie, résistance, ...) • Détermination de la surface spécifique d'un liant • Etude de la consistance d'un bitume • Essais de casse en vue de déterminer les caractéristiques mécaniques (béton, mortier, Duriez) 																	
Modalités d'évaluation écrit, oral, mémoire																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</th> <th style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</th> <th style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</th> <th style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Projet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">26,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">66,25 h</td> <td style="text-align: center;">10 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-right: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">36,25 h</td> </tr> </tbody> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet			26,25 h	66,25 h	10 h	Total heures / élève :		36,25 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
		26,25 h	66,25 h	10 h													
Total heures / élève :		36,25 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Génie civil et géo-environnement	8GC04	Semestre 8										
Impact environnementaux des aménagements												
Responsable : Chantal PROUST	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et utiliser un éco comparateur pour estimer l'impact environnemental d'un chantier • Connaître les aspects techniques et réglementaires mis en œuvre pour la gestion des déchets • Mettre en œuvre les techniques d'acquisitions de données de composition des eaux sur site et au laboratoire • Interpréter ces données pour établir des diagnostics de bon état, de qualité et de pollution des eaux de surface, pluviales et usées 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Partie 1 Analyse de cycle de vie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition, utilisation d'éco-comparateur, étude de cas pratique en vue de réaliser une analyse de cycle de vie <p>Partie 2 Gestion des déchets</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classification et cadre réglementaire de la gestion des déchets municipaux et industriels • Aperçu des filières de traitement • Les mâchefers d'incinération d'ordures ménagères • Stockage des déchets <p>Partie 3 Pratique des diagnostics environnementaux Eaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacts des eaux pluviales urbaines et routières et des rejets urbains par temps de pluie sur l'état des eaux de surface continentales • Réglementation, méthodes d'évaluation de la composition, de l'état et de la qualité des eaux • Pratique de l'analyse et de l'échantillonnage des eaux sur site (réseau de collecte des eaux pluviales d'Orléans Métropole et milieux récepteurs : ½ journée) et au laboratoire (1 j.) • Interprétation des données obtenues et établissement de diagnostics de bon état, de qualité ou de pollution des eaux analysées 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 16,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 18,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 13,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">48,75 h</td> </tr> </table>			CM 16,25 h	TD 18,75 h	TP 13,75 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		48,75 h		
CM 16,25 h	TD 18,75 h	TP 13,75 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		48,75 h										
<p>Part de l'UE réalisable en anglais : </p> <p>DDRS : </p> <p>Innovation : </p>												

Pôle Humanités	8EVC1	Semestre 8										
Evaluation des enseignements S8												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	8STC1	Semestre 8															
Expérience professionnelle																	
Responsable : Naïma BELAYACHI	ECTS : 5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser le cahier de charge d'un projet pour répondre à un besoin spécifique • Répondre à un appel d'offre avec une solution technique et financière • Conduire la gestion d'un chantier ou d'une affaire • Travailler en équipe et en autonomie • Savoir rendre compte aux différents intervenants d'un projet • Réalisation d'une étude d'exécution en bureau d'études • Savoir préparer les travaux d'un chantier en bureau d'études méthodes • Préparer un chantier et le plan d'installation d'un chantier 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Le stage est réalisé en entreprise et le programme est différent selon l'entreprise d'accueil et des tâches confiées au stagiaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découverte de l'entreprise et de son fonctionnement • Prise en main des documents en relation avec le projet et des tâches du stage • Réalisation du travail selon le besoin et le cahier de charges du projet • Rendre compte du travail en réunion avec le maître de stage et les autres intervenants du projet • Réalisation des modes opératoires dans le cadre des plans de sécurité d'un chantier routier ou de construction • Réalisation des plans de coffrage et de ferrailage dans le cas d'une étude d'exécution 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, mémoire</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet						Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
Total heures / élève :		0 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Pôle Humanités	8RDS1	Semestre 8
Expérience professionnelle au titre du redoublement		
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 		
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 4 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 2 nd semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	4APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE CIVIL et GÉO-ENVIRONNEMENT (GC)		453	60
5 ^{ème} année GC 1 ^{er} semestre - S9		283.25	30
9HC01	Management opérationnel	36.25	4
1UE anglais suivant niveau TOEIC validé			
9HC02	Intercultural communication	22.5	2
9HC03	Intercultural communication start up project	10	2
9LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	25	2*
9LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	25	2*
Option Constructions Durables (COD)			
9CD01	Ouvrages sous sollicitations dynamiques et environnementales	70	8
9CD02	Chantiers du bâtiment et maîtrise d'œuvre	112.5	11
9CD03	Thermique et aéraulique des bâtiments	40	5
Option Ingénierie du Géo-Environnement (GEN)			
9GE01	Sites et sols pollués	55	6
9GE02	Gestion de l'eau et des milieux associés	72.5	8
9GE03	Bureaux d'études et chantiers de dépollution	46.25	5
9GE04	Préparation de chantier TP (commun avec 9TP02)	48.75	5
Option Travaux Publics et Aménagement (TPA)			
9TP01	Conception des aménagements	112.5	12
9TP02	Préparation de chantier TP (commun avec 9GE04)	48.75	5
9TP03	Travaux publics	61.25	7
9EVC1	Evaluation des enseignements S9	2	0
5 ^{ème} année GC 2 ^{ème} semestre - S10		170	30
AGC01	Projet d'entreprise	170	10
ASTC1	Expérience professionnelle ingénieur	0	20
5APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	9HC01	Semestre 9										
<h2>Management opérationnel</h2>												
Responsable : Jean-Jacques YVERNAULT	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les méthodes d'animation d'équipe et de la négociation. • Comprendre les ressorts de la motivation. • Utiliser les outils de la qualité pour résoudre un problème. • Identifier les risques du poste de travail et analyser la politique sécurité de l'entreprise. • Intégrer l'éthique professionnelle dans son métier. • Comprendre les étapes de la conception, de la rédaction et du dépôt d'un brevet industriel. • Savoir rechercher et lire un brevet industriel avec efficacité. • Valoriser son CV et son entretien pour obtenir un stage intéressant. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Management opérationnel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre le rôle et la responsabilité de l'ingénieur au sein du management. • Gérer les cas difficiles, les tensions et les conflits (résolution de cas et mises en situation) • Mener un entretien et animer une réunion. • Négocier avec méthode un achat ou une vente. <p>Management Qualité-Sécurité-Environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre un problème la démarche et les outils du Lean Management. • Intégrer l'éthique professionnelle dans son management. • Prévenir et lutter contre les risques psychosociaux. • Analyser et diagnostiquer les risques du poste de travail pour les maîtriser. <p>Brevet d invention et propriété industrielle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les liens entre innovation et propriété industrielle. • Connaître les critères pour déposer un brevet. • Lire un texte de brevet d'invention en se repérant dans ses différentes sections. • Faire une recherche dans une base de brevets pour trouver les informations adéquates. <p>Recrutement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rédiger son CV et sa lettre de motivation en intégrant l'expérience du stage de 4^{ème} année. • Prendre un rendez-vous pour le stage. • Se présenter et se valoriser lors d'un entretien de recrutement 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 32,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 3,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 8 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">36,25 h</td> </tr> </table>			CM	TD 32,5 h	TP 3,75 h	PEA 8 h	Projet	Total heures / élève :		36,25 h		
CM	TD 32,5 h	TP 3,75 h	PEA 8 h	Projet								
Total heures / élève :		36,25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	9HC02	Semestre 9										
Intercultural communication												
Responsable : Adèle BRIERLEY-LOUETTE	ECTS : 2											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer ses compétences linguistiques afin d'approcher davantage le score requis de 785 points au TOEIC 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entraînement au TOEIC • Présentations orales • Entraînement à la compréhension écrite et orale 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">TP 22,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">PEA</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">22,5 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 22,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		22,5 h		
CM	TD	TP 22,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		22,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	9HC03	Semestre 9										
Intercultural communication start up project												
Responsable : Adèle BRIERLEY-LOUETTE	ECTS : 2											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'organiser en équipe afin de concevoir et créer une « Start-Up » virtuelle qui serait à implanter dans un pays étranger • Faire la recherche et les démarches nécessaires pour l'implantation de cette entreprise virtuelle à l'étranger • Présenter et défendre en équipe leur recherche et leur projet de « Start-Up » devant un jury. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Recherche et création d'une entreprise virtuelle à implanter à l'étranger • Travail autonome en équipe • Entretiens réguliers afin de rendre compte des progrès • Débats et présentations orales 												
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</th> <th style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</th> <th style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 10 h</th> <th style="width: 20%; border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 12,5 h</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Projet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">10 h</td> </tr> </tbody> </table>			CM	TD	TP 10 h	PEA 12,5 h	Projet	Total heures / élève :		10 h		
CM	TD	TP 10 h	PEA 12,5 h	Projet								
Total heures / élève :		10 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation : 										

Pôle Humanités	9LVA1	Semestre 9										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 25%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	9LVE1	Semestre 9										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie civil et géo-environnement		9CD01	Semestre 9																
<h2>Ouvrages sous sollicitations dynamiques et environnementales</h2>																			
Responsable : Dashnor HOXHA			ECTS : 8																
<p>Compétences :</p> <p>A l'issu de cet enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les chargements dus à la neige et le vent selon les Eurocodes • Analyser le comportement des structures sous chargements dynamiques • Dimensionner des structures/bâtiment en zones sismiques selon les Eurocodes 8 • Caractériser les interactions sol-structure, dimensionner les ouvrages souterrains • Dimensionnement des fondations des ponts et fondations spéciales • Quantifier l' impact de l'environnement sur les structures 																			
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Actions du vent et de la neige selon les Eurocodes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcul des charges de vent et de neige selon EN 1991-3 et EN-1991-4, cas d'étude, modélisation simplifiée et modélisation numérique par Robobat <p>Dynamique des structures</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oscillateur à 1 DDL, vibrations libres, harmoniques, périodiques et arbitraires, fonction de transfert • Oscillateur à plusieurs DDL : analyse modale, quotient de Rayleigh quotient, vecteur de Ritz <p>Dimensionnement et rénovation parasismique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionnement des structures par Eurocode 8 : méthode de la force latérale, analyse modale, classes de comportement • Analyse sismique des bâtiments existants • Rénovation sismique <p>Interactions Sol-Structure</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bases de l'interaction sol-structure • Dimensionnement des supports des ouvrages souterrains • Fondations, fondations spéciales sous sollicitation dynamique <p>Impacts de l'environnement sur les structures</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vieillessement des structures en béton et béton armé (étude de cas) • Durabilité, suivi du vieillissement des structures, méthodes de réparation et de rénovation • Vieillessement des pierres, caractérisation et réparation 																			
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																			
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">42,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">8,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">18,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">70 h</td> </tr> </table>					CM	TD	TP	PEA	Projet	42,5 h	8,75 h	18,75 h			Total heures / élève :		70 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet															
42,5 h	8,75 h	18,75 h																	
Total heures / élève :		70 h																	
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :																

Spécialité Génie civil et géo-environnement		9CD02	Semestre 9	
Chantiers du bâtiment et maîtrise d'œuvre				
Responsable : Naïma BELAYACHI			ECTS : 11	
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Préparer et gérer financièrement un chantier • Planifier les travaux pour un projet • Gérer le personnel, le matériel et les matériaux selon le planning des travaux • Evaluer les risques, respecter les mesures de sécurité • Lire et analyser le cahier des charges et les différents documents d'un projet • Lire les plans d'exécution et analyser la structure • Dimensionner la géométrie des éléments d'une structure • Etudier la réhabilitation d'une construction vis-à-vis de la réglementation sismique et thermique, proposer le renforcement d'une structure • Trouver des solutions durables pour la conception d'une construction (déchets de bâtiment, matériaux d'isolation bio-sourcés, bétons écologiques) • Utilisation du BIM (Building Information Modeling) pour la réalisation d'un projet de construction, et pour la partie calcul de structure 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des documents du marché • Identification des frontières et des interfaces d'une opération de construction • Identification des modes constructifs et des méthodes organisationnelles pour planifier un chantier • Evaluation de l'impact environnemental • Calcul des quantités des matériaux (calcul de métré) • Les différentes contraintes techniques et les propositions de variantes techniques et économiques • Gestion d'un projet réel et calcul de structures en phase d'exécution (enseignement par projet) • Apprentissage du BIM et relation avec les différents logiciels (REVIT, ROBOT, AUTOCAD) • Dimensionnement des éléments d'une structure en béton armé, précontraint et en structure métallique dans le cas normal et accidentel (séisme), application de la réglementation sismique 				
Modalités d'évaluation				
écrit, oral, dossier				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
55 h	31,25 h	26,25 h	23,75 h	
Total heures / élève :		112,5 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation : 

Spécialité Génie civil et géo-environnement	9CD03	Semestre 9					
Thermique et aéraulique des bâtiments							
Responsable : Marwen BOUASKER	ECTS : 5						
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les modes de transfert thermique • Dimensionner un système de captation solaire thermique • Appliquer la réglementation thermique en vigueur • Etablir le bilan thermique d'un local • Dimensionner un réseau aéraulique • Dimensionner une batterie de traitement d'air 							
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Thermique du bâtiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energie durable • Systèmes de captation solaire • Déperditions thermiques dans un bâtiment • Bilan thermique d'un local • Appliquer les labels et les réglementations thermiques • Condensation en surface et dans la masse d'une paroi <p>Aéraulique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equation caractéristiques des écoulements d'air en conduite • Calcul des gaines d'air • Choix du ventilateur (méthode des j constants, méthode des gains de pression statique) • Echanges aérauliques et condensations • Traitement de l'air 							
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>							
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 18,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 21,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 40 h</p>			CM 18,75 h	TD 21,25 h	TP	PEA	Projet
CM 18,75 h	TD 21,25 h	TP	PEA	Projet			
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 					

Spécialité Génie civil et géo-environnement		9GE01	Semestre 9															
Sites et sols pollués																		
Responsable : Mikael MOTELICA		ECTS : 6																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître la biogéochimie des milieux naturels • Evaluer et modéliser le comportement des principaux polluants dans les compartiments de l'environnement • Concevoir des stratégies de remédiation (physique, chimique, biologique) des sites et sols pollués (SSP) 																		
Processus pédagogique (programme) Géochimie des contaminants <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la biogéochimie environnementale • Géochimie des eaux de surface • Géochimie des eaux souterraines • Biogéochimie des sols • Modélisation hydrogéochimique • Chimie des pollutions • Ecodynamique des contaminants Diagnostic sites et sols pollués <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostic SSP • Mesure et prédiction des pollutions (eaux) • Mesure et prédiction des pollutions (sols, sédiments, déchets) • Diagnostic et décontamination des hydrocarbures • Diagnostic et décontamination des métaux et métalloïdes • Traitements physicochimiques • Bioremédiation • Phytoremédiation 																		
Modalités d'évaluation écrit, dossier																		
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">35 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">55 h</td> </tr> </table>				CM	TD	TP	PEA	Projet	35 h	15 h	5 h			Total heures / élève :		55 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet														
35 h	15 h	5 h																
Total heures / élève :		55 h																
Part de l'UE réalisable en anglais : 		DDRS : 	Innovation : 															

Spécialité Génie civil et géo-environnement	9GE02	Semestre 9															
Gestion de l'eau et des milieux associés																	
Responsable : Christian DEFARGE	ECTS : 8																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prendre en compte les risques hydriques en aménagement (inondations, organismes pathogènes...) • Mettre en œuvre des méthodes hydrologiques de terrain (débit, piézométrie, test de pompage...) • Modéliser les transferts d'eau et de polluants dans les systèmes hydrologiques • Dimensionner, mettre en œuvre, piloter et évaluer les installations de traitement des eaux 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Géobiologie des ressources et des procédés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organismes vivants des eaux, bioindicateurs, maladies biologiques hydriques, espèces invasives • Rôles des organismes vivants dans les eaux, utilisation dans les processus de traitement des eaux <p>Vulnérabilité, risques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaîne de gestion des risques (prévention / prévision / réparation), les acteurs du risque • Risque inondation : typologie, évaluation de l'aléa, prévention, protection • Principes et méthodes pour la priorisation de la vulnérabilité des ressources en eau et l'application SIG à l'approche basée sur des indicateurs <p>Hydrologie de terrain</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesure de débit par la méthode d'exploration du champ de vitesse et du jaugeage chimique • Etablissement d'une carte piézométrique et délimitation de système hydrologique • Essai de puits pour la caractérisation des propriétés hydrodynamiques <p>Gestion de l'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notions de cycle hydrologique, de temps de séjour et de volume de la réserve • Interaction entre réservoirs, mélange, outils de gestion active de la ressource avec la modélisation hydrodynamique (logiciel Modflow) • Mécanismes de transfert de masse au niveau poral et macroscopique, réactivité des polluants <p>Traitement et épuration des eaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • En salle : processus et installations de traitement de l'eau potable et des eaux usées • Sur site : usines de production d'eau potable (ultrafiltration, élimination du fer et du manganèse, etc.) et de traitement des eaux usées urbaines et industrielles (boues activées, macrophytes, etc.) 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">45 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">27,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">12,5 h</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">72,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	45 h	27,5 h		12,5 h		Total heures / élève :		72,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
45 h	27,5 h		12,5 h														
Total heures / élève :		72,5 h															
<p>Part de l'UE réalisable en anglais : </p> <p>DDRS : </p> <p>Innovation : </p>																	

Spécialité Génie civil et géo-environnement	9GE03	Semestre 9															
Bureaux d'études et chantiers de dépollution																	
Responsable : Christian DEFARGE	ECTS : 5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et le contenu d'un dossier de demande d'autorisation d'exploiter. Appliquer la méthodologie pour la réalisation d'une étude d'impact en environnement • Réaliser des tests en traçage artificiel et en interpréter les résultats • Mettre en œuvre des dispositifs de gestion active des aquifères et l'atténuation de leur pollution • Réaliser des projets et travaux de dépollution des sols 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Etudes d'impact</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etudes d'impact sensu stricto avec les thèmes géologie, eau et un thème particulier tel que servitudes d'utilité publiques ou poussières, études de dangers • Mise en situation d'un bureau d'études en environnement : étude par groupe d'un dossier d'exploitation de carrière <p>Traçage appliqué à l'ingénierie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pratique des tests en traçage artificiel (dimensionnement, mise en œuvre sur site, détection spectrofluorimétrique, établissement de la courbe de restitution) • Synthèse et interprétation des données dans le contexte karstique du Val d'Orléans • Etudes de cas d'application des tests de traçage à la conception de dispositifs de dépollution <p>Travaux de dépollution des sols</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alternance entre cours et travail personnel autour d'un cas concret pour comprendre : ce qu'est un projet de dépollution ; les besoins d'un client ; ce qu'est un marché de travaux ; comment construire une stratégie de dépollution ; comment choisir une technique de dépollution ; comment dimensionner une technique de dépollution • Suivi des traitements • Eléments de gestion des projets de dépollution 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, dossier</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">28,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">17,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">46,25 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	28,75 h	17,5 h				Total heures / élève :		46,25 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
28,75 h	17,5 h																
Total heures / élève :		46,25 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Génie civil et géo-environnement	9GE04	Semestre 9										
Préparation de chantier TP (commun avec 9TP02)												
Responsable : Laurent JOSSERAND	ECTS : 5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les principaux essais de géophysique, leurs conditions de mise en œuvre et leurs domaines d'application en génie civil. • Emettre un diagnostic de pollution d'un site et proposer des solutions remédiantes • Proposer des modes raisonnés de déconstruction ou de démantèlement d'un site 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Géophysique Cette partie aborde les principaux essais (résistivité, magnétisme, sismique réfraction) permettant d'obtenir des informations sur les couches géologiques proches</p> <p>Site et sols pollués Ce cours est une introduction à la remédiation de l'environnement en mettant l'accent sur les sols contaminés. Le cours tente de répondre directement aux besoins et objectifs académiques ou professionnels des élèves et de familiariser les élèves avec l'importance des sols pour l'homme et l'environnement en étudiant leur morphologie, leurs propriétés physiques et chimiques, leur répartition et leur importance biologique.</p> <p>Déconstruction/démantèlement Cette partie détaille les aspects particuliers d'un projet de déconstruction ou de démantèlement d'un site, tant du point de vue maîtrise d'œuvre que d'un point de vue chantier. Sont notamment abordés les aspects techniques et les impacts possibles sur l'environnement direct d'un tel projet.</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 13,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 10 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 9 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">48,75 h</td> </tr> </table>			CM 25 h	TD 13,75 h	TP 10 h	PEA 9 h	Projet	Total heures / élève :		48,75 h		
CM 25 h	TD 13,75 h	TP 10 h	PEA 9 h	Projet								
Total heures / élève :		48,75 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie civil et géo-environnement	9TP01	Semestre 9															
<h2>Conception des aménagements</h2>																	
Responsable : Xavier BRUNETAUD	ECTS : 12																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir la structure porteuse et les fondations des petits ouvrages d'art en fonction des données de site et du cahier des charges de l'ouvrage • Comprendre les enjeux du transport en milieu urbain, les principaux modes de transport et les infrastructures associées, ainsi que leurs techniques de conception et de réalisation • Concevoir et calculer une structure de chaussée correspondant à un cahier des charges (trafic), un sol support et un contexte climatique donnés • Concevoir et dimensionner un réseau d'assainissement eaux pluviales et eaux usées, y compris les bassins de rétention associés • Tracer une infrastructure linéaire (route, voie ferrée) en utilisant le logiciel Mensura • Lire les plans d'exécution et analyser la structure • Dimensionner la géométrie des éléments d'une structure 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Ouvrage d'art Cahier des charges, les données de site et réglementaires. Conception de la structure porteuse ; conception et calcul des fondations. Panorama des principaux procédés d'exécution des ponts.</p> <p>Infrastructures de transport Plan de déplacement urbain, aménagement urbain. Etudes pré-DUP. Transport en commun en site propre. Infrastructures ferroviaires.</p> <p>Dimensionnement de chaussée Rappel des principes de la méthode française de dimensionnement et sur le logiciel Alizé. Etudes de cas sur Alizé.</p> <p>Conception et dimensionnement de réseaux d'assainissement Rappels d'hydraulique et sur le logiciel Mensura. Etudes de cas sur Mensura à partir de projets réels eaux pluviales / eaux usées.</p> <p>Tracé routier Apprentissages des modules "tracé" de Mensura. Réalisation d'un projet de tracé sur Mensura.</p> <p>Bureau d'étude structure Dimensionnement des éléments d'une structure en béton armé, précontraint et en structure métallique dans le cas normal et accidentel (séisme), application de la réglementation sismique</p>																	
<p>Modalités d'évaluation écrit, dossier</p>																	
<p>Horaires</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">CM</th> <th style="width: 20%;">TD</th> <th style="width: 20%;">TP</th> <th style="width: 20%;">PEA</th> <th style="width: 20%;">Projet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">63,75 h</td> <td style="text-align: center;">16,25 h</td> <td style="text-align: center;">32,5 h</td> <td style="text-align: center;">16,25 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures / élève : 112,5 h</td> </tr> </tbody> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	63,75 h	16,25 h	32,5 h	16,25 h		Total heures / élève : 112,5 h				
CM	TD	TP	PEA	Projet													
63,75 h	16,25 h	32,5 h	16,25 h														
Total heures / élève : 112,5 h																	
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :  	Innovation : 															

Spécialité Génie civil et géo-environnement	9TP02	Semestre 9										
Préparation de chantier TP (commun avec 9GE04)												
Responsable : Laurent JOSSERAND	ECTS : 5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les principaux essais de géophysique, leurs conditions de mise en œuvre et leurs domaines d'application en génie civil. • Emettre un diagnostic de pollution d'un site et proposer des solutions remédiantes • Proposer des modes raisonnés de déconstruction ou de démantèlement d'un site 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Géophysique Cette partie aborde les principaux essais (résistivité, magnétisme, sismique réfraction) permettant d'obtenir des informations sur les couches géologiques proches</p> <p>Site et sols pollués Ce cours est une introduction à la remédiation de l'environnement en mettant l'accent sur les sols contaminés. Le cours tente de répondre directement aux besoins et objectifs académiques ou professionnels des élèves et de familiariser les élèves avec l'importance des sols pour l'homme et l'environnement en étudiant leur morphologie, leurs propriétés physiques et chimiques, leur répartition et leur importance biologique.</p> <p>Déconstruction/démantèlement Cette partie détaille les aspects particuliers d'un projet de déconstruction ou de démantèlement d'un site, tant du point de vue maîtrise d'œuvre que d'un point de vue chantier. Sont notamment abordés les aspects techniques et les impacts possibles sur l'environnement direct d'un tel projet.</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 13,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 10 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 9 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">48,75 h</td> </tr> </table>			CM 25 h	TD 13,75 h	TP 10 h	PEA 9 h	Projet	Total heures / élève :		48,75 h		
CM 25 h	TD 13,75 h	TP 10 h	PEA 9 h	Projet								
Total heures / élève :		48,75 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie civil et géo-environnement	9TP03	Semestre 9															
Travaux publics																	
Responsable : Laurent JOSSERAND	ECTS : 7																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Définir les métrés propres au chantier, d'en optimiser les tâches et leur organisation. A travers la notion de rendement, ils seront capables d'en estimer la durée, le coût et l'impact environnemental limité aux gaz à effet de serre. Ils sauront gérer l'impact entre les travaux et l'archéologie préventive. • Choisir et optimiser les quantités de matériaux nécessaires aux chantiers parmi lesquels les pierres en œuvre, les sols, les canalisations, les enrobés, ... Les connaissances acquises sur ces enrobés hydrocarbonés et leur liants leur permettront d'en optimiser les formulations. 																	
Processus pédagogique (programme) Cette UE est la suite logique de l'UE "Chantiers de BTP" 8GC02. De nombreux projets d'application permettent d'approfondir les connaissances et compétences des élèves, leur permettant de se préparer à leur futur métier : <ul style="list-style-type: none"> • les chantiers avec l'étude de variantes économiques ou moins impactantes pour l'environnement, • l'utilisation de pierres naturelles, • la mise en œuvre de réseaux (EU, EP, multitubulaires, ...), • les enrobés spéciaux (EME, BBDr, BBA ...), • le recyclage de chaussée 																	
Modalités d'évaluation écrit, oral																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">CM</th> <th style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">TD</th> <th style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">TP</th> <th style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">PEA</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Projet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">31,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">22,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">7,5 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">61,25 h</td> </tr> </tbody> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	31,25 h	22,5 h	7,5 h	7,5 h		Total heures / élève :		61,25 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
31,25 h	22,5 h	7,5 h	7,5 h														
Total heures / élève :		61,25 h															
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation : 															

Pôle Humanités	9EVC1	Semestre 9										
Evaluation des enseignements S9												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Questionnaire fermé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme <p>Libre échange</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 2 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	2 h				
CM	TD	TP	PEA	Projet								
2 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie civil et géo-environnement	AGC01	Semestre 10										
Projet d'entreprise												
Responsable : Naïma BELAYACHI	ECTS : 10											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Conduire un projet pour répondre à une problématique concrète d'une entreprise, d'un bureau d'études ou d'un laboratoire en lien avec le génie civil, le géo-environnement et la ville durable, en respectant un cahier des charges • Réaliser ou optimiser un procédé industriel, une méthode de calcul ou de caractérisation • Savoir organiser un projet jusqu'à la présentation des résultats • Maîtriser des méthodes de management de projet • Mener un projet dans le domaine du bâtiment, travaux publics et du géo environnement dans les différentes phases : préparation-conception, exécution-production 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Présentation du projet et définition des objectifs avec un responsable enseignant qui propose le cahier des charges avec un représentant de l'entreprise/laboratoire • Analyse des documents et prise en compte des contraintes et spécification du projet • Définition d'un planning de travail • Réalisation des différentes parties du travail • Présentation des résultats lors d'une soutenance orale • Suivi linguistique réalisé par un enseignant d'anglais 												
Modalités d'évaluation écrit, oral, mémoire												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet 170 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">170 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet 170 h	Total heures / élève :		170 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet 170 h								
Total heures / élève :		170 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS : 	Innovation : 										

Pôle Humanités	ASTC1	Semestre 10										
Expérience professionnelle ingénieur												
Responsable :		ECTS : 20										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postuler à une offre d'embauche au sein d'une entreprise, d'une collectivité ou d'un laboratoire. • Analyser un cahier des charges technique et conduire une étude en relation. • S'intégrer au sein d'une équipe de travail et adopter les règles métier. • Travailler en autonomie et être force de proposition. • Participer à des réunions d'avancement, le cas échéant en langue étrangère. • S'avoir communiquer sur son travail de manière synthétique sous forme de rapport et de présentations orales. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • En préalable au stage, l'élève-ingénieur initie une démarche autonome de recherche de stage adapté à son niveau d'études et à ces compétences. • L'élève-ingénieur postule sur des offres de stage par l'envoi de CV/lettres de motivations et participe à des entretiens d'embauche. • L'élève-ingénieur s'intègre dans une équipe de travail en s'appropriant et/ou en adaptant les codes et les méthodes préconisés au sein de la structure d'accueil. Il interagit avec son tuteur pédagogique de manière régulière en lui envoyant des petits rapports synthétiques sur le déroulement de son expérience professionnelle. • L'élève-ingénieur prend en main une étude en autonomie et communique sur les avancées du projet sous forme écrite et orale. Le stagiaire est force de propositions dont il fait part à sa hiérarchie. <p>Les aptitudes de l'élève-ingénieur à répondre aux attentes de l'étude (définition de la problématique, solutions mises en place, évaluation des risques, analyse des résultats et perspectives) sont évaluées sous forme orale et écrite.</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, mémoire</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :									

Pôle Humanités	5APP1	Semestre 0		
Actions citoyennes - PolyPoints				
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0		
Compétences				
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
Total heures / élève :		0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique et l'agroalimentaire (GI)

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE INDUSTRIEL appliqué à la pharma., la cosméto. et l'agro-alim. (GI)		800	60
3 ^{ème} année GI 1 ^{er} semestre - S5		400	30
5HI01	Fondamentaux de communication internationale	60	5
5HI02	Economie et gestion de l'entreprise	52.5	4
5LIA1	LV2 optionnelle (allemand)	25	2*
5LIE1	LV2 optionnelle (espagnol)	25	2*
5GI01	Outils de l'ingénieur I	65	5
5GI02	Procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	52.5	4
5GI03	Sciences de l'ingénieur	54	4
2 UE au choix parmi 4 suivant le parcours			
5GI04	Fondamentaux de mécanique et d'électricité	56.5	4
5GI05	Mathématiques - Automatique	57.5	4
5GI06	Biochimie - Microbiologie	57.5	4
5GI07	Génie des procédés	56.5	4
5EVI1	Evaluation des enseignements S5	2	0
5RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
3 ^{ème} année GI 2 ^{ème} semestre - S6		400	30
6HI01	Responsabilité sociétale	6.25	1
6HI02	Approfondissements en communication internationale	62.5	4
6HI03	Droit/gestion	45	3
6LIA1	LV2 optionnelle (allemand)	30	2*
6LIE1	LV2 optionnelle (espagnol)	30	2*
6GI01	Qualité, hygiène, sécurité et environnement dans les secteurs pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	90	6
6GI02	Outils de l'ingénieur II	81.25	6
6GI03	Contrôle et régulation des process	43	3
6GI04	Génie des procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	70	5
6STI1	Expérience professionnelle 3A	0	2
6EVI1	Evaluation des enseignements S6	2	0
6RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
3APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

Pôle Humanités	5HI01	Semestre 5
Fondamentaux de communication internationale		
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 5	
Compétences		
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :		
<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer à l'oral dans des situations auxquelles ils peuvent être confrontés dans un pays anglophone • Comprendre un article de journal et en rédiger une courte synthèse • Acquérir les outils linguistiques et extralinguistiques nécessaires pour comprendre et se faire comprendre dans des situations cibles • Maîtriser le système phonétique, l'intonation, etc • Acquérir des stratégies pour la préparation à la certification TOIEC en autonomie • Comprendre et appliquer les principes fondamentaux de la communication • Identifier ses points forts et ses axes de progrès • Prendre la parole en public pour présenter un exposé • Communiquer par écrit dans un contexte professionnel (mails, synthèses techniques, bilans d'avancements, CR de réunions) • Maîtriser les règles de construction d'un rapport • Se préparer à l'insertion professionnelle • Explorer méthodiquement un champ culturel donné • Rendre compte de leurs recherches à l'écrit et à l'oral • Développer une stratégie de créativité propre à l'objet de leurs recherches 		
Processus pédagogique (programme)		
Anglais pratique		
<ul style="list-style-type: none"> • Les séances encadrées sont majoritairement dédiées à l'expression orale en effectifs réduits afin de permettre une réelle prise de parole de chaque élève et développer la compréhension, l'expression et l'aisance orale. Les séances démarreront par un exposé argumenté d'un élève pour s'approprier les concepts vus en communication. • Comment se débrouiller dans la vie de tous les jours : demander son chemin, téléphoner, aller au restaurant, chercher un logement, voyager... 		
Techniques d'expression et de communication		
Les principes de base de la communication. La prise de parole en public. Argumentation. Insertion professionnelle		
Modalités d'évaluation		
écrit, oral		
Horaires		
CM 6,25 h	TD	TP 43,75 h
		PEA
		Projet 10 h
Total heures / élève :		60 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	5HI02	Semestre 5										
Economie et gestion de l'entreprise												
Responsable : Audrey HIVET	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender globalement la situation financière de son service et de l'entreprise à partir d'un bilan simplifié et son activité à travers du compte de résultat • Lire et comprendre un bilan et des documents comptables • Décrire les principales organisations et stratégies d'une entreprise • Mettre en œuvre, dans le cadre d'un jeu d'entreprise, les connaissances de la gestion d'entreprise • Connaître les grands principes et acteurs de la mondialisation et analyser les liens entre marchés internationaux et entreprises • Comprendre la stratégie, le positionnement, le management et les différentes fonctions concourant à la rentabilité et au développement (international) d'une entreprise 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Economie générale Les marchés internationaux, cycles, bulles et régulation. La monnaie et le financement de l'économie. La politique macroéconomique et la diplomatie économique de l'Etat. La mondialisation de l'économie</p> <p>Culture Marketing Business International Les principes d'organisation d'une entreprise : formes juridiques, structure, etc. Les stratégies d'entreprise : positionnement, cultures, environnement, planification, alliances, veille technologique, etc. La chaîne de valeur : chaîne de production, qualité, R&D, achats, informatique, etc. Le marketing : études de marchés, marketing mix, merchandising, mécénat et sponsoring jusqu'à l'aspect commercial. Les ressources humaines : recrutement, contrats, temps de travail, rémunération, formation, tableaux de bord sociaux</p> <p>Comptabilité Lecture et écriture de documents comptables : le principe de la partie double, les états financiers de synthèse de l'entreprise, écrire un compte de résultats et un bilan simplifié</p> <p>Jeu d'entreprise Jeu d'entreprise par équipe, sur une durée fictive de 3 ans, dont l'objectif est d'assurer la pérennité de son entreprise, par la production et la commercialisation de ses produits, chaque semestre ; à cet effet, les cadres de ces entreprises doivent prendre leurs décisions dans les domaines suivants : commercial, production, approvisionnement, personnel, finance, direction générale. Chaque fin d'année, les entreprises publient et analysent leurs comptes sociaux.</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 26,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 26,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">52,5 h</td> </tr> </table>			CM 26,25 h	TD 26,25 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		52,5 h		
CM 26,25 h	TD 26,25 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		52,5 h										
Part de I UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5LIA1	Semestre 5										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable: Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5LIE1	Semestre 5										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : Communiquer en espagnol ou en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		5GI01	Semestre 5	
<h2>Outils de l'ingénieur I</h2>				
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 5		
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Participer et piloter des chantiers Lean dans une entreprise. • Comprendre et maîtriser l'algorithmique • Prototypage : mettre en œuvre des cartes de type Arduino et modules spécifiques. • Concevoir, déboguer, tester et maintenir des applications • Piloter un projet en définissant les rôles des différents acteurs du projet, planifier les tâches, maîtriser un progiciel de gestion de projet, affecter les ressources nécessaires et de définir l'intérêt d'un projet au sein d'une entreprise • Définir le rôle des différents acteurs d'un projet • Définir, organiser et planifier les tâches d'un projet • Maîtriser un progiciel de gestion de projet • Affecter les ressources nécessaires 				
Processus pédagogique (programme)				
Programmation				
<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmique. Structuration d'un programme informatique. Programmation en C pour arduino 				
Outils numériques				
Apprendre à utiliser des outils de type tableur				
Lean Manufacturing : outils et principes				
<ul style="list-style-type: none"> • KAISEN. Découverte des philosophies d'amélioration (Lean, 6sigma, TPM...). Approche de quelques outils du Lean Manufacturing. 5 S. SMED. VSM. Analyse et observations sur le terrain dans les entreprises du bassin. 				
Management de projets				
<ul style="list-style-type: none"> • Méthodologie de gestion de projet. Equipe et management de projet. Budget et financement. Pilotage d'un projet. • Application au pilotage d'un projet industriel ou en lien avec les collectivités. 				
Modalités d'évaluation				
écrit, oral				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
21,25 h	10 h	23,75 h		10 h
Total heures / élève :		65 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation : 	

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		5GI02	Semestre 5																
<h2>Procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires</h2>																			
Responsable : Audrey HIVET			ECTS : 4																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les principales caractéristiques des formes sèches, liquides et pâteuses • Connaître les rôles des principaux principes actifs et excipients mis en œuvre dans les FS, FL et FP • Connaître les équipements et les technologies adéquats usuellement rencontrés • Définir les différentes étapes des procédés de fabrication, repérer les paramètres critiques et analyser l'impact et l'interdépendance des paramètres clés des procédés de fabrication • Identifier les différents contrôles inhérents à la fabrication et au conditionnement. • Connaître les principales caractéristiques des formes sèches, liquides et pâteuses notamment d'un point de vue formulation, procédés de fabrication et paramètres critiques de stabilité • Connaître les équipements adéquats et les organigrammes de fabrication, les phénomènes physico-chimiques intervenants • Comprendre l'impact et l'interdépendance des paramètres clés des procédés de fabrication • Modéliser un équipement simple sur un outil de réalité virtuelle 																			
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Galénique Les principales caractéristiques des formes sèches (poudres, comprimés, gélules ...), liquides (solutions vraies, extractives, micellaires, suspensions liquides ...) et pâteuses (émulsions, suspensions, crèmes, laits, gels...) - Les rôles des principaux principes actifs et excipients généralement mis en œuvre dans les FS, FL et FP - Les équipements adéquats usuellement rencontrés - Les différentes étapes des procédés de fabrication, repérer les paramètres critiques et analyser l'impact et l'interdépendance des paramètres clés des procédés de fabrication - Les différents contrôles inhérents à la fabrication et au conditionnement. - Caractérisation particule : granulométrie, surface spécifique, porosité</p> <p>Technologie et modélisation des procédés Technologie des équipements de conditionnement industriels pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires. - Modèles de premier niveau. - Critères de performance et de choix.</p> <p>Usine virtuelle TP de modélisation et simulation sur 3D Experience.</p>																			
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																			
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">24 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">23,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">17,5 h</td> <td style="text-align: center;">5 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">52,5 h</td> </tr> </table>					CM	TD	TP	PEA	Projet	24 h		23,5 h	17,5 h	5 h	Total heures / élève :		52,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet															
24 h		23,5 h	17,5 h	5 h															
Total heures / élève :		52,5 h																	
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :															

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		5GI03	Semestre 5	
Sciences de l'ingénieur				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 4		
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les classes de matériaux et leurs caractéristiques. • Mettre en œuvre des mesures de caractéristiques matériaux • Programmer, contrôler et diagnostiquer le fonctionnement de toute machine pilotée par un automate programmable. • Connaître et comprendre les principes de la conversion de puissance électrique. • Connaître et comprendre les bases de la rhéologie des fluides. 				
Processus pédagogique (programme)				
Propriétés mécaniques des matériaux				
<ul style="list-style-type: none"> • Structure de la matière. • Les différentes classes de matériaux. • Les matériaux et leurs caractéristiques. • Propriétés physiques des poudres, pâtes, ... 				
Automatisme				
<ul style="list-style-type: none"> • Rappel de logique combinatoire, algèbre de Boole. • Problèmes séquentiels : fonction mémoire, registres séquentiels, temporisations. • GRAFCET • Automates programmables industriels : architecture, fonctionnement, programmation.... • TP d'applications 				
Rhéologie des fluides				
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la rhéologie des fluides : notion de viscosité. Fluides newtoniens, non newtoniens. 				
Génie Electrique				
<ul style="list-style-type: none"> • Conversion de puissance : principes, composants. Commande des moteurs électriques. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrit				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
32,25 h	11,25 h	10,5 h		
Total heures / élève :		54 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :	

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		5GI04	Semestre 5											
Fondamentaux de mécanique et d'électricité														
Responsable : Gilles HIVET			ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculer les pertes de charge (d'énergie) lors de l'écoulement d'un fluide dans une canalisation • Calculer les efforts globaux s'exerçants sur les parois bordant un fluide au repos • Calculer les efforts globaux s'exerçants sur les parois bordant un fluide en mouvement • Connaître et mettre en œuvre le principe fondamental de la dynamique sur des problèmes concrets liés aux procédés. • Connaître et comprendre les lois fondamentales de l'électricité 														
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Electricité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tension, courant, puissance électrique, lois fondamentales de l'électricité. <p>Mécanique du solide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statique des solides. Cinématique des solides. Géométrie des masses. Cinétique. Dynamique • Principe fondamental de la dynamique et application à la modélisation d'un problème de mécanique <p>Mécanique des fluides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriétés des fluides • Statique des fluides : équation de l'hydrostatique, poussée d'Archimède • Dynamique des fluides : <ul style="list-style-type: none"> ○ Théorème de Bernoulli et ses applications. ○ Généralisation du théorème de Bernoulli ○ Calcul de pertes de charges. ○ Théorème des quantités de mouvement. 														
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>														
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 37,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 8,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 10,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 23,75 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">56,5 h</td> </tr> </table>					CM 37,5 h	TD 8,75 h	TP 10,25 h	PEA 23,75 h	Projet	Total heures / élève :		56,5 h		
CM 37,5 h	TD 8,75 h	TP 10,25 h	PEA 23,75 h	Projet										
Total heures / élève :		56,5 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :										

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		5GI05	Semestre 5	
Mathématiques - Automatique				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 4		
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les méthodes temporelles et fréquentielles pour analyser les systèmes linéaires continus. • Mettre en œuvre un correcteur type PID. • Manipuler les outils l'analyse complexe, vectorielle et de l'algèbre linéaire. • Maitriser les fondamentaux de la dérivation • Poser et résoudre une équation différentielle à coefficients constants 				
Processus pédagogique (programme)				
Automatique				
Le cours porte uniquement sur l'automatique linéaire continue. Il se limite aux systèmes du premier et deuxième ordre. L'analyse de ces systèmes est abordée par l'étude de leurs réponses temporelle et fréquentielle.				
<ul style="list-style-type: none"> • L'analyse temporelle s'effectue grâce à des signaux élémentaires comme l'impulsion de Dirac, l'échelon et la rampe. • L'analyse fréquentielle s'effectue par les représentations de Bode, de Nyquist et de Black Nichols. Plusieurs critères (Nyquist, Routh, ...) permettant de tester la stabilité des systèmes sont étudiés. • L'analyse des performances (stabilité, précision, rapidité) des systèmes asservis est ensuite abordée. • La dernière partie de ce cours est dédiée à l'amélioration des performances des systèmes par l'introduction des correcteurs (P, PI, PD et PID). • TP de réglage d'un correcteur industriel sur process 				
Mathématiques				
<ul style="list-style-type: none"> • Complexes • Fractions rationnelles • Analyse vectorielle • Algèbre linéaire • Equations différentielles, dérivées partielles 				
Modalités d'évaluation				
écrit				
Horaires				
CM 28,75 h	TD 22,5 h	TP 6,25 h	PEA 25 h	Projet
Total heures / élève :		57,5 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		5GI06	Semestre 5											
Biochimie - Microbiologie														
Responsable : Gilles HIVET			ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les problématiques et le langage des pharmaciens et des chimistes • Pouvoir dialoguer avec les pharmaciens et les ingénieurs chimistes pour se situer à l'interface de ceux-ci et de la production. • Connaître et comprendre le monde microbien, les enjeux et les conséquences sur la réglementation et la production dans les usines cosmétiques, pharmaceutiques et agroalimentaires. 														
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Biochimie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réactivité • Chimie des solutions et structure des cristaux • Biochimie <p>Microbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la microbiologie • Le monde microbien • Le pouvoir pathogène des microorganismes • Les critères microbiologiques (législation) <ul style="list-style-type: none"> ○ Alimentaires ○ Cosmétiques ○ Pharmaceutiques • Les contrôles d'hygiène - Validation des opérations de nettoyage et désinfection • TP d'application : méthodes rapides (gélose contacts, écouvillons, lame gélosés, ATP métrie) 														
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>														
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 38,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 11,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 7,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">57,5 h</td> </tr> </table>					CM 38,75 h	TD 11,25 h	TP 7,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		57,5 h		
CM 38,75 h	TD 11,25 h	TP 7,5 h	PEA	Projet										
Total heures / élève :		57,5 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :										

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		5GI07	Semestre 5	
Génie des procédés				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 4		
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et comprendre les procédés chimiques • Comprendre les problématiques associées afin de pouvoir les intégrer dans un processus global de production. 				
Processus pédagogique (programme)				
Génie des procédés				
<ul style="list-style-type: none"> • Bilan de matière et d'énergie avec les principales grandeurs • Traitement du solide : <ul style="list-style-type: none"> ○ Caractérisation particule : granulométrie, surface spécifique, porosité ○ Cristallisation (solubilité, ensemencement, ...) ○ Opération de séparation : décantation, filtration, centrifugation, fluidisation ○ Traitement du solide : séchage, broyage • Opérations unitaires : <ul style="list-style-type: none"> ○ Distillations (équilibre liquide/vapeur ; distillation continue ; distillation discontinue, ...) • Travaux Pratiques : <ul style="list-style-type: none"> ○ 4 TP de génie des procédés sur la plateforme de l'IUT Génie Chimique d'Orléans. 				
Modalités d'évaluation				
écrit				
Horaires				
CM 42,5 h	TD	TP 14 h	PEA	Projet
Total heures / élève :		56,5 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :	

Pôle Humanités	5EVI1	Semestre 5										
Evaluation des enseignements S5												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Questionnaire fermé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme <p>Libre échange</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 2 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	2 h				
CM	TD	TP	PEA	Projet								
2 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5RDS1	Semestre 5
Expérience professionnelle au titre du redoublement		
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 		
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 3 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 1 ^{er} semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	6HI01	Semestre 6															
Responsabilité sociétale																	
Responsable :	Régine WEBER-ROZENBAUM	ECTS : 1															
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les principes généraux du Développement Durable et de la Responsabilité Sociétale (DDRS) 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des grands principes du développement durable (DD) et de la responsabilité sociétale (RS) • Autoformation sur les thèmes du DDRS • Passage du test en ligne « SUSTAINABILITY LITERACY TEST » • Conférence sur le handicap 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">1,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">6,25 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	5 h	1,25 h				Total heures / élève :		6,25 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
5 h	1,25 h																
Total heures / élève :		6,25 h															
Part de I UE réalisable en anglais :		DDRS : 	Innovation :														

Pôle Humanités	6HI02	Semestre 6										
Approfondissements en communication internationale												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :												
Processus pédagogique (programme)												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 55 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet 7,5 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">62,5 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 55 h	PEA	Projet 7,5 h	Total heures / élève :		62,5 h		
CM	TD	TP 55 h	PEA	Projet 7,5 h								
Total heures / élève :		62,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS : 	Innovation :										

Pôle Humanités	6HI03	Semestre 6										
Droit/gestion												
Responsable : Audrey HIVET	ECTS : 3											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et comprendre les éléments clés du contrôle de gestion dans l'entreprise : <ul style="list-style-type: none"> ○ analyser les écarts entre prévisions et réalisations, en tirer des conséquences dans son champ d'activités (choix de composants, de processus, repérage de coûts anormaux) ○ identifier et classer les charges (charges directes et indirectes, charges fixes et variables) et en tirer les conséquences ○ évaluer les coûts humains liés à son activité (les temps de travail, coût horaire, valorisation des temps de production ou de fabrication) ○ évaluer les coûts matières (consommables, énergie..) liés à son activité ○ définir les charges directes liées à un produit ○ évaluer les charges indirectes • Acquérir des connaissances opérationnelles de base dans les fondamentaux du droit, en saisir leurs applications dans le milieu professionnel et acquérir le réflexe des bons questionnements qu'un manager doit se poser dans des situations relevant de l'application d'une réglementation, de la gestion des ressources humaines ou de rapports contractuels. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Droit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction générale au droit • Droit des contrats • Droit du travail et applications • Clauses de confidentialité • Droit des brevets et applications <p>Contrôle de gestion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classement et identification des différents types de charges et de coûts • Calculs de coûts complets, partiels • Les bases du contrôle de gestion : l'analyse prévisionnelle et le pilotage permettant d'établir des écarts et de réaliser des tableaux de bord • Gérer une activité par les coûts 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 28,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 16,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">45 h</td> </tr> </table>			CM 28,75 h	TD 16,25 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		45 h		
CM 28,75 h	TD 16,25 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		45 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6LIA1	Semestre 6										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable: Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6LIE1	Semestre 6										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : Communiquer en espagnol ou en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire 6GI01 Semestre 6

Qualité, hygiène, sécurité et environnement dans les secteurs pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires

Responsable : Gilles HIVET

ECTS : 6

Compétences

A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :

- Connaître et comprendre les principes, les enjeux et les objectifs de la prévention des risques.
- Participer aux actions d'analyse, de communication, ... relatives à la gestion des risques professionnels
- Comprendre les enjeux, intervenir sur un ouvrage électrique en respectant les règles de sécurité
- Comprendre, mettre en œuvre et manager les normes, méthodes et outils de la qualité généraux et spécifiques aux industries visées.

Processus pédagogique (programme)

Hygiène - sécurité

- Notion de gestion des risques professionnels, définitions. Les enjeux de la prévention des risques professionnels. Validation du certificat CARSAT. Evaluation des risques. Document unique

Management de la qualité

- Les enjeux de la qualité
- Concepts, les enjeux et les fondements des normes ISO 9001, 14001, 22000 - Comparaison avec les normes de l'agroalimentaire
- HACCP, BPFs, IFS, BRC, normes FDA et ISO 22716
- Plan Nettoyage Désinfection
- Processus de validation / qualification / sérialisation / agrégation, inspection ANSM

Sécurité électrique

- Effets physiologiques, effets physiopathologiques. L'habilitation. La protection Le matériel électrique. Les opérations. Incidents ou accidents.

Modalités d'évaluation

écrit, oral

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
68,25 h	13,75 h	8 h	11,25 h	
Total heures / élève :		90 h		

Part de l'UE réalisable en anglais :

DDRS : 

Innovation :

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		6GI02	Semestre 6																
<h2>Outils de l'ingénieur II</h2>																			
Responsable : Gilles HIVET			ECTS : 6																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les concepts de suite et séries de fonction. • Connaître et être capable d'exploiter dans les sciences de l'ingénieur les séries de fourrier. • Savoir résoudre une équation différentielle du second ordre à coefficient non constant. • Utiliser un logiciel de mathématique (Matlab) pour résoudre des équations scalaires et différentielles. • Développer et programmer des applications informatiques nomades. Créer des sites Web • Réaliser des interfaces graphiques vectorielles • Gérer et être un acteur efficace dans un projet. • Manager des projets et rendre compte des résultats 																			
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Informatique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmation Web <ul style="list-style-type: none"> ○ Langages à balises (Html, XML et CSS) ○ Applications Web riches avec moteur de rendu vectoriel (Formulaires Web, Silverlighth) • Programmation nomade <ul style="list-style-type: none"> ○ JavaScript, node.js, Express, Socket.io, brève introduction à Bootstrap <p>Mathématiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite et séries de fonctions • Séries de Fourier • Equations différentielles à coefficient non constant <p>Management de projets</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accompagnement en management des projets initiés au semestre 5 																			
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																			
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">18,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">6,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">16,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">32,5 h</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">81,25 h</td> </tr> </table>					CM	TD	TP	PEA	Projet	18,75 h	6,25 h	16,25 h	32,5 h	40 h	Total heures / élève :		81,25 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet															
18,75 h	6,25 h	16,25 h	32,5 h	40 h															
Total heures / élève :		81,25 h																	
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :															

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		6GI03	Semestre 6
Contrôle et régulation des process			
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender le fonctionnement, la conduite et la remontée d'informations dans un système automatisé de production • Comprendre la nécessité de la fonction supervision appliquée aux processus industriels • Connaître les technologies mises en œuvre dans cette thématique • Citer les principaux critères métrologiques d'un capteur courant et les conditions de montage • Remplacer et installer des capteurs industriels notamment l'usage de ses matériels dans un contexte de puissance sous contraintes CEM • Identifier les différentes formes de conversion d'énergie 			
Processus pédagogique (programme) Capteurs <ul style="list-style-type: none"> • Etendue de mesure, précision, résolution, bande passante, formats. Conditionneurs. Capteurs optiques, thermiques, inductifs. Compatibilité électromagnétique. Aspects normatifs. Les six modes de couplage. Application aux connections des capteurs. Démonstrations sur la diaphonie capacitive et inductive. Travaux pratiques Convertisseurs AC-AC: Gradateurs monophasés à train d'ondes Convertisseur de puissance <ul style="list-style-type: none"> • Introduction puissance monophasée et triphasée • Convertisseurs AC-DC : convertisseurs à diodes et thyristors monophasés non commandés et commandés avec domaines d'emploi, commandes de moteur à courant continu par exemple • Convertisseurs AC-AC : gradateurs monophasés à train d'ondes et à angle de phase monophasés avec domaines d'emploi, variateurs de lumière, de moteurs ... • Convertisseurs DC-DC : hacheur série, formes d'ondes, alimentation d'un moteur à courant continu et notions d'alimentation à découpage Supervision <ul style="list-style-type: none"> • Objectifs, enjeux, technologies, critères et contraintes de la supervision. Travaux pratiques automatisme et capteurs			
Modalités d'évaluation			
écrit			
Horaires			
CM 15 h	TD	TP 28 h	PEA Projet
Total heures / élève :		43 h	
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire 6GI04 Semestre 6

Génie des procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires

Responsable : Audrey HIVET

ECTS : 5

Compétences

A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :

- Prendre en compte les caractéristiques des spécifiques des différentes formes galéniques
- Avoir une vision correcte des flux de fabrication pour en déterminer les paramètres critiques
- Réaliser les opérations unitaires de fabrication, de répartition et de conditionnement
- S'approprier les règles du travail en environnements pharmaceutique et cosmétique
- Maîtriser la qualité du produit
- Identifier les différentes formes pharmaceutiques et cosmétiques, leurs spécificités et les contrôles associés
- Identifier les produits de bioproduction actuellement sur le marché
- Définir les différentes étapes des procédés de production des produits pharmaceutiques classiques et issus des biotechnologies, repérer les points critiques
- Identifier les règles de travail en ZAC et établir le lien entre ces règles et les risques en production
- Connaître et comprendre les spécificités des process agroalimentaires, leur impact sur la production
- Connaître les problématiques et les technologies de transferts thermiques en production.
- Calculer un échangeur thermique
- Connaître les problématiques et les technologies liées à l'agitation et au génie de la réaction.
- Connaître les différentes étapes et le fonctionnement général (vision d'ensemble) d'une centrale de traitement de l'eau et d'une centrale de traitement de l'air
- Connaître les équipements de traitement constitutifs et les phénomènes physico-chimiques de filtration (eau et air) intervenants
- Identifier les principales caractéristiques des différents types d'eaux utilisées dans le secteur pharmaceutique (adoucie, déionisée, osmosée et PPI).
- Identifier les différents contrôles inhérents à chaque catégorie d'eau et d'air utilisé (ZAC de différentes classes par exemple).

Processus pédagogique (programme)

Procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires

- Process agroalimentaires spécifiques ; impact sur la production. Visites d'entreprises.
- Réalisation de fabrications des trois grands types de produits : solutions/suspensions, semi-solides et formes sèches et contrôles associés. Etude des lois de la dissolution et des facteurs d'influence, essais de formulation : solutés, solvants, additifs (conservateurs, antioxydants...). Etude des facteurs d'oxydation dans un procédé de fabrication d'une solution vitaminée. Mise en œuvre de filtration clarifiante. À partir d'une formulation émulsionnée stable, réalisation d'une émulsion sur un mélangeur-disperseur industriel (« Disho », « Max D15 »). À partir d'une formulation

gélifiée stable, réalisation d'un lot industriel sur « Trilab ». Observation des profils rhéologiques standards (viscosimètre multiplages et rhéomètre). Réalisation d'essais de granulation par voie humide (MGS : type High shear + LAF). Essais de répartition sur presse à comprimer rotative FETTE 1200. Essais de pelliculage sur turbine perforée Glatt. Réalisation d'une culture cellulaire, prélèvements en conditions aseptiques et numération, préparation des équipements. Mise en œuvre des étapes de purification : chromatographie (Colonne Millipore), diafiltration, centrifugation, filtration.

- Mise en situation d'habillage et de passage en zone aseptique. Exercice d'entraînement au lavage des mains (test hygikit). Exercice de flux procédé : intégrer chaque étape de fabrication dans l'environnement ZAC et analyse des risques

Génie des procédés

- Transferts thermiques (calcul d'un échangeur thermique, technologie)
- Génie de la réaction (cinétique et réacteur)
- Agitation-mélangeage, milieux émulsifs

Traitement de l'air traitement de l'eau

- Les équipements de traitement constitutifs et les phénomènes physico-chimiques de filtration (eau et air) intervenants
- Les principales caractéristiques des différents types d'eaux utilisées dans le secteur pharmaceutique (adoucie, déionisée, osmosée et PPI).
- Les différents contrôles inhérents à chaque catégorie d'eau et d'air utilisé (ZAC de différentes classes par exemple).

Modalités d'évaluation

écrit

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
27,5 h	37,5 h	5 h	32 h	
Total heures / élève :		70 h		

Part de l'UE réalisable en anglais :

DDRS :

Innovation :

Pôle Humanités	6STI1	Semestre 6										
Expérience professionnelle 3A												
Responsable : Gilles HIVET	ECTS : 2											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'intégrer dans une entreprise • Exercer une activité d'opérateur de production dans une entreprise cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire. • Connaître et comprendre les problématiques liées à l'activité d'opérateur. • Connaître et comprendre les relations opérateur-technicien-cadre dans l'entreprise 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Expérience professionnelle 8 semaines minimum dont au moins 4 semaines comme opérateur de production dans une entreprise cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire</p>												
<p>Modalités d'évaluation oral, mémoire</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td style="border-top: 1px solid black;">0 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6EV11	Semestre 6										
Evaluation des enseignements S6												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6RDS1	Semestre 6										
Expérience professionnelle au titre du redoublement												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 												
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 3 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 2 nd semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		Innovation :										
DDRS :												

Pôle Humanités	3APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE INDUSTRIEL appliqué à la pharma., la cosméto. et l'agro-alim. (GI)		548	60
4 ^{ème} année GI 1 ^{er} semestre - S7		176	30
7STI1	Expérience professionnelle à l'international	0	15
7GI01	Management de la production pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire (FOAD)	176	15
ou parcours spécifique pour les primo-arrivants			
7HI01	Culture et médias internationaux	60	6
7GI02	Projet "Systèmes de production"	65	6
7GI03	Procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	52.5	6
3 UE au choix parmi 7			
7HI02	Economie et gestion de l'entreprise	52.5	4
7GI04	Outils de l'ingénieur	65	4
7GI05	Sciences de l'ingénieur	54	4
7GI06	Fondamentaux de mécanique et d'électricité	56.5	4
7GI07	Mathématiques - Automatique	57.5	4
7GI08	Biochimie - Microbiologie	57.5	4
7GI09	Génie des procédés	56.5	4
7EVI1	Evaluation des enseignements S7	2	0
7RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
4 ^{ème} année GI 2 ^{ème} semestre - S8		372	30
8HI01	Communication scientifique internationale	30	4
8HI02	Management	60	5
8LIA1	LV2 optionnelle (allemand)	30	2*
8LIE1	LV2 optionnelle (espagnol)	30	2*
8GI01	Systèmes d'information	80	6
8GI02	Modélisation des systèmes de production pharmaceutiques, cosmétiques, agroalimentaires - Usine virtuelle	60	4
8GI03	Maîtrise statistique des procédés - Outils 6 SIGMA	100	7
1 UE au choix suivant parcours S7			
8GI04	Projet industriel 4A	40	4
8STI1	Expérience professionnelle assistant ingénieur	0	0
8EVI1	Evaluation des enseignements S8	2	0
8RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
4APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		7STI1	Semestre 7										
Expérience professionnelle à l'international													
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 15											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'intégrer dans une entreprise • Exercer une activité d'assistant ingénieur dans une entreprise cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire. • Connaître et comprendre les problématiques liées au(x) projet(s) qui lui sera(ont) proposé(s) 													
Processus pédagogique (programme) Expérience professionnelle 16 semaines minimum en tant qu'assistant ingénieur dans une entreprise cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire.													
Modalités d'évaluation oral, mémoire													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>				CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet									
Total heures / élève :		0 h											
Part de l'UE réalisable en anglais : 		DDRS : 	Innovation :										

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		7GI01	Semestre 7											
<h2>Management de la production pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire (FOAD)</h2>														
Responsable : Audrey HIVET			ECTS : 15											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimer l'efficacité d'une zone de production, analyser les données, capitaliser les informations • Repérer et mettre en évidence les points irritants, proposer des pistes d'amélioration, repérer les zones à risques, repérer les points de satisfaction • Rédiger de manière structurée • Décrire la politique et les actions menées dans l'entreprise en matière de « responsabilité sociétale » • Pratiquer l'anglais et l'anglais technique et professionnel de manière courante 														
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Etude de lignes de production</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse de flux de production, étude d'un poste de travail machine, manuel ou fonctionnel et des personnes gravitant autour de ce poste <p>RSE</p> <p>7 axes à considérer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gouvernance de l'organisation • Relations et conditions de travail • Droits de l'homme • Bonnes pratiques des affaires • Questions relatives aux consommateurs (protection) • Environnement • Engagement sociétal (contribution au développement local) <p>Coaching en anglais</p> <p>Un coaching d'anglais est mis en place tout au long du stage (qu'il soit effectué en France ou à l'étranger) et sera variable en fonction du niveau de chacun. Une correspondance par mail avec l'enseignant ainsi que/ou des bilans téléphoniques en anglais seront organisés durant la période du stage</p>														
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>														
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">176 h</td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 176 h</p>					CM	TD	TP	PEA	Projet					176 h
CM	TD	TP	PEA	Projet										
				176 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :										

Pôle Humanités	7HI01	Semestre 7	
Culture et médias internationaux			
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 6	
Compétences			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :			
<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer à l'oral dans des situations auxquelles ils peuvent être confrontés dans un pays anglophone • Comprendre un article de journal et en rédiger une courte synthèse • Acquérir les outils linguistiques et extralinguistiques nécessaires pour comprendre et se faire comprendre dans des situations cibles • Maîtriser le système phonétique, l'intonation, etc • Acquérir des stratégies pour la préparation à la certification TOIEC en autonomie • Comprendre et appliquer les principes fondamentaux de la communication • Identifier ses points forts et ses axes de progrès • Prendre la parole en public pour présenter un exposé • Communiquer par écrit dans un contexte professionnel (mails, synthèses techniques, bilans d'avancements, CR de réunions) • Maîtriser les règles de construction d'un rapport • Se préparer à l'insertion professionnelle • Explorer méthodiquement un champ culturel donné • Rendre compte de leurs recherches à l'écrit et à l'oral • Développer une stratégie de créativité propre à l'objet de leurs recherches 			
Processus pédagogique (programme)			
Anglais pratique			
<ul style="list-style-type: none"> • Les séances encadrées sont majoritairement dédiées à l'expression orale en effectifs réduits afin de permettre une réelle prise de parole de chaque élève et développer la compréhension, l'expression et l'aisance orale. Les séances démarreront par un exposé argumenté d'un élève pour s'approprier les concepts vus en communication. • Comment se débrouiller dans la vie de tous les jours : demander son chemin, téléphoner, aller au restaurant, chercher un logement, voyager... 			
Techniques d'expression et de communication			
Les principes de base de la communication. La prise de parole en public. Argumentation. Insertion professionnelle			
Modalités d'évaluation			
écrit, oral			
Horaires			
CM 6,25 h	TD 60 h	TP 43,75 h	PEA 10 h
Total heures / élève :			60 h
Part de l'UE réalisable en anglais : 			DDRS : Innovation :

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		7GI02	Semestre 7										
Projet "Systèmes de production"													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 6											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre des projets d'améliorations dans une démarche de type PDCA • Analyser le fonctionnement, identifier et hiérarchiser les pistes d'amélioration des performances d'une ligne de conditionnement. • Acquérir les compétences nécessaires et mettre en œuvre un projet d'amélioration. • Analyser les résultats, assurer la traçabilité et la pérennité des améliorations mises en œuvre. 													
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Pédagogie projet Management et mise en œuvre d'un ou plusieurs projets d'amélioration (PDCA)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse du fonctionnement de la ligne et de ses performances • Recherche et hiérarchisation des pistes d'amélioration • Définition des objectifs, cahier des charges et planification projet. • Recherche et déploiement des solutions • Analyse des résultats. • Déploiement de standards. 													
<p>Modalités d'évaluation oral, dossier</p>													
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet 60 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">60 h</td> </tr> </table>				CM	TD	TP	PEA	Projet 60 h	Total heures / élève :		60 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet 60 h									
Total heures / élève :		60 h											
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire 7GI03 Semestre 7

Procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires

Responsable : Audrey HIVET

ECTS : 6

Compétences

A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :

- Identifier les principales caractéristiques des formes sèches, liquides et pâteuses
- Connaître les rôles des principaux principes actifs et excipients mis en œuvre dans les FS, FL et FP
- Connaître les équipements et les technologies adéquats usuellement rencontrés
- Définir les différentes étapes des procédés de fabrication, repérer les paramètres critiques et analyser l'impact et l'interdépendance des paramètres clés des procédés de fabrication
- Identifier les différents contrôles inhérents à la fabrication et au conditionnement.
- Connaître les principales caractéristiques des formes sèches, liquides et pâteuses notamment d'un point de vue formulation, procédés de fabrication et paramètres critiques de stabilité
- Connaître les équipements adéquats et les organigrammes de fabrication, les phénomènes physico-chimiques intervenants
- Comprendre l'impact et l'interdépendance des paramètres clés des procédés de fabrication
- Modéliser un équipement simple sur un outil de réalité virtuelle

Processus pédagogique (programme)

Galénique

Les principales caractéristiques des formes sèches (poudres, comprimés, gélules ...), liquides (solutions vraies, extractives, micellaires, suspensions liquides ...) et pâteuses (émulsions, suspensions, crèmes, laits, gels...) - Les rôles des principaux principes actifs et excipients généralement mis en œuvre dans les FS, FL et FP - Les équipements adéquats usuellement rencontrés - Les différentes étapes des procédés de fabrication, repérer les paramètres critiques et analyser l'impact et l'interdépendance des paramètres clés des procédés de fabrication - Les différents contrôles inhérents à la fabrication et au conditionnement. - Caractérisation particule : granulométrie, surface spécifique, porosité

Technologie et modélisation des procédés

Technologie des équipements de conditionnement industriels pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires. - Modèles de premier niveau. - Critères de performance et de choix.

Usine virtuelle

TP de modélisation et simulation sur 3D Experience.

Modalités d'évaluation

écrit

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
24 h		23,5 h	17,5 h	5 h
Total heures / élève :		52,5 h		

Part de l'UE réalisable en anglais :

DDRS : 

Innovation :

Pôle Humanités	7HI02	Semestre 7										
Economie et gestion de l'entreprise												
Responsable : Gilles HIVET	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender globalement la situation financière de son service et de l'entreprise à partir d'un bilan simplifié et son activité à travers du compte de résultat • Lire et comprendre un bilan et des documents comptables • Décrire les principales organisations et stratégies d'une entreprise • Mettre en œuvre, dans le cadre d'un jeu d'entreprise, les connaissances de la gestion d'entreprise • Connaître les grands principes et acteurs de la mondialisation et analyser les liens entre marchés internationaux et entreprises • Comprendre la stratégie, le positionnement, le management et les différentes fonctions concourant à la rentabilité et au développement (international) d'une entreprise 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Economie générale Les marchés internationaux, cycles, bulles et régulation. La monnaie et le financement de l'économie. La politique macroéconomique et la diplomatie économique de l'Etat. La mondialisation de l'économie</p> <p>Culture Marketing Business International Les principes d'organisation d'une entreprise : formes juridiques, structure, etc. Les stratégies d'entreprise : positionnement, cultures, environnement, planification, alliances, veille technologique, etc. La chaîne de valeur : chaîne de production, qualité, R&D, achats, informatique, etc. Le marketing : études de marchés, marketing mix, merchandising, mécénat et sponsoring jusqu'à l'aspect commercial. Les ressources humaines : recrutement, contrats, temps de travail, rémunération, formation, tableaux de bord sociaux</p> <p>Comptabilité Lecture et écriture de documents comptables : le principe de la partie double, les états financiers de synthèse de l'entreprise, écrire un compte de résultats et un bilan simplifié</p> <p>Jeu d'entreprise Jeu d'entreprise par équipe, sur une durée fictive de 3 ans, dont l'objectif est d'assurer la pérennité de son entreprise, par la production et la commercialisation de ses produits, chaque semestre ; à cet effet, les cadres de ces entreprises doivent prendre leurs décisions dans les domaines suivants : commercial, production, approvisionnement, personnel, finance, direction générale. Chaque fin d'année, les entreprises publient et analysent leurs comptes sociaux.</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 26,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 26,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">52,5 h</td> </tr> </table>			CM 26,25 h	TD 26,25 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		52,5 h		
CM 26,25 h	TD 26,25 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		52,5 h										
Part de I UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		7GI04	Semestre 7	
Outils de l'ingénieur				
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 4		
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Participer et piloter des chantiers Lean dans une entreprise. • Comprendre et maîtriser l'algorithmique • Prototypage : mettre en œuvre des cartes de type Arduino et modules spécifiques. • Concevoir, déboguer, tester et maintenir des applications • Piloter un projet en définissant les rôles des différents acteurs du projet, planifier les tâches, maîtriser un progiciel de gestion de projet, affecter les ressources nécessaires et de définir l'intérêt d'un projet au sein d'une entreprise • Définir le rôle des différents acteurs d'un projet • Définir, organiser et planifier les tâches d'un projet • Maîtriser un progiciel de gestion de projet • Affecter les ressources nécessaires 				
Processus pédagogique (programme)				
Programmation				
<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmique. Structuration d'un programme informatique. Programmation en C pour arduino 				
Outils numériques				
Apprendre à utiliser des outils de type tableur				
Lean Manufacturing : outils et principes				
<ul style="list-style-type: none"> • KAISEN. Découverte des philosophies d'amélioration (Lean, 6sigma, TPM...). Approche de quelques outils du Lean Manufacturing. 5 S. SMED. VSM. Analyse et observations sur le terrain dans les entreprises du bassin. 				
Management de projets				
<ul style="list-style-type: none"> • Méthodologie de gestion de projet. Equipe et management de projet. Budget et financement. Pilotage d'un projet. • Application au pilotage d'un projet industriel ou en lien avec les collectivités. 				
Modalités d'évaluation				
écrit, oral				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
21,25 h	10 h	23,75 h		10 h
Total heures / élève :		65 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation : 	

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		7GI05	Semestre 7	
Sciences de l'ingénieur				
Responsable : Gilles HIVET			ECTS : 4	
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les classes de matériaux et leurs caractéristiques. • Mettre en œuvre des mesures de caractéristiques matériaux • Programmer, contrôler et diagnostiquer le fonctionnement de toute machine pilotée par un automate programmable. • Connaître et comprendre les principes de la conversion de puissance électrique. • Connaître et comprendre les bases de la rhéologie des fluides. 				
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Propriétés mécaniques des matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structure de la matière. • Les différentes classes de matériaux. • Les matériaux et leurs caractéristiques. • Propriétés physiques des poudres, pâtes, ... <p>Automatisme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappel de logique combinatoire, algèbre de Boole. • Problèmes séquentiels : fonction mémoire, registres séquentiels, temporisations. • GRAFCET • Automates programmables industriels : architecture, fonctionnement, programmation.... • TP d'applications <p>Rhéologie des fluides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la rhéologie des fluides : notion de viscosité. Fluides newtoniens, non newtoniens. <p>Génie Electrique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conversion de puissance : principes, composants. Commande des moteurs électriques. 				
Modalités d'évaluation				
écrit				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
32,25 h	11,25 h	10,5 h		
Total heures / élève :		54 h		
Part de I UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :	

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire

7GI06

Semestre 7

Fondamentaux de mécanique et d'électricité

Responsable : Gilles HIVET

ECTS : 4

Compétences

A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :

- Calculer les pertes de charge (d'énergie) lors de l'écoulement d'un fluide dans une canalisation
- Calculer les efforts globaux s'exerçants sur les parois bordant un fluide au repos
- Calculer les efforts globaux s'exerçants sur les parois bordant un fluide en mouvement
- Connaître et mettre en œuvre le principe fondamental de la dynamique sur des problèmes concrets liés aux procédés.
- Connaître et comprendre les lois fondamentales de l'électricité

Processus pédagogique (programme)

Electricité

- Tension, courant, puissance électrique, lois fondamentales de l'électricité.

Mécanique du solide

- Statique des solides. Cinématique des solides. Géométrie des masses. Cinétique. Dynamique
- Principe fondamental de la dynamique et application à la modélisation d'un problème de mécanique

Mécanique des fluides

- Propriétés des fluides
- Statique des fluides : équation de l'hydrostatique, poussée d'Archimède
- Dynamique des fluides :
 - Théorème de Bernoulli et ses applications.
 - Généralisation du théorème de Bernoulli
 - Calcul de pertes de charges.
 - Théorème des quantités de mouvement.

Modalités d'évaluation

écrit

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
37,5 h	8,75 h	10,25 h	23,75 h	
Total heures / élève :		56,5 h		

Part de l'UE réalisable en anglais :

DDRS :

Innovation :

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		7GI07	Semestre 7	
<h2>Mathématiques - Automatique</h2>				
Responsable : Gilles HIVET			ECTS : 4	
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les méthodes temporelles et fréquentielles pour analyser les systèmes linéaires continus. • Mettre en œuvre un correcteur type PID. • Manipuler les outils l'analyse complexe, vectorielle et de l'algèbre linéaire. • Maitriser les fondamentaux de la dérivation • Poser et résoudre une équation différentielle à coefficients constants 				
Processus pédagogique (programme)				
Automatique				
Le cours porte uniquement sur l'automatique linéaire continue. Il se limite aux systèmes du premier et deuxième ordre. L'analyse de ces systèmes est abordée par l'étude de leurs réponses temporelle et fréquentielle.				
<ul style="list-style-type: none"> • L'analyse temporelle s'effectue grâce à des signaux élémentaires comme l'impulsion de Dirac, l'échelon et la rampe. • L'analyse fréquentielle s'effectue par les représentations de Bode, de Nyquist et de Black Nichols. Plusieurs critères (Nyquist, Routh, ...) permettant de tester la stabilité des systèmes sont étudiés. • L'analyse des performances (stabilité, précision, rapidité) des systèmes asservis est ensuite abordée. • La dernière partie de ce cours est dédiée à l'amélioration des performances des systèmes par l'introduction des correcteurs (P, PI, PD et PID). • TP de réglage d'un correcteur industriel sur process 				
Mathématiques				
<ul style="list-style-type: none"> • Complexes • Fractions rationnelles • Analyse vectorielle • Algèbre linéaire • Equations différentielles, dérivées partielles 				
Modalités d'évaluation				
écrit				
Horaires				
CM 28,75 h	TD 22,5 h	TP 6,25 h	PEA 25 h	Projet
Total heures / élève :		57,5 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		7GI08	Semestre 7											
Biochimie - Microbiologie														
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 4												
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les problématiques et le langage des pharmaciens et des chimistes • Pouvoir dialoguer avec les pharmaciens et les ingénieurs chimistes pour se situer à l'interface de ceux-ci et de la production. • Connaître et comprendre le monde microbien, les enjeux et les conséquences sur la réglementation et la production dans les usines cosmétiques, pharmaceutiques et agroalimentaires. 														
Processus pédagogique (programme) Biochimie <ul style="list-style-type: none"> • Réactivité • Chimie des solutions et structure des cristaux • Biochimie Microbiologie <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la microbiologie • Le monde microbien • Le pouvoir pathogène des microorganismes • Les critères microbiologiques (législation) <ul style="list-style-type: none"> ○ Alimentaires ○ Cosmétiques ○ Pharmaceutiques • Les contrôles d'hygiène - Validation des opérations de nettoyage et désinfection • TP d'application : méthodes rapides (gélose contacts, écouvillons, lame gélosés, ATP métrie) 														
Modalités d'évaluation écrit														
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 38,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 11,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">57,5 h</td> </tr> </table>					CM 38,75 h	TD 11,25 h	TP 7,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		57,5 h		
CM 38,75 h	TD 11,25 h	TP 7,5 h	PEA	Projet										
Total heures / élève :		57,5 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :										

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		7GI09	Semestre 7											
Génie des procédés														
Responsable : Gilles HIVET			ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et comprendre les procédés chimiques • Comprendre les problématiques associées afin de pouvoir les intégrer dans un processus global de production. 														
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Génie des procédés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilan de matière et d'énergie avec les principales grandeurs • Traitement du solide : <ul style="list-style-type: none"> ○ Caractérisation particule : granulométrie, surface spécifique, porosité ○ Cristallisation (solubilité, ensemencement, ...) ○ Opération de séparation : décantation, filtration, centrifugation, fluidisation ○ Traitement du solide : séchage, broyage • Opérations unitaires : <ul style="list-style-type: none"> ○ Distillations (équilibre liquide/vapeur ; distillation continue ; distillation discontinue, ...) • Travaux Pratiques : <ul style="list-style-type: none"> ○ 4 TP de génie des procédés sur la plateforme de l'IUT Génie Chimique d'Orléans. 														
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>														
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 42,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 14 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">56,5 h</td> </tr> </table>					CM 42,5 h	TD	TP 14 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		56,5 h		
CM 42,5 h	TD	TP 14 h	PEA	Projet										
Total heures / élève :		56,5 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :										

Pôle Humanités	7EVI1	Semestre 7										
Evaluation des enseignements S7												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	7RDS1	Semestre 7										
Expérience professionnelle au titre du redoublement												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 												
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 4 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 1 ^{er} semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	8HI01	Semestre 8										
Communication scientifique internationale												
Responsable : Séverine GROSSELIN	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre un article de presse et/ou un reportage audiovisuel et en rédiger une synthèse. • Argumenter et débattre • Comprendre et se faire comprendre dans une seconde langue à l'écrit et à l'oral dans des situations référencées de la vie professionnelle 												
Processus pédagogique (programme) Anglais dans les médias <ul style="list-style-type: none"> • Exploitation critique des médias anglophones : travail en autonomie ou en groupe, recherche documentaire, présentation orale, synthèse écrite, script des documents audiovisuels... • Présentations orales visant à susciter des débats traitant de sujets d'actualité ou de faits de société. Préparation au TOEIC <ul style="list-style-type: none"> • Entraînement spécifique : élaboration de stratégies de préparation, travail approfondi (grammaire, lexique, syntaxe) à partir d'exercices • Activités visant à améliorer la compréhension orale et écrite : écoute, traduction, résumés, etc. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 1,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 17,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet 13,75 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">30 h</td> </tr> </table>			CM 1,25 h	TD	TP 15 h	PEA 17,5 h	Projet 13,75 h	Total heures / élève :		30 h		
CM 1,25 h	TD	TP 15 h	PEA 17,5 h	Projet 13,75 h								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	8HI02	Semestre 8										
Management												
Responsable : Gilles HIVET	ECTS : 5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intégrer la culture managériale de l'entreprise. Adapter son management selon les situations • Manager des équipes et le travail avec efficacité • Connaître, calculer, suivre la rentabilité des investissements, le budget de fonctionnement de son service, d'un projet. • Participer à la sélection, évaluation des fournisseurs (à minima pour un projet) • Signer les contrats les plus favorables pour l'entreprise (garanties, forme, clauses, assurances...) • Acquérir des connaissances et une culture marketing générale 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Management des hommes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les fondamentaux du management opérationnel. Manager au quotidien. Motiver ses collaborateurs. PNL • L'analyse transactionnelle pour analyser les relations interpersonnelles et communiquer efficacement • Le management collectif (déroulement d'une réunion d'équipe) • Evaluer et piloter des entretiens • Reconnaître et savoir gérer le stress au travail • Gérer les situations tendues en face à face. Maîtriser les situations critiques • Etablir et maintenir la matrice de compétences • Travailler / manager à distance. <p>Marketing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marketing stratégique et positionnement. Marketing mix : produits, prix, place, promotion, ... • Communication et marques. • Intelligence économique : veille et lobbying • Achat / négociation, techniques de négociation commerciale. Techniques de communication en négociation. <p>Choix d'investissement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rentabilité des investissements : enjeux et calculs. Délai de récupération, VAN, TIR. Etudes de cas. • Projet d'investissement 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 28,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet 6,25 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">60 h</td> </tr> </table>			CM 25 h	TD 28,75 h	TP	PEA	Projet 6,25 h	Total heures / élève :		60 h		
CM 25 h	TD 28,75 h	TP	PEA	Projet 6,25 h								
Total heures / élève :		60 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :										

Pôle Humanités	8LIA1	Semestre 8										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable: Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 30 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	8LIE1	Semestre 8										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : Communiquer en espagnol ou en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		8GI01	Semestre 8	
<h2>Systemes d'information</h2>				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 6		
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des transferts de données via des réseaux de communication sans fil. • Comprendre les concepts, les principes et les enjeux de la gestion des bases de données. • Concevoir, optimiser, implémenter et administrer une base de données relationnelle. • Citer les familles outils de gestion de données en production. Comprendre et exprimer leur rôle et leur objectif. Comprendre les relations intégrées entre les processus de l'entreprise. • Comprendre les problématiques associées à la mise en œuvre ou la gestion d'un système de vision sur un process industriel. Choisir une technologie et l'implanter sur un process 				
Processus pédagogique (programme)				
Réseaux de communication				
<ul style="list-style-type: none"> • Technologies de communication sans fil : Ethernet, Bluetooth, Wifi, RFID, • Sélectionner la technologie et mettre en place le système de communication sans fil retenu (Bluetooth, Wifi, RFID, ...) 				
Bases de données				
<ul style="list-style-type: none"> • Présentation des différents concepts permettant la conception d'une base de données relationnelle. Élaboration de requête en algèbre relationnelle. Requêtes sur les bases de données avec SQL. • Mise en application de ces principes, avec la conception et l'implémentation sous Access d'une base de données correspondant à un cas réel (mini projet). 				
Outils et systèmes de gestion de production				
<ul style="list-style-type: none"> • Tableaux de bord et portails de production, leur utilisation en production et en logistique. • MES, ERP, GMAO, ... Définitions, rôles, complémentarité, enjeux et risques. • Application sur SAP 				
Vision industrielle				
<ul style="list-style-type: none"> • Eclairages : lumière, photométrie et couleur. • Acquisition : capteurs CCD et CMOS. Colorimétrie, caméras couleurs, N&B, matricielles et linéaires • Traitement d'images : histogramme, filtrage, segmentation, mesures de paramètres, ... • Vision et industrie : contraintes de développement d'une application industrielle. Exemples 				
Modalités d'évaluation				
écrit, oral				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
36,25 h	5 h	26,25 h	15 h	12,5 h
Total heures / élève :		80 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :	

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire 8GI02 Semestre 8

Modélisation des systèmes de production pharmaceutiques, cosmétiques, agroalimentaires - Usine virtuelle

Responsable : Gilles HIVET

ECTS : 4

Compétences

A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :

- Utiliser l'objet mathématique « graphes » comme outil de modélisation.
- Utiliser des réseaux de Petri (RdP) pour modéliser les systèmes dynamiques à événements discrets
- Résoudre des problèmes standards rencontrés en ordonnancement et planification des systèmes de production et logistiques, leur modélisation et les méthodes de résolution associées
- Modéliser et piloter un programme à l'aide du langage SYSML.
- Comprendre les enjeux de l'usine virtuelle. Mettre en place et analyser les résultats d'un modèle simple de ligne de conditionnement.

Processus pédagogique (programme)

Théorie des graphes

- Concepts généraux sur les graphes. Arbres et arborescences
- Recherche d'un parcours dans un graphe. Plus court chemin dans un graphe
- Flot maximum dans un réseau

Réseau de Petri

- Introduction aux réseaux de Petri. Principe de modélisation par réseau de Pétri
- Analyse et propriétés des RdP. RdP colorés et non autonomes

Usine virtuelle

- Enjeux, concepts de l'usine virtuelle
- Réalisation et analyse d'un modèle 3D de ligne de conditionnement

SYSML

- Attribut, flux. Analyse, modélisation et pilotage d'un projet à l'aide du langage SYSML
- Triangle projet

Modalités d'évaluation

écrit, oral

Horaires

CM 16,25 h	TD 31,25 h	TP 12,5 h	PEA 21,25 h	Projet
Total heures / élève :		60 h		

Part de l'UE réalisable en anglais :

DDRS :

Innovation :

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire 8GI03 Semestre 8

Maîtrise statistique des procédés - Outils 6 SIGMA

Responsable : Audrey HIVET

ECTS : 7

Compétences

A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :

- Maîtriser les notions essentielles de statistique
- Comprendre et utiliser des outils de statistique pour la maîtrise des procédés
- Lister les facteurs potentiellement influents ainsi que les éventuelles interactions, construire le plan d'expériences le mieux adapté aux contraintes technico-économiques et en exploiter les résultats
- Identifier un processus de mesure dans un domaine industriel donné

Processus pédagogique (programme)

Statistiques

Rappels de probabilités (axiomes et théorèmes principaux). Mesure de la qualité d'un ajustement. Cas des séries chronologiques : ajustement, dessaisonnalisation, prévision. Distribution de probabilité : les principales lois. Espérance mathématique, variance mathématique, corrélation. Combinaison de VA, théorème central limite. Echantillonnage : moyenne et variance d'échantillon. Le problème de l'estimation. L'estimation ponctuelle : qualité d'un estimateur (convergence, biais, efficacité, risque), l'estimation d'une proportion, d'une moyenne, d'un écart-type. L'estimation par intervalle de confiance d'une proportion, d'une moyenne, cas des petits et gros échantillons, cas où la population mère n'est pas gaussienne, cas où l'écart-type n'est pas connu. Détermination de la taille d'un échantillon. Les tests d'hypothèses - comparaison à une norme, comparaison des résultats de deux échantillons. Le test de Khi-2.

Outils 6 Sigma

Maîtrise statistique des procédés. Analyse des performances. Contrôle de réception. Mini projet de mise en œuvre des outils statistiques et 6 sigma sur une problématique industrielle.

Propagation des incertitudes

Organisation de la métrologie scientifique et légale, caractéristiques métrologiques d'un instrument, vocabulaire international de métrologie, étalonnage et vérification d'un instrument. Incertitudes de mesure : décomposition d'un résultat d'un mesurage. Réduction des erreurs, modélisation du processus de mesure et propagation des incertitudes, détermination des incertitudes élémentaires. Mini projet d'évaluation et maîtrise des incertitudes de mesure sur une chaîne de mesure industrielle

Projet

Mini projet d'évaluation et maîtrise des incertitudes de mesure et de mise en œuvre des outils statistiques et 6 sigma sur une problématique industrielle.

Plans d'expériences :

- Critique des méthodes expérimentales (OFAT : One Factor At Time) et découverte des stratégies orthogonales factorielles et fractionnaires : Taguchi, Plackett et Burmann, plans en carrés latins, gréco-latins, hyper-gréco-latins...

<ul style="list-style-type: none"> • Découverte de stratégies non orthogonales, mais saturées, destinées à des applications industrielles pertinentes telles que les plans de Reschtchaffner. • Découverte des stratégies dites « sur mesure » avec l'approche D-Optimale. Prédominance de l'expérimentation et mise en œuvre, aussi bien sur simple tableur que sur logiciels spécifiques avec un perpétuel souci de mettre en exergue les problèmes méthodologiques. 																			
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																			
<p>Horaires</p> <table border="1"> <tr> <td>CM</td> <td>TD</td> <td>TP</td> <td>PEA</td> <td>Projet</td> </tr> <tr> <td>36,25 h</td> <td>53,75 h</td> <td></td> <td>6,25 h</td> <td>10 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3">100 h</td> </tr> </table>					CM	TD	TP	PEA	Projet	36,25 h	53,75 h		6,25 h	10 h	Total heures / élève :		100 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet															
36,25 h	53,75 h		6,25 h	10 h															
Total heures / élève :		100 h																	
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :															

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		8GI04	Semestre 8										
Projet industriel 4A													
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Manager et développer un projet en autonomie, en groupe, pour répondre à un besoin industriel • Mettre en valeur les résultats. 													
Processus pédagogique (programme) Projet industriel <ul style="list-style-type: none"> • Stratégie de management projet, planification, analyse des risques. • Pilotage et développement du projet • Réalisation de comptes rendus, synthèses écrites et orales 													
Modalités d'évaluation oral, mémoire													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet 40 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">40 h</td> </tr> </table>				CM	TD	TP	PEA	Projet 40 h	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet 40 h									
Total heures / élève :		40 h											
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	8STI1	Semestre 8										
Expérience professionnelle assistant ingénieur												
Responsable : Audrey HIVET	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'intégrer dans une entreprise • Exercer une activité d'assistant ingénieur dans une entreprise cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire. • Connaître et comprendre les problématiques liées au(x) projet(s) qui lui sera(ont) proposé(s) 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Expérience professionnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16 semaines minimum en tant qu'assistant ingénieur dans une entreprise cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, mémoire</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td style="border-top: 1px solid black;">0 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	8EV11	Semestre 8										
Evaluation des enseignements S8												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	8RDS1	Semestre 8										
Expérience professionnelle au titre du redoublement												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 												
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 4 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 2 nd semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		Innovation :										
DDRS :												

Pôle Humanités	4APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
PEA	Projet	
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE INDUSTRIEL appliqué à la pharma., la cosméto. et l'agro-alim. (GI)		452	60
5 ^{ème} année GI 1 ^{er} semestre - S9		305	30
9HI01	Conférences à l'international	15	2
9HI02	Management de la performance et de l'innovation	30	4
9LIA1	LV2 optionnelle (allemand)	25	2*
9LIE1	LV2 optionnelle (espagnol)	25	2*
9GI01	Maintenance - Sureté de fonctionnement	40	4
9GI02	Tactiques d'optimisation - Lean 6 Sigma : concepts, méthodes et outils	60	5
9GI03	Supply Chain Management	60	5
9GI04	Planification / ordonnancement / stocks	30	5
1 UE au choix parmi 2 suivant parcours			
9GI05	Projet d'entreprise	70	5
9ST11	Projet d'entreprise (contrat de pro. - alternance courte)	28	5
5 ^{ème} année GI 2 ^{ème} semestre - S10		147	30
AHI01	Stratégie d'entreprise	85	6
AGI01	Management de la production	60	5
1 UE au choix parmi 2 suivant parcours			
AST11	Expérience professionnelle ingénieur	0	19
AST12	Projet d'entreprise (contrat de pro. - alternance longue)	42	19
AEV11	Evaluation des enseignements S9 - S10	0	0
5APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

Pôle Humanités	9HI01	Semestre 9										
Conférences à l'international												
Responsable : Gilles HIVET	ECTS : 2											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser avec aisance une présentation orale claire et convaincante d'un sujet scientifique et technique avancé sur les process de production. • Défendre un point de vue et débattre du sujet présenté avec d'autres interlocuteurs. • Piloter un débat, une réunion en anglais. 												
Processus pédagogique (programme) Anglais scientifique <ul style="list-style-type: none"> • Présentation orale d'un sujet scientifique et technique • Techniques de communication à l'oral • Développement de l'aisance à l'oral • Vocabulaire et syntaxe de l'anglais scientifique Chaque élève réalisera des présentations orales sur un sujet scientifique de son choix, à la suite de la présentation, l'élève aura en charge la co-animation du débat associé.												
Modalités d'évaluation Oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP 15 h</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">15 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 15 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		15 h		
CM	TD	TP 15 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		15 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :  DDRS :  Innovation : 												

Pôle Humanités	9HI02	Semestre 9										
Management de la performance et de l'innovation												
Responsable : Gilles HIVET	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Donner les étapes clés de la préparation d'un projet de création d'entreprise socialement responsable. • Donner le processus de création d'une entreprise • Mettre en œuvre les démarches pour mener à bien la création d'une entreprise socialement responsable avec accompagnement. • Piloter et mesurer la performance • Mettre en place un processus de pilotage projet et maîtriser les risques projet 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Création d'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Témoignages d'entrepreneurs du CEEI sur la création d'entreprises • Processus de création d'une entreprise • Préparation du projet de création • Processus de création • Enjeux, problématiques et gestion de différentes étapes de la préparation du projet de création d'entreprise : aspects règlementaire, financier, commercial, sécurité et protection industrielle. Brevets et droit des brevets • Serious Game : création d'une entreprise. <p>Remarque : dans le cas où le module déboucherait, pour un élève, à un réel projet de création d'entreprise, celui-ci sera mené à bien en lieu et place du stage de fin d'études. Ce projet de création sera alors accompagné par la CCI d'Eure-et-Loir.</p> <p>Management de la performance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pilotage et mesure de la performance • Décision / objectivité • Modélisation, critères, indicateurs • TRS : mode de calcul • Processus projet et maîtrise des risques projet • Audits : stratégie et mise en œuvre 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 6,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 16,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 7,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 3,75 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">30 h</td> </tr> </table>			CM 6,25 h	TD 16,25 h	TP 7,5 h	PEA 3,75 h	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM 6,25 h	TD 16,25 h	TP 7,5 h	PEA 3,75 h	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	9LIA1	Semestre 9										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable: Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">TP 25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">PEA</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	9LIE1	Semestre 9										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : Communiquer en espagnol ou en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		9GI01	Semestre 9						
Maintenance - Sureté de fonctionnement									
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 4							
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Rechercher et identifier des dysfonctionnements des systèmes techniques. • Analyser la sureté de fonctionnement, la disponibilité d'un process. • Evaluer et calculer des critères de fiabilité, maintenabilité, disponibilité et sécurité. 									
Processus pédagogique (programme) Politique et stratégie de maintenance <ul style="list-style-type: none"> • Concepts de maintenance • Criticité des équipements • Management de la maintenance • Criticité des équipements • Management économique • Management technique • Maintenance corrective • Maintenance préventive • AMDEC 									
Modalités d'évaluation écrit									
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 40 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> </table>					CM 40 h	TD	TP	PEA	Projet
CM 40 h	TD	TP	PEA	Projet					
Total heures / élève :		40 h							
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :						

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		9GI02	Semestre 9															
<h2>Tactiques d'optimisation - Lean 6 Sigma : concepts, méthodes et outils</h2>																		
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la philosophie Lean, ses enjeux, ses objectifs • Déployer la philosophie et une démarche Lean dans l'entreprise. • Mettre en œuvre une méthodologie TPM dans l'entreprise. 																		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Tactique 6 Sigma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déploiement d'une tactique 6 sigma pour la résolution de problème. <p>Lean Concept</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management et déploiement d'une démarche Lean : Hoshin, Lean Kata, stratégie, ... <p>Lean Ergonomie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'un poste de travail ergonomique et productif avec les normes en vigueur. • Fiches d'instructions, de postes, conditions de travail 																		
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																		
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">37,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">15 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">7,5 h</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">60 h</td> <td></td> </tr> </table>				CM	TD	TP	PEA	Projet	37,5 h	15 h	7,5 h			Total heures / élève :		60 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet														
37,5 h	15 h	7,5 h																
Total heures / élève :		60 h																
Part de l'UE réalisable en anglais : 		DDRS : 	Innovation :															

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		9GI03	Semestre 9	
<h2>Supply Chain Management</h2>				
Responsable : Audrey HIVET			ECTS : 5	
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Positionner la problématique de SCM d'une entreprise au regard du corpus de connaissances et de ses problématiques (stratégique, tactique, opérationnelle). • Comprendre l'impact des tactiques mises en œuvre sur la Supply Chain • Valider une certification professionnelle de niveau 1 en Supply Chain Management • Mettre en œuvre les concepts et les tactiques pour pouvoir piloter une production de façon efficace 				
Processus pédagogique (programme)				
Introduction Générale - SCM Concepts				
Problématique et mise en œuvre du SCM dans les entreprises cosmétiques, pharmaceutiques et agroalimentaires				
Conférences industrielles ciblées				
<ul style="list-style-type: none"> • sur les différentes problématiques • les trois branches professionnelles visées • PME, ETI, grands groupes 				
Initiation au DDMRP				
Serious Game				
<ul style="list-style-type: none"> • Animation de 6 rounds du jeu « The Fresh Connection » en mode formation. • Animation du jeu DD Bricks 				
Préparation d'une certification industrielle 1 ^{ère} partie				
<ul style="list-style-type: none"> • Cycle de préparation d'une certification professionnelle en Français (ex MFSC - FESTO, ...) selon les standards référencés par les branches professionnelles. • Passage de la certification. 				
Modalités d'évaluation				
écrit				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
38,75 h	15 h	6,25 h		
Total heures / élève :		60 h		
Part de l'UE réalisable en anglais : 		DDRS : 	Innovation :	

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		9GI04	Semestre 9											
Planification / ordonnancement / stocks														
Responsable : Audrey HIVET			ECTS : 5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiser, planifier, ordonnancer la production. Mettre en œuvre les outils adaptés • Organiser, optimiser, gérer les stocks et les approvisionnements 														
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Gestion des stocks</p> <ul style="list-style-type: none"> • Techniques de gestion des stocks classiques, quantité économique, point de commande, MRP0... • Exemples d'applications (Ex Beer Game) <p>Organisation de la production et planification</p> <ul style="list-style-type: none"> • Techniques d'ordonnancement, calcul d'un plan directeur de production, d'un besoin net, MRP, MRP2 • Flux tiré, ordonnancement décentralisé • Suivi contrôle : documents de suivi de l'ordre de fabrication 														
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>														
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">18 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">7 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 30 h</p>					CM	TD	TP	PEA	Projet	18 h	5 h	7 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet										
18 h	5 h	7 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :										

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		9GI05	Semestre 9										
Projet d'entreprise													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Manager et développer un projet, en autonomie ou en groupe, pour répondre à un besoin industriel • Mettre en valeur les résultats. 													
Processus pédagogique (programme) Projet industriel <ul style="list-style-type: none"> • Stratégie de management projet, planification, analyse des risques. • Pilotage et développement du projet • Réalisation de comptes rendus, synthèses écrites et orales 													
Modalités d'évaluation oral, mémoire													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet 70 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">70 h</td> </tr> </table>				CM	TD	TP	PEA	Projet 70 h	Total heures / élève :		70 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet 70 h									
Total heures / élève :		70 h											
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	9STI1	Semestre 9										
Projet d'entreprise (contrat de pro. - alternance courte)												
Responsable : Gilles HIVET	ECTS : 5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre un projet de Génie Industriel niveau ingénieur dans un contexte industriel cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire. 												
Processus pédagogique (programme) Développement d un projet ingénieur en entreprise <ul style="list-style-type: none"> • Développement du projet en entreprise en coordination avec les tuteurs académies et industriels • Synthèse et soutenance orale de bilan de cette première phase d'alternance. 												
Modalités d'évaluation oral, mémoire												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet 28 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">28 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet 28 h	Total heures / élève :		28 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet 28 h								
Total heures / élève :		28 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	AHI01	Semestre 10										
Stratégie d'entreprise												
Responsable : Gilles HIVET	ECTS : 6											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender le niveau stratégique de l'entreprise, la stratégie d'entreprise sur le long terme et la relation avec les tactiques de moyen et court termes • Comprendre l'impact des stratégies sur la vie de l'entreprise • Mettre en œuvre et faire vivre un système de management de la qualité. • Comprendre, mettre en œuvre les stratégies actuelles de management des ressources humaines. • Manager le changement. • Vivre et conduire un entretien professionnel et de recrutement. • Mener à bien un cursus en autonomie pour valider une certification professionnelle. 												
Processus pédagogique (programme) Ressources humaines <ul style="list-style-type: none"> • Conduite du changement • Organisation-RH • Préparation aux entretiens. Job Training • Conduite d'un entretien professionnel Management de la qualité <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre et faire vivre un système de management de la qualité. Certification professionnelle <ul style="list-style-type: none"> • Projet liée à la certification professionnelle choisie • Facultatif : passage de la certification CPIM Part 1, Green Belt Lean-6Sigmas Stratégie d'entreprise <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostic • Plans stratégique, mise en œuvre - tableaux de bord, KPI • Mesure de la performance industrielle, référentiel logistique, modèles de mesure (SCOR, ...) 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 32,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 15 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 7,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 7,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet 30 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">85 h</td> </tr> </table>			CM 32,5 h	TD 15 h	TP 7,5 h	PEA 7,5 h	Projet 30 h	Total heures / élève :		85 h		
CM 32,5 h	TD 15 h	TP 7,5 h	PEA 7,5 h	Projet 30 h								
Total heures / élève :		85 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS : 	Innovation :   										

Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire		AGI01	Semestre 10										
<h2>Management de la production</h2>													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploiter un modèle d'usine virtuelle pour optimiser la production (flux, organisation, ...) • Comprendre les enjeux, les objectifs et mettre en œuvre sur le terrain une stratégie de management visuel adaptée. • Connaître et situer les principales familles de méthodes d'optimisation avec et sans contraintes • Modéliser un problème d'optimisation industriel (ordonnancement, planification, optimisation de process, ...). Utiliser des solveurs existants pour le résoudre et proposer une stratégie optimale. 													
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Optimisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les méthodes et outils de base en optimisation avec ou sans contrainte • Principes, classement et description des principales stratégies d'optimisation • Optimisation continue : optimisation linéaire-simplexe, optimisation linéaire en variables entières, optimisation non linéaire avec et sans contraintes. • Application sur solveurs des méthodes précédentes pour résoudre des problèmes d'ordonnancement, de planification et d'optimisation de process. <p>LEAN management</p> <ul style="list-style-type: none"> • Outils et stratégies de management visuel • Mise en œuvre sur un projet de management visuel <p>Usine virtuelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modélisation des flux de production • Implémentation du modèle dans un logiciel de simulation (3D Experience ou FlexSim) • Implémentation optimale de moyens de production, projet d'implantation dans le monde virtuel • Paramétrage 													
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>													
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 17,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 8,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet 33,75 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">60 h</td> </tr> </table>				CM 17,5 h	TD 8,75 h	TP	PEA	Projet 33,75 h	Total heures / élève :		60 h		
CM 17,5 h	TD 8,75 h	TP	PEA	Projet 33,75 h									
Total heures / élève :		60 h											
Part de l'UE réalisable en anglais : 		DDRS : 	Innovation :   										

Pôle Humanités	ASTI1	Semestre 10										
Expérience professionnelle ingénieur												
Responsable : Gilles HIVET	ECTS : 19											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Postuler à une offre d'embauche au sein d'une entreprise, d'une collectivité ou d'un laboratoire. • Analyser un cahier des charges technique et conduire une étude en relation. • S'intégrer au sein d'une équipe de travail et adopter les règles métier. • Travailler en autonomie et être force de proposition. • Participer à des réunions d'avancement, le cas échéant en langue étrangère. • S'avoir communiquer sur son travail de manière synthétique sous forme de rapport et de présentations orales. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • En préalable au stage, l'élève-ingénieur initie une démarche autonome de recherche de stage adapté à son niveau d'études et à ces compétences. • L'élève-ingénieur postule sur des offres de stage par l'envoi de CV/lettres de motivations et participe à des entretiens d'embauche. • L'élève-ingénieur s'intègre dans une équipe de travail en s'appropriant et/ou en adaptant les codes et les méthodes préconisés au sein de la structure d'accueil. Il interagit avec son tuteur pédagogique de manière régulière en lui envoyant des petits rapports synthétiques sur le déroulement de son expérience professionnelle. • L'élève-ingénieur prend en main une étude en autonomie et communique sur les avancées du projet sous forme écrite et orale. Le stagiaire est force de propositions dont il fait part à sa hiérarchie. <p>Les aptitudes de l'élève-ingénieur à répondre aux attentes de l'étude (définition de la problématique, solutions mises en place, évaluation des risques, analyse des résultats et perspectives) sont évaluées sous forme orale et écrite.</p>												
Modalités d'évaluation oral, mémoire												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	ASTI2	Semestre 10										
<h2>Projet d'entreprise (contrat de pro. - alternance longue)</h2>												
Responsable : Gilles HIVET	ECTS : 19											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre un projet de Génie Industriel niveau ingénieur dans un contexte industriel cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire 												
Processus pédagogique (programme) Développement d un projet ingénieur en entreprise <ul style="list-style-type: none"> Développement du projet en entreprise en coordination avec les tuteurs académies et industriels Mémoire ingénieur Soutenance de fin d'étude 												
Modalités d'évaluation oral, mémoire												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet 42 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">42 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet 42 h	Total heures / élève :		42 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet 42 h								
Total heures / élève :		42 h										
Part de l UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	AEV11	Semestre 10										
Evaluation des enseignements S9 - S10												
Responsable: Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Génie physique et systèmes embarqués (GPSE)

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE PHYSIQUE et SYSTÈMES EMBARQUÉS (GPSE)		719	60
3^{ème} année GPSE 1^{er} semestre - S5		372	30
5HP01	Visual communication	40	3
5HP02	Gestion	42.5	4
5HP03	Insertion professionnelle et communication	37.5	3
5GP01	Bases de l'ingénieur	50	4
5GP02	Instrumentations et mesures analogiques	50	4
5GP03	Physique des matériaux	50	4
5GP04	Outils mathématiques pour l'ingénieur	60	4.5
5GP05	Programmation C++ sous Visual Studio	40	3.5
5EVP1	Evaluation des enseignements S5	2	0
5RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
3^{ème} année GPSE 2^{ème} semestre - S6		347	30
6HP01	Stratégie	45	4
6HP02	English in the news	40	3
6HP03	Ateliers de culture	30	2
6HP04	Responsabilité sociétale	0	1
6LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	30	2*
6LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	30	2*
6GP01	Instrumentations et mesures numériques	60	4.5
6GP02	Eclairagisme	60	4.5
6GP03	Programmation C++ avancée sous Linux/Qt	50	4
6GP04	Projet guidé en équipe	60	7
6EVP1	Evaluation des enseignements S6	2	0
6RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
3APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	5HP01	Semestre 5										
Visual communication												
Responsable : Cécile PEREZ	ECTS : 3											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre des supports variés (audio, vidéo, écrit) • Communiquer en anglais • Augmenter leur score grâce à l'acquisition de vocabulaire en vue de l'obtention du TOEIC 												
Processus pédagogique (programme) Partie 1 <ul style="list-style-type: none"> • Faire des exposés oraux sur des sujets variés • Étudier en détail des documents sonores, audio et visuels, film ou publicités, posters • Travailler en autonomie : rédactions, résumés et exercices de grammaire et vocabulaire • Travailler l'expression et la compréhension écrite ou orale Partie 2 <ul style="list-style-type: none"> • Projet final : écrire, enregistrer et monter un document vidéo 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP 40 h</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5HP02	Semestre 5															
<h2>Gestion</h2>																	
Responsable : Jean-Jacques YVERNAULT	ECTS : 4																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les contraintes de l'entreprise dues aux clients, à la concurrence et au marché • Comprendre l'élaboration de la stratégie d'une entreprise • Comprendre les enjeux de la normalisation comptable • Etablir des documents de synthèse simplifiés • Manager un projet non scientifique et appliquer les principaux outils de gestion de projet 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Jeu d'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir son positionnement marketing • Calculer ses coûts de revient et proposer un prix de vente • Etablir son compte de résultat et son bilan • Décider en équipe en intégrant les interactions entre chaque fonction de l'entreprise • Analyser sa stratégie et ses résultats • Comprendre le mécanisme de fixation du prix sur les marchés (concurrence, monopole...) <p>Conduite de projet et créativité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir un projet avec méthode et analyser la faisabilité. • Fixer des objectifs (SMART) établir les priorités, planifier et gérer les risques liés au projet (AMDEC) • Répartir les rôles et motiver chaque membre du groupe projet • Calculer les coûts et établir les budgets. • Maîtriser la communication dans le groupe : conduite de réunion, compte-rendu, gestion de tensions et de conflits • Maîtriser la communication vers les parties prenantes du projet (négocier, convaincre) • Comprendre le mécanisme de la créativité <p>Gestion comptable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre que la comptabilité est une représentation organisée, normalisée du fonctionnement de l'entreprise. • Comprendre et connaître la logique d'établissement des comptes annuels d'une entreprise (opérations courantes / opérations d'inventaire) • Comprendre et savoir calculer les amortissements, les variations de stocks et la TVA • Réaliser un bilan et un compte de résultat à partir d'une balance. 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">7,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">30 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">5 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">42,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	7,5 h	30 h	5 h	5 h		Total heures / élève :		42,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
7,5 h	30 h	5 h	5 h														
Total heures / élève :		42,5 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Pôle Humanités	5HP03	Semestre 5										
Insertion professionnelle et communication												
Responsable : Dominique NUGEYRE	ECTS : 3											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie universitaire en développant leurs relations avec les autres et en optimisant leur organisation de travail • Utiliser les outils du recrutement dans le but d'obtenir un stage de fin d'année (CV, lettre de motivation, préparation entretien) • Améliorer leurs techniques d'expression, à l'écrit et à l'oral 												
Processus pédagogique (programme) 1. Insertion professionnelle <ul style="list-style-type: none"> • Présentation de l'UE et du stage de fin 3A • Etude des métiers d'ingénieurs de la spécialité • Préparation à la recherche de stage <ul style="list-style-type: none"> ○ Présentation des modalités du stage ○ Préparation d'un CV et d'une lettre de motivation ○ Préparation à la conduite d'un entretien de recrutement ○ Visite du forum des métiers d'ingénieurs 2. Développement personnel <ul style="list-style-type: none"> • Passation du questionnaire de personnalité P.A.P.I. et analyse de ses points forts et axes de progrès par rapport aux métiers d'ingénieurs de la spécialité ou au choix de carrière établi • L'organisation du travail et la gestion de son temps • La connaissance de soi au travers de ses préférences cérébrales • L'analyse transactionnelle et les relations interpersonnelles • Le développement de l'assertivité et la méthode D.E.S.C. 3. Communication <ul style="list-style-type: none"> • Techniques d'expression écrite : courriel, orthographe, structuration d'un document • Prise de parole en public : présentation d'un exposé, diaporama 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 13,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 16,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 2,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">37,5 h</td> </tr> </table>			CM 7,5 h	TD 13,75 h	TP 16,25 h	PEA 2,5 h	Projet	Total heures / élève :		37,5 h		
CM 7,5 h	TD 13,75 h	TP 16,25 h	PEA 2,5 h	Projet								
Total heures / élève :		37,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation : 										

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	5GP01	Semestre 5										
Bases de l'ingénieur												
Responsable : Marie-Hélène GOBBEY	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Maîtriser les pré-requis des trois matières qui constituent le socle de base de la spécialité GPSE : électricité, physique, informatique. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Electricité</p> <ul style="list-style-type: none"> Circuits linéaires en régime DC (lois de Kirchoff, théorèmes de superposition, Thévenin et Norton) Circuits linéaires en régime transitoire Circuits linéaires en régime harmonique (impédances complexes, vecteurs de Fresnel, puissances apparente, active et réactive) <p>Physique</p> <ul style="list-style-type: none"> Ondes : propagation des ondes électromagnétiques dans les milieux isolants, non chargés. Vecteur de Poynting. Ondes stationnaires. Coefficients de Fresnel sous incidence normale. Matériaux : la matière à l'échelle nanoscopique : atomes, différentes liaisons chimiques. Les matériaux à l'échelle microscopique : bases de la cristallographie, différents solides (métaux et alliages, cristaux ionocovalents), relation avec quelques propriétés des solides (masse volumique, compacité). Optique géométrique : relations de conjugaison des dioptries, lentilles minces et miroirs dans les conditions de Gauss. Optique ondulatoire : Interférences des fentes d'Young ; diffraction par une fente, deux fentes et un diaphragme circulaire <p>Informatique</p> <ul style="list-style-type: none"> Algorithmique et bases du langage C++ Les structures de contrôles : structures itératives et conditionnelles Les fonctions et les passages de paramètres Les tableaux 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; width: 25%;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; width: 25%;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; width: 25%;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; width: 25%;">PEA 8,75 h</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">Projet 50 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">50 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA 8,75 h	Projet 50 h	Total heures / élève :		50 h		
CM	TD	TP	PEA 8,75 h	Projet 50 h								
Total heures / élève :		50 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	5GP02	Semestre 5
Instrumentations et mesures analogiques		
Responsable : Roger LEDEE	ECTS : 4	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser l'utilisation des composants discrets et intégrés dans les montages fondamentaux de l'instrumentation et des systèmes de mesures analogiques. • Exploiter les logiciels de base en simulation électronique. 		
Processus pédagogique (programme) Concepts de base <ul style="list-style-type: none"> • Connaître, comprendre et savoir utiliser les composants de base de l'électronique analogique : transistor bipolaire, transistor à effet de champ, amplificateur opérationnel. • Connaître, comprendre et savoir utiliser quelques principes de base de l'électronique analogique : amplification, contre-réaction, filtrage, réaction positive. Amplification <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les circuits fondamentaux de l'électronique analogique : classes d'amplification, exemples d'étages amplificateurs en classes A, B, C ; étages différentiels à transistors bipolaires ou à FET ; sources et miroirs de courant, références de tension. Application à la structure interne des circuits intégrés analogiques (amplificateur opérationnel). • Comprendre les principes de la Contre-Réaction (CR) dans les amplificateurs : différents types de CR, représentation par schémas blocs ; principaux effets de la CR (stabilisation du gain, réduction des distorsions, élargissement de la bande passante) ; stabilité d'un amplificateur bouclé (marge de phase, marge de gain) ; compensation en fréquence. Filtrage <ul style="list-style-type: none"> • Savoir analyser les structures élémentaires utilisées en filtrage actif (structures de Rauch, de Sallen-Key) ; structures à contre-réaction simple : fonction de transfert, représentation fréquentielle. Exemples de fonctions de filtrage classiques (Butterworth, Tchebycheff). Oscillation <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender quelques principes généraux exploités dans les oscillateurs quasi-sinusoïdaux, découvrir différents types d'oscillateurs. Exemples d'oscillateurs en BF (phase shift, pont de Wien) et en HF (Colpitts, Clapp, Hartley, oscillateurs à quartz). Limitation d'amplitude (CAG : Contrôle Automatique de Gain). 		
Modalités d'évaluation		
écrit		
Horaires		
CM 20 h	TD 15 h	TP 15 h
		PEA 5 h
		Projet
Total heures / élève :		50 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	5GP03	Semestre 5										
Physique des matériaux												
Responsable : Eric MILLON	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir les principales caractéristiques et propriétés des matériaux en général et plus particulièrement les semi-conducteurs • Connaître les méthodologies de leur intégration dans les composants électroniques 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Elaboration des matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboration et propriétés des matériaux : ordre/ désordre-liaison/type de matériaux. Structure cristalline, nano-microstructure, phases. • Aspect thermodynamique : contrôle des phases (diagrammes de phases) • Aspect cinétique : contrôle de la microstructure. Contrôle de l'élaboration du caractère amorphe, polycristallin, monocristallin. <p>Caractérisation des matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse morphologique (MEB) ; analyse de composition (EDX) ; analyse structurale (DRX) <p>Semi-conducteurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction/généralités. Vecteur d'onde, bandes d'énergie, densité d'état. SC intrinsèque. Dopage des SC. Conductivité et mobilité. Calcul de concentration des porteurs. Recombinaison, diffusion des porteurs. Jonction PN. <p>Composants</p> <ul style="list-style-type: none"> • Du semi-conducteur aux composants. Polarisation et caractérisation des jonctions (ohmique, Schottky). Diode à effet de champ. Contact métal-oxyde 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">35 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">1,25 h</td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 50 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	35 h	15 h		1,25 h	
CM	TD	TP	PEA	Projet								
35 h	15 h		1,25 h									
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	5GP04	Semestre 5															
Outils mathématiques pour l'ingénieur																	
Responsable : Karim ABED-MERAÏM	ECTS : 4,5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traiter pratiquement un problème d'optimisation dans \mathbb{R}^2 ou \mathbb{R}^3 avec ou sans contraintes • Réaliser des calculs analytiques de dérivation et intégration à plusieurs variables • Résoudre des équations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles simples • Maîtriser les concepts et calculs des séries et transformées de Fourier et Laplace • Maîtriser des notions essentielles et utiliser des outils simples de statistiques et analyse de données 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Optimisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimisation sans contrainte. Caractérisation au 1^{er} et au 2nd ordre des points critiques • Optimisation avec contrainte et utilisation du Lagrangien. Aperçu sur l'optimisation numérique. <p>Calcul vectoriel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gradient, Laplacien et Hessien de champs scalaire, divergence et rotationnel de champs vectoriels. Intégration le long d'une ligne (curviligne). Intégrales doubles et surfaciques. Intégrales volumiques/triples. Théorèmes de Gauss et de Stokes. <p>Analyse de Fourier et Laplace</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepts et définitions des représentations de Fourier et Laplace. Calcul de séries de Fourier, de transformées de Fourier et de transformées de Laplace de signaux usuels. Propriétés et caractéristiques de ces transformées. <p>Equations différentielles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résolution d'équations différentielles ordinaires. Résolution d'équations différentielles aux dérivées partielles. <p>Statistiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probabilité (rappels et distribution). Espérance et variance mathématiques, corrélation. Combinaison de VA, théorème central limite. Echantillonnage : moyenne et variance d'échantillon. Estimation de paramètres. Tests d'hypothèses, test de Chi-deux. Analyse des performances, régression linéaire et analyse en composantes principales. 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">CM</th> <th style="width: 20%;">TD</th> <th style="width: 20%;">TP</th> <th style="width: 20%;">PEA</th> <th style="width: 20%;">Projet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">26,25 h</td> <td style="text-align: center;">31,25 h</td> <td style="text-align: center;">2,5 h</td> <td style="text-align: center;">3,75 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">60 h</td> </tr> </tbody> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	26,25 h	31,25 h	2,5 h	3,75 h		Total heures / élève :		60 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
26,25 h	31,25 h	2,5 h	3,75 h														
Total heures / élève :		60 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	5GP05	Semestre 5															
Programmation C++ sous Visual Studio																	
Responsable : Rachid JENNANE	ECTS : 3,5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser un problème • Proposer une application orientée objet répondant au problème posé • Déboguer, tester et maintenir des applications orientées objet 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Écrire une classe en C++ • Définir les données membres d'une classe • Définir les constructeurs nécessaires à une classe • Définir les méthodes membres d'une classe • Passer des paramètres à une fonction par valeur, par référence et par adresse • Redéfinir des méthodes membres • Manipuler des pointeurs simple et double • Surcharger des opérateurs unaires et binaires • Redéfinir la classe CString (pour les chaînes de caractères) • Redéfinir la classe CListe (liste chaînées d'objets quelconques) • Gérer des flux de données 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">32,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">12,5 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">40 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	7,5 h		32,5 h	12,5 h		Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
7,5 h		32,5 h	12,5 h														
Total heures / élève :		40 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Pôle Humanités	5EVP1	Semestre 5
Evaluation des enseignements S5		
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 		
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM 2 h	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		2 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	5RDS1	Semestre 5										
Expérience professionnelle au titre du redoublement												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 												
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 3 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 1 ^{er} semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6HP01	Semestre 6										
Stratégie												
Responsable : Laurent SALABERT	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et maîtriser le contrôle de gestion d'un projet ou d'une entreprise, • Prendre des décisions en s'aidant d'indicateurs de contrôle de gestion : coûts, écarts, budgets, • Mettre en œuvre des outils de gestion de projet dans le cadre d'un projet d'intérêt collectif, • Repérer les éléments d'un diagnostic interne et/ou externe d'une entreprise qui expliquent les orientations stratégiques de celle-ci, • Prendre conscience de l'ensemble des facteurs clés de succès d'un dossier de création d'entreprise. 												
Processus pédagogique (programme) Contrôle de gestion <ul style="list-style-type: none"> • Calculer les coûts complets par la méthode des centres d'analyse et la méthode ABC, • Calculer les coûts partiels par la méthode du coût variable, du coût préétabli, du coût marginal, • Contrôler et gérer une activité par les coûts et ensuite réaliser des tableaux de bord, • Etablir un budget de trésorerie. Gestion de projet (enseignement en S5 et suivi de projet en S5 et S6) <ul style="list-style-type: none"> • Développer des compétences techniques dans la mise en place d'outils : planification (PERT, Gantt), AMDEC (gestion des risques), budget, coût du projet, analyse fonctionnelle. Stratégie d'entreprise <ul style="list-style-type: none"> • S'approprier une vision d'ensemble de l'entreprise à moyen et long terme pour comprendre les choix stratégiques de l'entreprise. Business Plan <ul style="list-style-type: none"> • En prenant appui sur un projet fictif de création d'entreprise, réaliser et rédiger un dossier de Business Plan. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">CM 1,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TD 27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TP 2,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">PEA 5 h</td> <td style="padding: 5px;">Projet 13,75 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3">45 h</td> </tr> </table>			CM 1,25 h	TD 27,5 h	TP 2,5 h	PEA 5 h	Projet 13,75 h	Total heures / élève :		45 h		
CM 1,25 h	TD 27,5 h	TP 2,5 h	PEA 5 h	Projet 13,75 h								
Total heures / élève :		45 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation : 										

Pôle Humanités	6HP02	Semestre 6										
English in the news												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 3										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en anglais dans diverses situations (universitaires, professionnelles, privées) • Travailler des domaines indispensables pour viser l'obtention des 785 points requis au TOEIC 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Compréhension et expression orales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploration critique des médias anglophones • Présentations orales visant à susciter des débats traitant de sujets d'actualité ou de faits de société • Etude et délivrance d'un discours, célèbre ou/et historique (compréhension, expression, prononciation) <p>Compréhension et expression écrites</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecture d'articles de la presse anglophone internationale, travail en groupe, acquisition de vocabulaire • Etudes de structures grammaticales en contexte • Rédaction d'articles, de lettres, rédaction de synthèses, résumés 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 40 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
<p>Part de l'UE réalisable en anglais :  DDRS :  Innovation :</p>												

Pôle Humanités	6HP03	Semestre 6															
Ateliers de culture																	
Responsable : Franck BELLUCCI	ECTS : 2																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Adopter une démarche d'ouverture culturelle et de curiosité intellectuelle • Transférer des savoirs, savoir-faire et savoir être dans un contexte professionnel • Développer une démarche interdisciplinaire, transversale, responsable et humaniste • Travailler sous forme de projet dans une optique de collaboration 																	
Processus pédagogique (programme) Découverte et acquisition de certains savoir, savoir-faire et savoir être propres à la discipline pratiquée mais transférables dans un contexte professionnel propre à l'ingénierie <ul style="list-style-type: none"> • Choix d'un projet à réaliser • Elaboration d'un cahier des charges, d'un retro planning et répartition des fonctions au sein du groupe • Réalisation du projet, sous tous ses aspects (artistique, organisationnel, de communication, logistiques...) 																	
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">1,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">28,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">30 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	1,25 h		28,75 h			Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
1,25 h		28,75 h															
Total heures / élève :		30 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Pôle Humanités	6HP04	Semestre 6															
Responsabilité sociétale																	
Responsable :	Régine WEBER-ROZENBAUM	ECTS : 1															
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les principes généraux du Développement Durable et de la Responsabilité Sociétale (DDRS) 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des grands principes du développement durable (DD) et de la responsabilité sociétale (RS) • Autoformation sur les thèmes du DDRS • Passage du test en ligne « SUSTAINABILITY LITERACY TEST » • Conférence sur le handicap 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">1,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">6,25 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	5 h	1,25 h				Total heures / élève :		6,25 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
5 h	1,25 h																
Total heures / élève :		6,25 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :  Innovation :															

Pôle Humanités	6LVA1	Semestre 6										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6LVE1	Semestre 6										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	6GP01	Semestre 6										
Instrumentations et mesures numériques												
Responsable : Marie-Hélène GOBBEY	ECTS : 4,5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> Analyser, concevoir et réaliser des circuits de redressement Analyser, concevoir et simuler des circuits d'alimentation à découpage Maîtriser la logique combinatoire et séquentielle Maîtriser les techniques d'échantillonnage Développer un programme simple sur une carte microcontrôleur 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> Etude des circuits de redressement mono alternance et double alternance Etude et simulation des alimentations à découpage non isolées (hacheurs abaisseur, élévateur et inverseur) Etude et simulation des alimentations à découpage isolées (flyback, forward) Connaître, comprendre et savoir mettre en œuvre : la logique combinatoire (multiplexage, adressage, fonctions combinatoires et décodage d'adresses), la logique séquentielle (bascules, registres, compteurs et systèmes séquentiels), les techniques d'échantillonnage (quantification, technologie des convertisseurs numériques analogiques et analogiques numériques). Pouvoir développer un système sur une base microcontrôleur : présentation de la carte Arduino, utilisation des entrées/sorties Tout Ou Rien et I²C, mise en œuvre (liaison série RS232, ADC, PWM, écran LCD, moteur DC, servomoteur) et projet de commande d'éclairage via un Luxmètre numérique. 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 17,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 17,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 7,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">60 h</td> </tr> </table>			CM 25 h	TD 17,5 h	TP 17,5 h	PEA 7,5 h	Projet	Total heures / élève :		60 h		
CM 25 h	TD 17,5 h	TP 17,5 h	PEA 7,5 h	Projet								
Total heures / élève :		60 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 										

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	6GP02	Semestre 6										
Eclairagisme												
Responsable : Christophe CACHONCINLLE	ECTS : 4,5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mener à bien un projet d'éclairage intérieur 												
Processus pédagogique (programme) Conception de luminaire <ul style="list-style-type: none"> • Photométrie Normes 13201 • Colorimétrie • Les sources à LEDs L éclairage intérieur <ul style="list-style-type: none"> • Méthode du facteur d'utilisation • Normes 12462-1 • Projet d'éclairage intérieur Dialux EVO 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 12,5 h</td> <td style="text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">60 h</td> </tr> </table>			CM 27,5 h	TD 20 h	TP 12,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		60 h		
CM 27,5 h	TD 20 h	TP 12,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		60 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :  	Innovation : 										

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	6GP03	Semestre 6															
Programmation C++ avancée sous Linux/Qt																	
Responsable : Aladine CHETOUANI	ECTS : 4																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les commandes basiques du Shell • Concevoir, déboguer, tester et maintenir des Applications Orientées Objet sous LINUX • Ecrire des fichiers de compilation Makefile • Développer des interfaces graphiques sous Qt 																	
Processus pédagogique (programme) Linux - Makefile <ul style="list-style-type: none"> • Commandes Shell sous le terminal • Ecriture de scripts Shell • Ecriture d'un fichier Makefile (compilation, édition des liens) Conception Orientée Objet <ul style="list-style-type: none"> • Héritage simple, multiple • Polymorphisme • Manipulation de tableaux bidimensionnels • Classes génériques • Gestion de flux de données Graphique (Qt) <ul style="list-style-type: none"> • Introduction Qt • Manipulation des contrôles • SDI / MDI 																	
Modalités d'évaluation écrit																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">8,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">41,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">10 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">50 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	8,75 h		41,25 h	10 h		Total heures / élève :		50 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
8,75 h		41,25 h	10 h														
Total heures / élève :		50 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués		6GP04	Semestre 6											
Projet guidé en équipe														
Responsable : Christophe CACHONCINLLE			ECTS : 7											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir un luminaire sous TracePro • Concevoir une fiche de donnée technique d'un luminaire 														
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Initiation à la conduite de projet • CAO d'un luminaire à LEDs sous TracePro 														
Modalités d'évaluation oral, dossier														
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 6,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 16,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 90 h</td> <td style="text-align: center;">Projet 37,5 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">60 h</td> </tr> </table>					CM 6,25 h	TD	TP 16,25 h	PEA 90 h	Projet 37,5 h	Total heures / élève :		60 h		
CM 6,25 h	TD	TP 16,25 h	PEA 90 h	Projet 37,5 h										
Total heures / élève :		60 h												
Part de l'UE réalisable en anglais : 		DDRS : 		Innovation : 										

Pôle Humanités	6EVP1	Semestre 6										
Evaluation des enseignements S6												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6RDS1	Semestre 6										
Expérience professionnelle au titre du redoublement												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 												
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 3 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 2 nd semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		Innovation :										
DDRS :												

Pôle Humanités	3APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable : Direction des formations	ECTS : 0	
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
PEA	Projet	
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE PHYSIQUE et SYSTÈMES EMBARQUÉS (GPSE)		654	60
4 ^{ème} année GPSE 1 ^{er} semestre - S7		329.5	30
7HP01	Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel	32.5	3
7HP02	English and science	40	3
7LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	25	2*
7LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	25	2*
7GP01	Systèmes embarqués	100	8
7GP02	Laser et plasma : micro et nano technologies	100	8
7GP03	Projet guidé en équipe	55	8
7EVP1	Evaluation des enseignements S7	2	0
7RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
4 ^{ème} année GPSE 2 ^{ème} semestre - S8		324.5	30
8HP01	Business English	40	4
8HP02	Gestion ressources humaines	27.5	2
8GP01	Objets connectés	100	6.5
8GP02	Laser et plasma : procédés industriels	100	6.5
8GP03	Projet guidé en équipe	55	6
8EVP1	Evaluation des enseignements S8	2	0
8STP1	Expérience professionnelle	0	5
8RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
4APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	7HP01	Semestre 7		
Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel				
Responsable : Dominique NUGEYRE	ECTS : 3			
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Restituer l'analyse de leur expérience professionnelle de fin de 3^{ème} année • S'approprier la méthodologie de la conduite de projet • Analyser financièrement un projet d'investissement • Comprendre les principes liés à la sécurité dans l'entreprise et au développement durable • Construire leur Projet Personnel et Professionnel 				
Processus pédagogique (programme) 1. Expérience professionnelle de 3 ^{ème} année Restituer son expérience professionnelle de 4 semaines minimum en entreprise de fin d'année 2. Conduite de projet Accompagner les élèves ingénieurs dans la conduite de leurs projets scientifiques de 4A, au niveau de la méthodologie de projet, des outils, de l'animation et de la communication. 3. Choix d investissement Chiffrer le montant de l'investissement et les autres caractéristiques du projet d'investissement (cash flow...), utiliser les critères financiers (délai de récupération, VAN, TIR...) pour sélectionner un projet et prendre des décisions pertinentes quant à la politique d'investissement d'une organisation 4. De l'environnement au développement durable à la responsabilité des entreprises Présentation du développement durable (contexte, origine, définition, acteurs, actions, indicateurs, outils et évaluations, impacts et publication). Responsabilité sociétale des entreprises (principes généraux, les questions centrales). 5. Sécurité au travail Passation d'un test et délivrance d'une attestation par l'INRS et la CARSAT 6. Projet Personnel et Professionnel Rédiger un rapport synthétique de son Projet Personnel et Professionnel construit sur une démarche stratégique. Présenter et argumenter son projet en mettant en valeur sa pertinence et sa faisabilité. 7. Forum et conférences Assister au forum des métiers et à une ou plusieurs conférences d'entreprises.				
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
2,5 h	26,25 h	3,75 h	2,5 h	
Total heures / élève :		32,5 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation : 

Pôle Humanités	7HP02	Semestre 7										
English and science												
Responsable : Sybilla DUBOIS	ECTS : 3											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'entraîner à communiquer en anglais sur un sujet scientifique ou technique, à l'oral, à l'écrit et par des moyens visuels. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etudier et savoir parler d'une invention et son inventeur, comment elle fonctionne ; ensuite, en se projetant dans l'avenir, discuter de son évolution ; • S'exprimer sur un produit ou gadget ayant à voir avec son domaine de spécialité, le présenter à l'oral et rédiger une documentation technique correspondant à l'invention ; • Etudier et comprendre des documents scientifiques sonores et visuels de son domaine d'ingénierie ; • S'exprimer à l'écrit et à l'oral : exercices de rédaction et activités d'expression orale faisant appel aux structures et au vocabulaire technique et scientifique ; • Participer à des débats axés sur la science, l'environnement, le climat, la réponse politique ; • Projet final : contribuer à un projet virtuel commun en utilisant son domaine d'expertise • S'entraîner pour le TOEIC 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 40 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
<p>Part de I UE réalisable en anglais : </p> <p>DDRS : </p> <p>Innovation :</p>												

Pôle Humanités	7LVA1	Semestre 7										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	7LVE1	Semestre 7										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	7GP01	Semestre 7										
<h2>Systèmes embarqués</h2>												
Responsable : Raphaël CANALS	ECTS : 8											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir une architecture matérielle dédiée • Concevoir une architecture matérielle • Comprendre les avantages de l'intégration : consommation, taille, fiabilité, ... • Mettre en œuvre une communication série • Ecrire une application embarquée sur Smartphone • Formaliser un problème de traitement du signal • Mettre en œuvre une méthode de filtrage numérique du signal 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Architectures des systèmes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problématique Adéquation Algorithme-Architecture • Architecture des processeurs ARM : architecture RISC, niveaux de cache, pipeline, DMA, coprocesseur DSP, virgule flottante vs virgule fixe • Interruption : rôle, asynchronisme, gestion, multitâche, ... • Comprendre la chaîne de compilation langage haut niveau vers code machine <p>Systèmes communicants</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les différents types de liaison série, mise en œuvre <p>Bases de traitement du signal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Outils mathématiques pour la caractérisation et manipulation des bruits et des signaux • Formalisation d'un problème de traitement numérique du signal • Théorème de l'échantillonnage <p>Bases du filtrage numérique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caractérisation d'un convertisseur analogique numérique • Choix et mise en œuvre d'un filtre sur une architecture logicielle ou matérielle <p>Java/Android</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à Java • Introduction à Android, activités simples et multi-activités, passage de paramètres 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 43,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 13,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 42,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 35 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">100 h</td> </tr> </table>			CM 43,75 h	TD 13,75 h	TP 42,5 h	PEA 35 h	Projet	Total heures / élève :		100 h		
CM 43,75 h	TD 13,75 h	TP 42,5 h	PEA 35 h	Projet								
Total heures / élève :		100 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	7GP02	Semestre 7					
Laser et plasma : micro et nano technologies							
Responsable : Arnaud STOLZ	ECTS : 8						
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proposer la technologie laser adaptée à un besoin en micro-nanotechnologie, • Mettre au point un diagnostic optique au moyen de la spectroscopie optique, • Mettre en œuvre les procédés plasmas élémentaires en microélectronique, • Proposer un process-flow pour un micro-dispositif de type circuit intégré ou MEMS et le réaliser dans un environnement de type « salle blanche », utiliser des équipements de haute technologie. 							
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Les lasers pour les micronanotechnologies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phénomènes physiques des lasers et contrôle optique • Technologies de micro-usinage par laser <p>Les plasmas pour les micronanotechnologies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technologies du vide • Introduction aux procédés plasmas en microélectronique : dépôts, gravure <p>La spectroscopie optique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la spectroscopie et l'analyse de spectres <p>Les procédés de micro-nanofabrication</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lithographies, procédés d'oxydation thermique, diffusion, implantation <p>Les technologies et composants des nanotechnologies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Séminaires par des industriels dans les domaines du CMOS (MEMS, composants III-V et II-VI, intégration 3D) et des procédés laser (structuration de surface, dopage, diagnostic optique) <p>Travaux pratiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 TP au choix en procédés plasmas / 2 TP au choix en instrumentation optique/laser • 1 TP en salle blanche GREMI/Polytech : réalisation d'un microcapteur ou d'une LED <p>Mini-projet en semi-autonomie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découverte pratique et conception d'un réacteur plasma basse pression 							
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>							
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 61,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 10 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 22,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 12,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet 6,25 h</td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 100 h</p>			CM 61,25 h	TD 10 h	TP 22,5 h	PEA 12,5 h	Projet 6,25 h
CM 61,25 h	TD 10 h	TP 22,5 h	PEA 12,5 h	Projet 6,25 h			
<p>Part de l'UE réalisable en anglais : </p> <p>DDRS : </p> <p>Innovation : </p>							

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	7GP03	Semestre 7										
Projet guidé en équipe												
Responsable : Arnaud STOLZ	ECTS : 8											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Rédiger un cahier des charges, une analyse fonctionnelle et une analyse de risques, • Développer des compétence-métiers en lien avec leur diplôme, • Réagir rapidement face à des problèmes rencontrés lors d'une phase de réalisation • Valoriser leur travail au travers de média, d'un démonstrateur et de présentations 												
Processus pédagogique (programme) Montage et gestion de projet <ul style="list-style-type: none"> • Prise en main un projet en équipe parmi un choix proposé, répartition du travail selon les compétences des membres de l'équipe et rédaction d'un cahier des charges et d'un agenda de suivi des tâches (<i>business plan</i>) • Séminaire par un professionnel sur la spécification du besoin, le plan de validation et l'analyse de risques • Audit par un professionnel sur le montage de projet Réalisation <ul style="list-style-type: none"> • Validation des solutions techniques retenues (<i>critical design review</i>) • Réalisation en équipe : évaluation des besoins en matériel et commande ou emprunt si besoin des éléments manquant • Auto-formation technique si nécessaire (bibliographie, logiciel, expérimentations). Devenir autonome • Démarche AGILE pour évaluer les problèmes rencontrés et y apporter des réponses rapidement Valorisation <ul style="list-style-type: none"> • Rédaction d'un rapport technique. Préparation d'une soutenance technique en anglais ou en français • Réalisation d'une vidéo (<i>making-of</i>) et d'un poster et présentation avec un démonstrateur lors d'un mini-salon ouvert au public 												
Modalités d'évaluation oral, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; width: 20%;">PEA 87,5 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet 55 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">55 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA 87,5 h	Projet 55 h	Total heures / élève :		55 h		
CM	TD	TP	PEA 87,5 h	Projet 55 h								
Total heures / élève :		55 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS : 	Innovation :   										

Pôle Humanités	7EVP1	Semestre 7										
Evaluation des enseignements S7												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Questionnaire fermé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme <p>Libre échange</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 2 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	2 h				
CM	TD	TP	PEA	Projet								
2 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	7RDS1	Semestre 7
Expérience professionnelle au titre du redoublement		
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 		
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 4 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 1 ^{er} semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	8HP01	Semestre 8										
Business English												
Responsable :	Isabelle BEN CHAABANE	ECTS : 4										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'utiliser l'anglais dans le monde de l'entreprise • D'atteindre le niveau B2+ au TOEIC 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Anglais de l'entreprise</p> <p>Activités diverses mettant en jeu l'utilisation du vocabulaire et les savoir-faire nécessaires à la vie de l'entreprise (accent mis sur la compréhension orale, la lecture et l'acquisition du vocabulaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulations d'entretiens d'embauche • Le monde de l'entreprise : organigrammes, description de postes, portraits de chefs d'entreprise, styles de management, cultures d'entreprise • Réunions, telephoning • « Projet » : lecture d'un livre en anglais ayant trait aux enjeux sociétaux et économiques (création d'un glossaire) <p>Préparation au TOEIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Révision de points de grammaire en lien avec le test, du vocabulaire de l'entreprise, entraînement aux exercices type TOEIC <p>(conseils et ressources sur Célène « Page info TOEIC » et LCD/S8/autour du TOEIC)</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 40 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :									

Pôle Humanités	8HP02	Semestre 8															
Gestion ressources humaines																	
Responsable : Raphaël RAMETTE	ECTS : 2																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender des situations de management complexes • Connaître les fondamentaux en matière de législation du travail 																	
Processus pédagogique (programme) Management des organisations (éléments psychosociologiques des organisations) <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et savoir reconnaître les types d'organisations • Comprendre la dynamique des groupes, le management et ses différentes formes • Connaître et maîtriser les facteurs de motivation • Reconnaître et savoir gérer le stress au travail Droit du travail <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les droits et obligations de l'employeur en matière de droit du travail • Connaître les droits et obligations du salarié • Connaître les différentes clauses du contrat de travail • Connaître les différentes modalités de rupture du contrat de travail • Connaître les aspects législatifs sur le volet santé et sécurité au travail 																	
Modalités d'évaluation écrit, oral																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">3,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">23,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">27,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	3,75 h	23,75 h				Total heures / élève :		27,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
3,75 h	23,75 h																
Total heures / élève :		27,5 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	8GP01	Semestre 8															
Objets connectés																	
Responsable : Aladine CHETOUANI	ECTS : 6,5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les capteurs de certains systèmes embarqués. • Développer des applications Web • Communiquer entre systèmes 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Objets connectés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Applications ANDROID, communication entre Smartphones via le BLE et le Wifi • Outils informatiques pour l'IOT (langage SQL, http, html, CSS, Java script) • Protocole BLE <p>Le Réseau Ethernet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Outils réseaux sous Linux • Echange de données en C++, Python <p>Big data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes de manipulation de masses de données <p>Transmission</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antennes et CEM (bases et principes, propagation et bilan de liaison) • Chaîne de traitements radio (modulation) • Qualité et sécurité de transmission (codage de canal) • Mesure de la quantité d'information 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">CM</th> <th style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TD</th> <th style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TP</th> <th style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">PEA</th> <th style="padding: 5px;">Projet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">31,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">63,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">1,25 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">100 h</td> </tr> </tbody> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	31,25 h	5 h	63,75 h	1,25 h		Total heures / élève :		100 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
31,25 h	5 h	63,75 h	1,25 h														
Total heures / élève :		100 h															
Part de I UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	8GP02	Semestre 8										
Laser et plasma : procédés industriels												
Responsable : Claire DOUAT	ECTS : 6,5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Choisir un laser en fonction des procédés à mettre en place. • Savoir optimiser un procédé laser du laser à la pièce à traiter. • Décrire les principaux mécanismes réactionnels (physique de la décharge et cinétique chimique) de plasmas à pression atmosphérique. • Prendre en main un réacteur plasma et l'optimiser pour diverses applications à des échelles méso et macroscopiques. 												
Processus pédagogique (programme) Laser <ul style="list-style-type: none"> • Laser de puissance • Optique du transport de faisceau aser • Thermique Plasma <ul style="list-style-type: none"> • Bases de la physique des plasmas à pression atmosphériques (DBD, plasma jet, décharge couronne, et arc). • Application des plasmas : bio médical, traitement des gaz et des liquides, arc électriques, ... • Chimie des plasmas • Plasmas thermiques 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 35 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 31,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 33,75 h</td> <td style="text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">100 h</td> </tr> </table>			CM 35 h	TD 31,25 h	TP 33,75 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		100 h		
CM 35 h	TD 31,25 h	TP 33,75 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		100 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :  DDRS :  Innovation : 												

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	8GP03	Semestre 8										
Projet guidé en équipe												
Responsable : Chantal LEBORGNE	ECTS : 6											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiser-Planifier • Répartir les tâches • S'adapter aux besoins 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prendre en main un projet en équipe parmi un choix proposé, répartir le travail selon les compétences des membres de l'équipe, établir un cahier des charges et un agenda de suivi des tâches (business plan). Pour cela suivre les cours des intervenants pour le projet. Préparer un rapport écrit et un exposé pour une soutenance. • Travailler concrètement : évaluer les besoins en matériel et commander ou demander à emprunter si besoin ce qui manque, faire l'apprentissage nécessaire (bibliographie, logiciel, expérimentations) pour se rendre autonome. Commencer le projet et évaluer les problèmes rencontrés. A mi-parcours, faire un premier rapport (en anglais) sur le travail en cours et préparer un exposé pour une soutenance. Proposer des solutions aux problèmes rencontrés. • Reprendre le travail sur le projet avec les pistes apportées par le premier bilan intermédiaire. Revoir le business plan pour le mettre en cohérence avec le travail fait, faisable et jugé impossible. • Terminer le projet. Rédiger le rapport. Préparer la soutenance en anglais. Faire une vidéo et un poster. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 3,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 90 h</td> <td style="text-align: center;">Projet 48,75 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">55 h</td> </tr> </table>			CM 2,5 h	TD	TP 3,75 h	PEA 90 h	Projet 48,75 h	Total heures / élève :		55 h		
CM 2,5 h	TD	TP 3,75 h	PEA 90 h	Projet 48,75 h								
Total heures / élève :		55 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS : 	Innovation : 										

Pôle Humanités	8EVP1	Semestre 8
Evaluation des enseignements S8		
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 		
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM 2 h	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		2 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	8STP1	Semestre 8										
Expérience professionnelle												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 5										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postuler à une offre d'embauche au sein d'une entreprise, d'une collectivité ou d'un laboratoire, • S'intégrer au sein d'une équipe de travail et adopter les règles métier, • Travailler en autonomie et être force de proposition, • Participer à des réunions d'avancement, le cas échéant en langue étrangère, • Savoir communiquer sur son travail de manière synthétique sous forme de rapport et de présentations orales. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • En préalable au stage, l'élève-ingénieur initie une démarche autonome de recherche de stage adapté à son niveau d'études et à ces compétences. • L'élève-ingénieur postule sur des offres de stage par l'envoi de CV/lettres de motivations et participe à des entretiens d'embauche. • Le stagiaire s'intègre dans une équipe de travail en s'appropriant et/ou en adaptant les codes et les méthodes préconisés au sein de la structure d'accueil. • Le stagiaire effectue un travail de niveau au moins équivalent à celui d'un assistant ingénieur au sein de l'établissement qui l'a recruté. Il interagit avec son tuteur pédagogique de manière régulière en lui envoyant des petits rapports synthétiques sur le déroulement de son expérience professionnelle. • Les aptitudes du stagiaire à répondre aux attentes sont évaluées sous forme orale et écrite. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, mémoire</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :									

Pôle Humanités	8RDS1	Semestre 8
Expérience professionnelle au titre du redoublement		
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 		
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 4 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 2 nd semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	4APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE PHYSIQUE et SYSTÈMES EMBARQUÉS (GPSE)		420.75	60
5 ^{ème} année GPSE 1 ^{er} semestre - S9		250.75	30
9HP01	Management opérationnel	36.25	4
1UE anglais suivant niveau TOEIC validé			
9HP02	Intercultural communication	22.5	2
9HP03	Intercultural communication start up project	10	2
9LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	25	2*
9LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	25	2*
9GP01	Vision & éclairage	75	8
9GP02	Spécialisation et projet en photonique, plasma ou objets connectés	115	16
9EVP1	Evaluation des enseignements S9	2	0
5 ^{ème} année GPSE 2 ^{ème} semestre - S10		170	30
AGP01	Projet d'entreprise	170	10
ASTP1	Expérience professionnelle ingénieur	0	20
5APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	9HP01	Semestre 9										
Management opérationnel												
Responsable : Jean-Jacques YVERNAULT	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les méthodes d'animation d'équipe et de la négociation. • Comprendre les ressorts de la motivation. • Utiliser les outils de la qualité pour résoudre un problème. • Identifier les risques du poste de travail et analyser la politique sécurité de l'entreprise. • Intégrer l'éthique professionnelle dans son métier. • Comprendre les étapes de la conception, de la rédaction et du dépôt d'un brevet industriel. • Savoir rechercher et lire un brevet industriel avec efficacité. • Valoriser son CV et son entretien pour obtenir un stage intéressant. 												
Processus pédagogique (programme) Management opérationnel <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre le rôle et la responsabilité de l'ingénieur au sein du management. • Gérer les cas difficiles, les tensions et les conflits (résolution de cas et mises en situation) • Mener un entretien et animer une réunion. • Négocier avec méthode un achat ou une vente. Management Qualité-Sécurité-Environnement <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre un problème la démarche et les outils du Lean Management. • Intégrer l'éthique professionnelle dans son management. • Prévenir et lutter contre les risques psychosociaux. • Analyser et diagnostiquer les risques du poste de travail pour les maîtriser. Brevet d invention et propriété industrielle <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les liens entre innovation et propriété industrielle. • Connaître les critères pour déposer un brevet. • Lire un texte de brevet d'invention en se repérant dans ses différentes sections. • Faire une recherche dans une base de brevets pour trouver les informations adéquates. Recrutement <ul style="list-style-type: none"> • Rédiger son CV et sa lettre de motivation en intégrant l'expérience du stage de 4^{ème} année. • Prendre un rendez-vous pour le stage. • Se présenter et se valoriser lors d'un entretien de recrutement 												
Modalités d'évaluation écrit, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 32,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 3,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 8 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures / élève : 36,25 h</td> </tr> </table>			CM	TD 32,5 h	TP 3,75 h	PEA 8 h	Projet	Total heures / élève : 36,25 h				
CM	TD 32,5 h	TP 3,75 h	PEA 8 h	Projet								
Total heures / élève : 36,25 h												
Part de l UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	9HP02	Semestre 9										
Intercultural communication												
Responsable :	Adèle BRIERLEY-LOUETTE	ECTS : 2										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer ses compétences linguistiques afin d'approcher davantage le score requis de 785 points au TOEIC 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Entraînement au TOEIC • Présentations orales • Entraînement à la compréhension écrite et orale 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 22,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">22,5 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 22,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		22,5 h		
CM	TD	TP 22,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		22,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	🔒🔒🔒	DDRS :	Innovation :									

Pôle Humanités	9HP03	Semestre 9										
Intercultural communication start up project												
Responsable : Adèle BRIERLEY-LOUETTE	ECTS : 2											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'organiser en équipe afin de concevoir et créer une « Start-Up » virtuelle qui serait à implanter dans un pays étranger • Faire la recherche et les démarches nécessaires pour l'implantation de cette entreprise virtuelle à l'étranger • Présenter et défendre en équipe leur recherche et leur projet de « Start-Up » devant un jury. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Recherche et création d'une entreprise virtuelle à implanter à l'étranger • Travail autonome en équipe • Entretiens réguliers afin de rendre compte des progrès • Débats et présentations orales 												
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">TP 10 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">PEA 12,5 h</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">10 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP 10 h	PEA 12,5 h	Projet	Total heures / élève :		10 h		
CM	TD	TP 10 h	PEA 12,5 h	Projet								
Total heures / élève :		10 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation : 										

Pôle Humanités	9LVA1	Semestre 9										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 25%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	9LVE1	Semestre 9										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	9GP01	Semestre 9										
<h2>Vision & éclairage</h2>												
Responsable : Sylvie TREUILLET	ECTS : 8											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculer le contraste de seuil de visibilité (modèle d'Adrian) et concevoir une optique d'éclairage public répondant aux exigences de la norme EN 13201 • Evaluer un problème de vision de complexité moyenne et trouver des solutions au travers de bibliothèques existantes (imageJ, MATLAB, OpenCV, etc) 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Eclairage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contraste seuil et visibilité d'un objet • Normes d'éclairage public 13201 • Projet d'éclairage : méthode du facteur R • Conception d'une optique d'éclairage public <p>Vision</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bases en traitement des images • Bases en vision géométrique et embarquée (calibrage, localisation 3D) • Bases en reconnaissance de forme • Initiation à l'apprentissage machine (deep learning) <p>Méthode pédagogique</p> <p>Découvrir une application par la pratique et s'initier à sa résolution par l'utilisation de logiciels et bibliothèques existantes (imageJ, MATLAB, TracePro, Dialux EVO, OpenCV, etc), développer l'autoapprentissage par une liste de questions et de points à rechercher, des tests à réaliser, faire un compte-rendu des résultats commentés avec les connaissances acquises</p> <p>Applications-clé</p> <p>Eclairage public, Conception d'optique, Vision industrielle pour le contrôle qualité (présence/absence, position, comptage, reconnaissance de caractères, dimensions, détection de défauts, tri, etc), reconnaissance d'objets, vidéosurveillance (piétons, véhicule), Métrologie, Vision pour la robotique, Réalité Augmentée</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 13,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 1,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 60 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 28,75 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">75 h</td> </tr> </table>			CM 13,75 h	TD 1,25 h	TP 60 h	PEA 28,75 h	Projet	Total heures / élève :		75 h		
CM 13,75 h	TD 1,25 h	TP 60 h	PEA 28,75 h	Projet								
Total heures / élève :		75 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS : 	Innovation : 										

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	9GP02	Semestre 9										
Spécialisation et projet en photonique, plasma ou objets connectés												
Responsable : Rémi DUSSART	ECTS : 16											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : (Spécialisation en Génie physique) <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir un réacteur plasma pour le traitement de matériaux • Utiliser et contrôler des lasers et systèmes optiques pour le traitement de matériaux ou pour l'optoélectronique • Diagnostiquer les plasmas/lasers et caractériser les matériaux après traitement (Spécialisation en Systèmes embarqués) <ul style="list-style-type: none"> • Développer des applications <i>Smartphone</i> et <i>IoT</i> • Utiliser Linux dans la programmation des objets connectés • Concevoir des systèmes IHM (Interaction Homme Machine) 												
Processus pédagogique (programme au choix parmi les 2 parties principales) Ingénierie plasma et photonique <ul style="list-style-type: none"> • Propriétés générales des plasmas • Décharges électriques (DC, RF et micro-ondes) • Diagnostics électriques et optiques • Banc de tenue au flux (Laser Yag, doublage de fréquence et modulation d'intensité) • Détecteurs optiques • Optoélectronique : guidage en photonique intégrée et télécommunications • Projets guidés : 4 projets au choix Systèmes embarqués <ul style="list-style-type: none"> • Smartphone <i>as an IoT</i> • Embedded Linux • Multithreading • Ergonomie IHM • Design logiciel • Projet 												
Modalités d'évaluation écrit, oral, mémoire												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 92,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet 40 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">115 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP 75 h	PEA 92,5 h	Projet 40 h	Total heures / élève :		115 h		
CM	TD	TP 75 h	PEA 92,5 h	Projet 40 h								
Total heures / élève :		115 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	9EVP1	Semestre 9										
Evaluation des enseignements S9												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Questionnaire fermé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme <p>Libre échange</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Génie physique et systèmes embarqués	AGP01	Semestre 10															
Projet d'entreprise																	
Responsable: Sylvie TREUILLET	ECTS : 10																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Conduire un projet pour répondre à une problématique concrète d'une entreprise, d'un bureau d'études ou d'un laboratoire en lien avec le génie physique ou les systèmes embarqués • Réaliser ou optimiser un procédé industriel, une méthode de calcul ou de caractérisation • Savoir organiser un projet jusqu'à la présentation des résultats • Maîtriser des méthodes de management de projet • Mener un projet dans les différentes phases : préparation-conception, exécution-production 																	
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Présentation du projet et définition des objectifs avec un responsable enseignant qui propose le cahier des charges avec un représentant de l'entreprise/laboratoire • Analyse des documents et prise en compte des contraintes et spécification du projet • Définition d'un planning de travail • Réalisation des différentes parties du travail • Présentation des résultats lors d'une soutenance orale • Suivi linguistique réalisé par un enseignant d'anglais 																	
Modalités d'évaluation écrit, oral, mémoire																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">170 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">170 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet					170 h	Total heures / élève :		170 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
				170 h													
Total heures / élève :		170 h															
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS : 	Innovation : 															

Pôle Humanités	ASTP1	Semestre 10										
<h2>Expérience professionnelle ingénieur</h2>												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 20										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postuler à une offre d'embauche au sein d'une entreprise, d'une collectivité ou d'un laboratoire. • Analyser un cahier des charges technique et conduire une étude en relation. • S'intégrer au sein d'une équipe de travail et adopter les règles métier. • Travailler en autonomie et être force de proposition. • Participer à des réunions d'avancement, le cas échéant en langue étrangère. • S'avoir communiquer sur son travail de manière synthétique sous forme de rapport et de présentations orales. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • En préalable au stage, l'élève-ingénieur initie une démarche autonome de recherche de stage adapté à son niveau d'études et à ces compétences. • L'élève-ingénieur postule sur des offres de stage par l'envoi de CV/lettres de motivations et participe à des entretiens d'embauche. • L'élève-ingénieur s'intègre dans une équipe de travail en s'appropriant et/ou en adaptant les codes et les méthodes préconisés au sein de la structure d'accueil. Il interagit avec son tuteur pédagogique de manière régulière en lui envoyant des petits rapports synthétiques sur le déroulement de son expérience professionnelle. • L'élève-ingénieur prend en main une étude en autonomie et communique sur les avancées du projet sous forme écrite et orale. Le stagiaire est force de propositions dont il fait part à sa hiérarchie. <p>Les aptitudes de l'élève-ingénieur à répondre aux attentes de l'étude (définition de la problématique, solutions mises en place, évaluation des risques, analyse des résultats et perspectives) sont évaluées sous forme orale et écrite.</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, mémoire</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td style="border-top: 1px solid black;">0 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :									

Pôle Humanités	5APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable : Direction des formations	ECTS : 0	
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Innovations en conception et matériaux (ICM)

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
INNOVATIONS en CONCEPTION et MATÉRIAUX (ICM)		657.75	60
3 ^{ème} année ICM 1 ^{er} semestre - S5		352	30
5HM01	Visual communication	40	3
5HM02	Gestion	42.5	4
5HM03	Insertion professionnelle et communication	37.5	3
5IC01	Conférences métiers	10	1
5IC02	Outils de l'ingénieur I	80	7
5IC03	Structure et propriétés des matériaux	60	5
5IC04	Mécanique et technologie I	80	7
5EVM1	Evaluation des enseignements S5	2	0
5RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
3 ^{ème} année ICM 2 ^{ème} semestre - S6		305.75	30
6HM01	Stratégie	45	4
6HM02	English in the news	40	3
6HM03	Ateliers de culture	30	2
6HM04	Responsabilité sociétale	6.25	1
6LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	30	2*
6LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	30	2*
6IC01	Instrumentation et procédés industriels I	42.5	3
6IC02	Mécanique et matériaux	85	7
6IC03	Outils de l'ingénieur II	55	4
6STM1	Expérience professionnelle	0	6
6EVM1	Evaluation des enseignements S6	2	0
6RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
3APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	5HM01	Semestre 5										
Visual communication												
Responsable : Cécile PEREZ	ECTS : 3											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre des supports variés (audio, vidéo, écrit) • Communiquer en anglais • Augmenter leur score grâce à l'acquisition de vocabulaire en vue de l'obtention du TOEIC 												
Processus pédagogique (programme) Partie 1 <ul style="list-style-type: none"> • Faire des exposés oraux sur des sujets variés • Étudier en détail des documents sonores, audio et visuels, film ou publicités, posters • Travailler en autonomie : rédactions, résumés et exercices de grammaire et vocabulaire • Travailler l'expression et la compréhension écrite ou orale Partie 2 <ul style="list-style-type: none"> • Projet final : écrire, enregistrer et monter un document vidéo 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP 40 h</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5HM02	Semestre 5										
<h2>Gestion</h2>												
Responsable : Jean-Jacques YVERNAULT	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les contraintes de l'entreprise dues aux clients, à la concurrence et au marché • Comprendre l'élaboration de la stratégie d'une entreprise • Comprendre les enjeux de la normalisation comptable • Etablir des documents de synthèse simplifiés • Manager un projet non scientifique et appliquer les principaux outils de gestion de projet 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Jeu d'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir son positionnement marketing • Calculer ses coûts de revient et proposer un prix de vente • Etablir son compte de résultat et son bilan • Décider en équipe en intégrant les interactions entre chaque fonction de l'entreprise • Analyser sa stratégie et ses résultats • Comprendre le mécanisme de fixation du prix sur les marchés (concurrence, monopole...) <p>Conduite de projet et créativité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir un projet avec méthode et analyser la faisabilité. • Fixer des objectifs (SMART) établir les priorités, planifier et gérer les risques liés au projet (AMDEC) • Répartir les rôles et motiver chaque membre du groupe projet • Calculer les coûts et établir les budgets. • Maîtriser la communication dans le groupe : conduite de réunion, compte-rendu, gestion de tensions et de conflits • Maîtriser la communication vers les parties prenantes du projet (négocier, convaincre) • Comprendre le mécanisme de la créativité <p>Gestion comptable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre que la comptabilité est une représentation organisée, normalisée du fonctionnement de l'entreprise. • Comprendre et connaître la logique d'établissement des comptes annuels d'une entreprise (opérations courantes / opérations d'inventaire) • Comprendre et savoir calculer les amortissements, les variations de stocks et la TVA • Réaliser un bilan et un compte de résultat à partir d'une balance. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 30 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">42,5 h</td> </tr> </table>			CM 7,5 h	TD 30 h	TP 5 h	PEA 5 h	Projet	Total heures / élève :		42,5 h		
CM 7,5 h	TD 30 h	TP 5 h	PEA 5 h	Projet								
Total heures / élève :		42,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5HM03	Semestre 5										
Insertion professionnelle et communication												
Responsable : Dominique NUGEYRE	ECTS : 3											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie universitaire en développant leurs relations avec les autres et en optimisant leur organisation de travail • Utiliser les outils du recrutement dans le but d'obtenir un stage de fin d'année (CV, lettre de motivation, préparation entretien) • Améliorer leurs techniques d'expression, à l'écrit et à l'oral 												
Processus pédagogique (programme) 1. Insertion professionnelle <ul style="list-style-type: none"> • Présentation de l'UE et du stage de fin 3A • Etude des métiers d'ingénieurs de la spécialité • Préparation à la recherche de stage <ul style="list-style-type: none"> ○ Présentation des modalités du stage ○ Préparation d'un CV et d'une lettre de motivation ○ Préparation à la conduite d'un entretien de recrutement ○ Visite du forum des métiers d'ingénieurs 2. Développement personnel <ul style="list-style-type: none"> • Passation du questionnaire de personnalité P.A.P.I. et analyse de ses points forts et axes de progrès par rapport aux métiers d'ingénieurs de la spécialité ou au choix de carrière établi • L'organisation du travail et la gestion de son temps • La connaissance de soi au travers de ses préférences cérébrales • L'analyse transactionnelle et les relations interpersonnelles • Le développement de l'assertivité et la méthode D.E.S.C. 3. Communication <ul style="list-style-type: none"> • Techniques d'expression écrite : courriel, orthographe, structuration d'un document • Prise de parole en public : présentation d'un exposé, diaporama 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 13,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 16,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 2,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">37,5 h</td> </tr> </table>			CM 7,5 h	TD 13,75 h	TP 16,25 h	PEA 2,5 h	Projet	Total heures / élève :		37,5 h		
CM 7,5 h	TD 13,75 h	TP 16,25 h	PEA 2,5 h	Projet								
Total heures / élève :		37,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation : 										

Innovations en conception et matériaux	5IC01	Semestre 5										
Conférences métiers												
Responsable :		ECTS : 1										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :												
Processus pédagogique (programme)												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 10 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">10 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM 10 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		10 h		
CM 10 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		10 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Innovations en conception et matériaux	5IC02	Semestre 5										
Outils de l'ingénieur I												
Responsable : Mohammed MALKI	ECTS : 7											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les outils mathématiques et leurs applications dans différents domaines de l'ingénierie • Organiser et filtrer des données selon une structure Base de Données Relationnelle • Manipuler des concepts abstraits et assembler des composants logiciels associés. Développer des composants logiciels simples 												
Processus pédagogique (programme) Mathématiques <ul style="list-style-type: none"> • Transformée de Laplace (TL) : définition, convergence de l'intégrale de Laplace, propriétés fondamentales de la TL, équations intégrales, inversion de la TL, applications (circuit électriques, physique, mécanique, thermique...). • Transformée de Fourier (TF) : introduction (séries de Fourier-TF), propriétés fondamentales de la TF, produit de convolution, impulsion de Dirac, fonction de Heaviside, inversion de la TF, systèmes linéaires, fonction de transfert. • Calcul tensoriel : rappels d'algèbre linéaire (changement de bases, calcul matriciel, diagonalisation), systèmes indicés, symbole de Kronecker, convention d'Einstein, produit tensoriel, contraction d'un tenseur, champs tensoriels, opérateurs différentiels. • Fonctions de plusieurs variables : dérivées partielles et différentielles, dérivées partielles des fonctions composées, dérivée directionnelle et vecteur gradient, extrema d'une fonction de plusieurs variables, optimisation. Informatique <ul style="list-style-type: none"> • Programmation : variables simples, structures de contrôle et structures conditionnelles, procédures et fonctions, passages de paramètres, tableaux. 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 28,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 23,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 27,5 h</td> <td style="text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">80 h</td> </tr> </table>			CM 28,75 h	TD 23,75 h	TP 27,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		80 h		
CM 28,75 h	TD 23,75 h	TP 27,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		80 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Innovations en conception et matériaux	5IC03	Semestre 5										
Structure et propriétés des matériaux												
Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU	ECTS : 5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les structures atomiques et décrire les microstructures et les défauts des matériaux • Savoir manipuler les grandeurs thermodynamiques, être en mesure d'utiliser les diagrammes de phase et de transformation 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Etat de la matière et caractérisation structurale des matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structures cristallines, symétrie des cristaux, théorie de la diffraction • Emission, absorption, diffraction des rayons X <p>Le solide réel : défauts et caractérisation microscopique des matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Défauts ponctuels, linéaires, bidimensionnels, tridimensionnels. • Caractérisation par microcopies optique et électronique. <p>Thermodynamique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grandeurs thermodynamiques : énergie interne, entropie, enthalpie, énergie libre, potentiel chimique, travail, chaleur spécifique, équation d'état. • Principes de la thermodynamique : principe zéro, premier principe, deuxième principe <p>Diagrammes de phase</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagrammes binaires • Application industrielle : le système Fe-C et Fe-carbures, influence des autres éléments d'alliage <p>Diagrammes de transformation</p> <p>Transformations isothermes, non isothermes (diagrammes TTT, TRC)</p> <p>Choix des matériaux</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 28,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 26,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">60 h</td> </tr> </table>			CM 28,75 h	TD 26,25 h	TP 5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		60 h		
CM 28,75 h	TD 26,25 h	TP 5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		60 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :									

Innovations en conception et matériaux	5IC04	Semestre 5										
Mécanique et technologie I												
Responsable : Alain GASSER	ECTS : 7											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • A partir d'un cas réel pour un système de quelques pièces, faire et justifier les hypothèses du modèle dynamique du solide rigide du système ; écrire le modèle dynamique, les équations du PFD et des théorèmes énergétiques • Connaître les différentes stratégies de résolutions des équations de la dynamique et les résoudre • Déterminer les efforts dans une poutre et la dimensionner • Décrire et justifier une solution technologique • Identifier les surfaces de contact et les liaisons normalisées associées • Réaliser un schéma cinématique • Etablir une loi entrée-sortie • Mettre en place une condition fonctionnelle • Modéliser des pièces et des assemblages en 3D. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Mécanique générale Modélisation mécanique des solides rigides, des actions mécaniques, des conditions aux bords, géométrie des masses, cinétique. PFD, théorèmes énergétiques. Stratégie de résolution des équations, résolution avec des outils de calcul formel et numérique.</p> <p>2. Résistance des matériaux Notion de poutre. Hypothèses fondamentales de la RDM. Systèmes isostatiques et hyperstatiques. Torseur des efforts de cohésion (effort normal, effort tranchant, moment fléchissant, moment de torsion). Sollicitations simples (traction/compression, flexion pure, cisaillement, torsion). Sollicitations composées (flexion simple, flexion déviée). Flambage.</p> <p>3. Démontage de systèmes pluri technologiques Projets de démontage, description et analyse d'un système pluri technologique encadré et en autonomie en complément et application des connaissances apportées.</p> <p>4. Technologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Règles de représentation d'un dessin technique, lecture et analyse de plans, éléments de technologie (assemblages, guidages, lubrification, étanchéité), étude des liaisons, schématisation cinématique, lois entrée/sortie, mise en place de spécifications fonctionnelles (cotation), • Modélisation CAO 3D de pièces et assemblages • Application : étude d'un mécanisme réel démonté. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 26,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 43,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 10 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 12,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">80 h</td> </tr> </table>			CM 26,25 h	TD 43,75 h	TP 10 h	PEA 12,5 h	Projet	Total heures / élève :		80 h		
CM 26,25 h	TD 43,75 h	TP 10 h	PEA 12,5 h	Projet								
Total heures / élève :		80 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :										

Pôle Humanités	5EVM1	Semestre 5										
Evaluation des enseignements S5												
Responsable : Lydie LEFORESTIER		ECTS : 0										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Questionnaire fermé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme <p>Libre échange</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 2 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	2 h				
CM	TD	TP	PEA	Projet								
2 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5RDS1	Semestre 5
Expérience professionnelle au titre du redoublement		
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 		
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 3 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 1 ^{er} semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	6HM01	Semestre 6										
<h2>Stratégie</h2>												
Responsable : Laurent SALABERT	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et maîtriser le contrôle de gestion d'un projet ou d'une entreprise, • Prendre des décisions en s'aidant d'indicateurs de contrôle de gestion : coûts, écarts, budgets, • Mettre en œuvre des outils de gestion de projet dans le cadre d'un projet d'intérêt collectif, • Repérer les éléments d'un diagnostic interne et/ou externe d'une entreprise qui expliquent les orientations stratégiques de celle-ci, • Prendre conscience de l'ensemble des facteurs clés de succès d'un dossier de création d'entreprise. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Contrôle de gestion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculer les coûts complets par la méthode des centres d'analyse et la méthode ABC, • Calculer les coûts partiels par la méthode du coût variable, du coût préétabli, du coût marginal, • Contrôler et gérer une activité par les coûts et ensuite réaliser des tableaux de bord, • Etablir un budget de trésorerie. <p>Gestion de projet (enseignement en S5 et suivi de projet en S5 et S6)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développer des compétences techniques dans la mise en place d'outils : planification (PERT, Gantt), AMDEC (gestion des risques), budget, coût du projet, analyse fonctionnelle. <p>Stratégie d'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'approprier une vision d'ensemble de l'entreprise à moyen et long terme pour comprendre les choix stratégiques de l'entreprise. <p>Business Plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • En prenant appui sur un projet fictif de création d'entreprise, réaliser et rédiger un dossier de Business Plan. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 1,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 2,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet 13,75 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">45 h</td> </tr> </table>			CM 1,25 h	TD 27,5 h	TP 2,5 h	PEA 5 h	Projet 13,75 h	Total heures / élève :		45 h		
CM 1,25 h	TD 27,5 h	TP 2,5 h	PEA 5 h	Projet 13,75 h								
Total heures / élève :		45 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6HM02	Semestre 6										
English in the news												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 3											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en anglais dans diverses situations (universitaires, professionnelles, privées) • Travailler des domaines indispensables pour viser l'obtention des 785 points requis au TOEIC 												
Processus pédagogique (programme) Compréhension et expression orales <ul style="list-style-type: none"> • Exploration critique des médias anglophones • Présentations orales visant à susciter des débats traitant de sujets d'actualité ou de faits de société • Etude et délivrance d'un discours, célèbre ou/et historique (compréhension, expression, prononciation) Compréhension et expression écrites <ul style="list-style-type: none"> • Lecture d'articles de la presse anglophone internationale, travail en groupe, acquisition de vocabulaire • Etudes de structures grammaticales en contexte • Rédaction d'articles, de lettres, rédaction de synthèses, résumés 												
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP 40 h</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :  DDRS :  Innovation :												

Pôle Humanités	6HM03	Semestre 6															
Ateliers de culture																	
Responsable : Franck BELLUCCI	ECTS : 2																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adopter une démarche d'ouverture culturelle et de curiosité intellectuelle • Transférer des savoirs, savoir-faire et savoir être dans un contexte professionnel • Développer une démarche interdisciplinaire, transversale, responsable et humaniste • Travailler sous forme de projet dans une optique de collaboration 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Découverte et acquisition de certains savoir, savoir-faire et savoir être propres à la discipline pratiquée mais transférables dans un contexte professionnel propre à l'ingénierie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choix d'un projet à réaliser • Elaboration d'un cahier des charges, d'un retro planning et répartition des fonctions au sein du groupe • Réalisation du projet, sous tous ses aspects (artistique, organisationnel, de communication, logistiques...) 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">1,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">28,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">30 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	1,25 h		28,75 h			Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
1,25 h		28,75 h															
Total heures / élève :		30 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Pôle Humanités	6HM04	Semestre 6										
Responsabilité sociétale												
Responsable :	Régine WEBER-ROZENBAUM	ECTS : 1										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les principes généraux du Développement Durable et de la Responsabilité Sociétale (DDRS) 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des grands principes du développement durable (DD) et de la responsabilité sociétale (RS) • Autoformation sur les thèmes du DDRS • Passage du test en ligne « SUSTAINABILITY LITERACY TEST » • Conférence sur le handicap 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 1,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">6,25 h</td> </tr> </table>			CM 5 h	TD 1,25 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		6,25 h		
CM 5 h	TD 1,25 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		6,25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :  Innovation :										

Pôle Humanités	6LVA1	Semestre 6										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 25%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6LVE1	Semestre 6										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Innovations en conception et matériaux	6IC01	Semestre 6										
Instrumentation et procédés industriels I												
Responsable : Aïcha FONTE	ECTS : 3											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lire et écrire un grafcet d'un processus séquentiel • Utiliser les outils et méthodes d'analyse des systèmes • Synthétiser un régulateur PID • Appréhender les différents équipements électriques et les risques associés • Appliquer les consignes de protection électrique des personnes 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Automatique séquentielle et continue</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des systèmes séquentiels par les modèles gemma et grafcet • Structure des automates programmables • Eléments d'algèbre de Boole permettant l'écriture des transitions <p>Etapas de la conception en automatique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Représentation fréquentielle des systèmes • Transformation de Laplace appliquée aux fonctions de transfert • Réponses fréquentielle et temporelle • Etude des systèmes en boucle fermée • Influence des zéros et des pôles • Conception d'un régulateur PID <p>Le logiciel Matlab/Simulink est utilisé pour toutes ces étapes</p> <p>Electrotechnique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction aux composants électrotechniques (moteurs synchrones et asynchrones, transformateur, etc.) • Réseaux triphasés, tension BS, dangers électriques, protections des personnes correspondantes issues de l'habilitation sur réseaux • Préparation à la certification pour l'habilitation électrique B0 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 23,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 12,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 6,25 h</td> <td style="text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">42,5 h</td> </tr> </table>			CM 23,75 h	TD 12,5 h	TP 6,25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		42,5 h		
CM 23,75 h	TD 12,5 h	TP 6,25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		42,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 										

Innovations en conception et matériaux	6IC02	Semestre 6										
Mécanique et matériaux												
Responsable : Alain GASSER	ECTS : 7											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Poser un problème de mécanique des milieux continus • Résoudre un problème simple dans le domaine élastique • Résoudre un problème simple de mécanique des fluides (parfaits) • Analyser un mécanisme existant d'un point de vue fonctionnel • Créer un modèle volumique réaliste d'un mécanisme • Interpréter des expériences de caractérisation des matériaux ainsi que des phénomènes de transport dans la matière 												
Processus pédagogique (programme) 1. Mécanique des milieux continus <ul style="list-style-type: none"> • Cinématique d'un milieu continu, déformations, équation de continuité. • Conservation de la quantité de mouvement, équation d'Euler pour les fluides. • Lois de comportement, états de contrainte, contraintes équivalentes, critères • Résolution en déformation, en contrainte, approche énergétique • Statique des fluides, équations intrinsèques, théorème de Bernoulli 2. Travaux pratiques Propriétés des matériaux <ul style="list-style-type: none"> • Diffraction des RX • Influence des traitements thermiques sur la dureté • Diagrammes de phase • Mesures de la porosité de matériaux céramiques • Mesure de la température par pyrométrie et thermographie infrarouge • Microstructures : observation en microscopie optique • Conductivité thermique et sondes de température • Simulation par éléments finis/sensibilisation aux conditions aux bords 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 23,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 31,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">85 h</td> </tr> </table>			CM 23,75 h	TD 31,25 h	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		85 h		
CM 23,75 h	TD 31,25 h	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		85 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Innovations en conception et matériaux	6IC03	Semestre 6										
Outils de l'ingénieur II												
Responsable : Jacques FANTINI	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir une chaîne d'acquisition de signal • Utiliser un modèle de développement, des outils d'expérimentation et d'acquisition logiciels pour la conception d'applications d'instrumentation • Concevoir un code basé sur un modèle POO 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Instrumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Description de la chaîne d'acquisition, des paramètres et critères de choix pour la numérisation, la génération et la synthèse de signaux sans altération de l'information. • Modèle de conception logicielle « graphique – flux de données », hiérarchisé et multi thread. • Application aux méthodes de développement d'applications d'instrumentation. • Mécanismes de gestion logicielle des entrées/sorties, pilote de périphérique et services logiciels d'E/S. <p>2. Informatique Programmation orientée objet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classes • Surcharges • Lecture-écriture dans des fichiers 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 55 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">55 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 55 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		55 h		
CM	TD	TP 55 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		55 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6STM1	Semestre 6										
Expérience professionnelle												
Responsable : Jacques FANTINI	ECTS : 6											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Trouver un stage industriel assistant ingénieur • Faire les démarches administratives académiques et industrielles • Rédiger un rapport de stage et une soutenance dématérialisée 2.0 												
Processus pédagogique (programme) Partie1 L'élève ingénieur prospecte un stage assistant ingénieur, passe les entretiens présentsiels ou à distance, choisit une entreprise. Partie2 <ul style="list-style-type: none"> • L'élève ingénieur respecte les contraintes académiques et administratives avant, pendant et après le stage • L'élève ingénieur rédige un rapport de stage et une soutenance dématérialisée 2.0 												
Modalités d'évaluation oral, mémoire												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6EVM1	Semestre 6										
Evaluation des enseignements S6												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Questionnaire fermé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme <p>Libre échange</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 2 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	2 h				
CM	TD	TP	PEA	Projet								
2 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6RDS1	Semestre 6
Expérience professionnelle au titre du redoublement		
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 		
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 3 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 2 nd semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	3APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
PEA	Projet	
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
INNOVATIONS en CONCEPTION et MATÉRIAUX (ICM)		636.5	60
4 ^{ème} année ICM 1 ^{er} semestre - S7		304.5	30
7HM01	Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel	32.5	3
7HM02	English and science	40	3
7LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	25	2*
7LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	25	2*
7IC01	Comportement mécanique des matériaux et des structures	50	5
7IC02	Simulation numérique	70	7
7IC03	Technologie et CAO	50	5
7IC04	Matériaux, procédés et propriétés	60	7
7EVM1	Evaluation des enseignements S7	2	0
7RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
4 ^{ème} année ICM 2 ^{ème} semestre - S8		332.0	30
8HM01	Business English	40	4
8HM02	Gestion des ressources humaines	27.5	2
8IC01	Méthode de caractérisation des matériaux et plans d'expériences	70	6
8IC02	Modélisation, dimensionnement et optimisation des mécanismes	50	5
8IC03	Rupture des pièces de structure et matériaux composites	50	5
8IC04	Instrumentation et procédés industriels 2	82.5	6
1 UE au choix suivant le parcours (primo-arrivant ou non)			
8IC05	Conduite de projets en SysML	10	2
8STM1	Expérience professionnelle	0	2
8EVM1	Evaluation des enseignements S8	2	0
8RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
4APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	7HM01	Semestre 7
Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel		
Responsable : Dominique NUGEYRE	ECTS : 3	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Restituer l'analyse de leur expérience professionnelle de fin de 3^{ème} année • S'approprier la méthodologie de gestion de production • Analyser financièrement un projet d'investissement • Comprendre les principes liés à la sécurité dans l'entreprise et au développement durable • Construire leur Projet Personnel et Professionnel 		
Processus pédagogique (programme) 1. Expérience professionnelle de 3 ^{ème} année Restituer son expérience professionnelle de 4 semaines minimum en entreprise de fin d'année 2. Gestion de production Définir la stratégie industrielle, s'approprier les concepts de la gestion de production : exemple de mise en place d'une démarche « supply chain », système MRP2, ordonnancement de la production. 3. Choix d investissement Chiffrer le montant de l'investissement et les autres caractéristiques du projet d'investissement (cash flow...), utiliser les critères financiers (délai de récupération, VAN, TIR...) pour sélectionner un projet et prendre des décisions pertinentes quant à la politique d'investissement d'une organisation 4. De l'environnement au développement durable à la responsabilité des entreprises Présentation du développement durable (contexte, origine, définition, acteurs, actions, indicateurs, outils et évaluations, impacts et publication). Responsabilité sociétale des entreprises (principes généraux les questions centrales). 5. Sécurité au travail Passation d'un test et délivrance d'une attestation par l'INRS et la CARSAT 6. Projet Personnel et Professionnel Rédiger un rapport synthétique de son Projet Personnel et Professionnel construit sur une démarche stratégique. Présenter et argumenter son projet en mettant en valeur sa pertinence et sa faisabilité. 7. Forum et conférences Assister au forum des métiers et à une ou plusieurs conférences d'entreprises.		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM 2,5 h	TD 28,75 h	TP 1,25 h
	PEA 2,5 h	Projet
Total heures / élève : 32,5 h		
Part de l'UE réalisable en anglais : DDRS :  Innovation : 		

Pôle Humanités	7HM02	Semestre 7
English and science		
Responsable : Sybilla DUBOIS	ECTS : 3	
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'entraîner à communiquer en anglais sur un sujet scientifique ou technique, à l'oral, à l'écrit et par des moyens visuels. 		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etudier et savoir parler d'une invention et son inventeur, comment elle fonctionne ; ensuite, en se projetant dans l'avenir, discuter de son évolution ; • S'exprimer sur un produit ou gadget ayant à voir avec son domaine de spécialité, le présenter à l'oral et rédiger une documentation technique correspondant à l'invention ; • Etudier et comprendre des documents scientifiques sonores et visuels de son domaine d'ingénierie ; • S'exprimer à l'écrit et à l'oral : exercices de rédaction et activités d'expression orale faisant appel aux structures et au vocabulaire technique et scientifique ; • Participer à des débats axés sur la science, l'environnement, le climat, la réponse politique ; • Projet final : contribuer à un projet virtuel commun en utilisant son domaine d'expertise • S'entraîner pour le TOEIC 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP 40 h
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		40 h
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS : 	Innovation :

Pôle Humanités	7LVA1	Semestre 7
LV2 optionnelle (allemand)		
Responsable: Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 		
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP 25 h
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		25 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	7LVE1	Semestre 7
LV2 optionnelle (espagnol)		
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP 25 h
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		25 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Innovations en conception et matériaux	71C01	Semestre 7										
Comportement mécanique des matériaux et des structures												
Responsable : Emmanuel BEURUAY	ECTS : 5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les méthodes de caractérisation des matériaux et des structures et les moyens de mesure associées. • Choisir, d'un point de vue ingénieur, les caractéristiques nécessaires en adéquation avec le problème à traiter. • Mettre en pratique les connaissances acquises en mécanique des solides (déformables et indéformables) et en mécanique des fluides. • Mener un essai de caractérisation mécanique, comprendre et interpréter les résultats et connaître les ordres de grandeur des propriétés recherchées. • Caractériser pour son choix un capteur sur la base de 3 effets physiques 												
Processus pédagogique (programme) Méthode de caractérisation des mesures <ul style="list-style-type: none"> • Méthode de caractérisation mécaniques : classifications, principes et précautions, grandeurs physiques mesurables, normes ISO relatives ; méthodes de mesures associées. • Capteurs de mesure des quantités physiques (inductifs, thermiques, optiques, ...) ; caractéristiques pour le choix des capteurs (étendue de mesure, précision, résolution, temps de réponse). • Méthodologie et critères de choix, d'un point de vue ingénieur, des caractéristiques nécessaires, ainsi que des méthodes de caractérisation et de mesures associées, pour une application donnée en lien avec les conditions en service (chargement, environnementale, ...). Travaux pratiques <ul style="list-style-type: none"> • Applications au travers de divers travaux pratiques des notions acquises sur le comportement des matériaux et des structures ainsi que les méthodes de caractérisation et de mesure. • Mesure de champs par corrélation d'images ; flexion d'une plaque circulaire encastrée ; flexion déviée de poutres ; treillis ; photoélasticimétrie ; équilibrage dynamique ; mécanique des fluides ; vibrations 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">50 h</td> </tr> </table>			CM 15 h	TD 5 h	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		50 h		
CM 15 h	TD 5 h	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		50 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 										

Innovations en conception et matériaux	7IC02	Semestre 7															
Simulation numérique																	
Responsable : Jean-Luc DANIEL	ECTS : 7																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre une simulation par éléments finis. • Analyser et commenter les résultats • Rédiger une note de calcul 																	
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Méthode des éléments finis appliquée à la mécanique du solide. • Méthode des éléments finis appliquée à la thermique. • Modélisation numérique. • Applications sur Abaqus et Patran/Nastran. 																	
Modalités d'évaluation écrit																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">17,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">12,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">40 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">3,75 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">70 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	17,5 h	12,5 h	40 h	3,75 h		Total heures / élève :		70 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
17,5 h	12,5 h	40 h	3,75 h														
Total heures / élève :		70 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Innovations en conception et matériaux	7IC03	Semestre 7										
Technologie et CAO												
Responsable : Jean-Marc AUFRERE	ECTS : 5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser la maquette CAO paramétrée de tout ou partie d'un mécanisme dans un contexte d'ingénierie simultanée, • Rédiger tout ou partie du cahier des charges d'un produit ou projet • Dimensionner un assemblage vissé ou boulonné • Choisir un système poulie-courroie à partir d'un cahier des charges • Connaître les techniques de soudage et de collage 												
Processus pédagogique (programme) 1. CAO suite de logiciels « 3D experience » <ul style="list-style-type: none"> • Stratégies de réalisation d'un assemblage : paramétrage et hiérarchisation, • Modélisation, simulation cinématique d'un mécanisme, • Mises en plan, vues en coupe, habillage des vues. 2. Analyse fonctionnelle <ul style="list-style-type: none"> • Contexte d'un projet, d'un produit, • Diagrammes de l'outil SysML : « requirement », « Use case » et « BDD ». 3. Eléments de machines <ul style="list-style-type: none"> • Typologie des transmissions de puissance, • Dimensionnement, choix d'un système poulies-courroie, • Assemblages vissés, boulonnés, par collage et soudage. 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7,5 h</td> <td style="text-align: center;">15 h</td> <td style="text-align: center;">27,5 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Total heures / élève : 50 h			CM	TD	TP	PEA	Projet	7,5 h	15 h	27,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
7,5 h	15 h	27,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Innovations en conception et matériaux	7IC04	Semestre 7										
Matériaux, procédés et propriétés												
Responsable : Leire DEL CAMPO	ECTS : 7											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formuler et appliquer les équations régissant les phénomènes de transport. • Résoudre les problèmes de transfert thermique, de masse et de charge et interpréter les résultats. • Analyser le cycle de vie d'un produit (mise en données, analyse et interprétation des indicateurs). • Construire des modèles de choix de matériau sur la base d'indicateurs de performance. • Comprendre les procédés d'élaboration des matériaux métalliques et céramiques modernes. • Etablir des relations entre élaboration, structures (d'équilibre et hors équilibre) et propriétés d'emploi, traiter des applications pratiques. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Phénomènes de transport</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diffusion : formulation mathématique des équations de transport, lois de conservation. • Transfert thermique : différents modes de transfert de la chaleur, équation de la chaleur, loi de Fourier. Conditions aux limites et initiales. Transferts de la chaleur en régime stationnaire et transitoire. Introduction des grandeurs radiatives, rayonnement du corps noir, grandeurs expérimentales, facteurs de forme. • Transfert de masse : mécanismes de diffusion. Première et seconde loi de Fick. • Transfert de charge : conducteurs, semi-conducteurs (intrinsèques, extrinsèques), isolants. Nature des charges (électrons, trous et ions). Loi d'Ohm et conservation de charges. <p>2. Analyse du Cycle de vie d'un produit (ACV)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sélection des matériaux selon la méthode Ashby (méthode, construction des indicateurs de performance selon un cahier des charges). Analyse du cycle de vie (ACV) d'un produit selon les normes ISO 14040 ; positionnement dans un projet ; stratégie et différentes phases ; évaluation, analyse et interprétation des indicateurs de ressources et d'impact ; stratégie et axes d'amélioration. • Introduction aux outils d'ACV « Bilan Produit » et « CES Edupack ». Applications sur des cas d'étude. <p>3. Procédé primaire et secondaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matériaux métalliques : notions d'élaboration. Les procédés industriels. Thermodynamique pour la compréhension des réactions métallurgiques. • Matériaux céramiques : composés céramiques – matériaux céramiques. Frittage et microstructure, procédés de mise en forme. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 33,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 18,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">60 h</td> </tr> </table>			CM 33,75 h	TD 18,75 h	TP 7,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		60 h		
CM 33,75 h	TD 18,75 h	TP 7,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		60 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 										

Pôle Humanités	7EVM1	Semestre 7										
Evaluation des enseignements S7												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	7RDS1	Semestre 7
Expérience professionnelle au titre du redoublement		
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 4^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 1^{er} semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation.</p> <p>Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	8HM01	Semestre 8										
Business English												
Responsable : Isabelle BEN CHAABANE	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • D'utiliser l'anglais dans le monde de l'entreprise • D'atteindre le niveau B2+ au TOEIC 												
Processus pédagogique (programme) Anglais de l'entreprise Activités diverses mettant en jeu l'utilisation du vocabulaire et les savoir-faire nécessaires à la vie de l'entreprise (accent mis sur la compréhension orale, la lecture et l'acquisition du vocabulaire) <ul style="list-style-type: none"> • Simulations d'entretiens d'embauche • Le monde de l'entreprise : organigrammes, description de postes, portraits de chefs d'entreprise, styles de management, cultures d'entreprise • Réunions, telephoning • « Projet » : lecture d'un livre en anglais ayant trait aux enjeux sociétaux et économiques (création d'un glossaire) Préparation au TOEIC <ul style="list-style-type: none"> • Révision de points de grammaire en lien avec le test, du vocabulaire de l'entreprise, entraînement aux exercices type TOEIC (conseils et ressources sur Célène « Page info TOEIC » et LCD/S8/autour du TOEIC)												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP 40 h</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation : 										

Pôle Humanités	8HM02	Semestre 8															
Gestion des ressources humaines																	
Responsable :	Raphaël RAMETTE	ECTS : 2															
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender des situations de management complexes • Connaître les fondamentaux en matière de législation du travail 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Management des organisations (éléments psychosociologiques des organisations)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et savoir reconnaître les types d'organisations • Comprendre la dynamique des groupes, le management et ses différentes formes • Connaître et maîtriser les facteurs de motivation • Reconnaître et savoir gérer le stress au travail <p>Droit du travail</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les droits et obligations de l'employeur en matière de droit du travail • Connaître les droits et obligations du salarié • Connaître les différentes clauses du contrat de travail • Connaître les différentes modalités de rupture du contrat de travail • Connaître les aspects législatifs sur le volet santé et sécurité au travail 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">3,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">23,75 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">27,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	3,75 h	23,75 h				Total heures / élève :		27,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
3,75 h	23,75 h																
Total heures / élève :		27,5 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :														

Innovations en conception et matériaux	8IC01	Semestre 8										
Méthode de caractérisation des matériaux et plans d'expériences												
Responsable : Jean GILLIBERT	ECTS : 6											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les méthodes de caractérisation des matériaux suivant les normes ISO ainsi que les techniques de contrôles non destructifs. • Appréhender les différentes méthodes de mesure et établir des critères de choix pour un essai. • Comprendre l'intérêt des plans d'expériences lors de campagnes expérimentales de mesures. 												
1. Caractérisation et comportement des matériaux <ul style="list-style-type: none"> • Essais classiques de caractérisation, méthode de caractérisation selon les normes ISO, comportement des matériaux homogène et hétérogène ; • Méthodes de mesures associées et choix, méthodes optiques de mesure et leurs intérêts. 2. Contrôles Non Destructifs (CND) <ul style="list-style-type: none"> • Introduction aux méthodes de contrôle non destructif (ultrasons, radiographie, courants de Foucault, thermographie infrarouge, excitation vibratoire, méthodes de contrôle optiques) ; intérêts, principes et exemples d'application. Choix d'une méthode appropriée au matériau testé. 3. Plan d'expériences <ul style="list-style-type: none"> • Critères d'efficacité vis-à-vis d'une stratégie expérimentale ; application à des cas concrets 4. Travaux pratiques <ul style="list-style-type: none"> • Mesure des propriétés électriques par impédancemétrie complexe, caractérisation de la conductivité thermique avec une caméra infrarouge, détermination de la diffusivité thermique, essais non destructifs pour la caractérisation des défauts dans un métal. • Détermination de modules élastiques et analyse d'un collage par ultrasons ; détermination de paramètres élastiques d'un matériau orthotrope ; mesure de ténacité d'un matériau ; fluage d'une poutre. 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 16,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 28,75 h</td> <td style="text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">70 h</td> </tr> </table>			CM 25 h	TD 16,25 h	TP 28,75 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		70 h		
CM 25 h	TD 16,25 h	TP 28,75 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		70 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS : 	Innovation : 										

Innovations en conception et matériaux	8IC02	Semestre 8															
<h2>Modélisation, dimensionnement et optimisation des mécanismes</h2>																	
Responsable : Jean GILLIBERT	ECTS : 5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modéliser et étudier un système mécanique en dynamique du solide rigide. • Créer une maquette numérique 3D optimisée en fonction du besoin et de la nature de l'étude dans le contexte de l'ingénierie simultanée. • Obtenir tous les paramètres mécaniques d'un système en dynamique. • Réaliser la mise en données et l'étude de dimensionnement par éléments finis des pièces dans le cadre des hypothèses linéaires élastiques sous sollicitations mécaniques. • Mener à bien une démarche d'optimisation paramétrique et topologique d'une pièce dans le contexte décrit dans l'item précédent. 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Démarche de modélisation et de dimensionnement d un mécanisme <ul style="list-style-type: none"> • Démarche de modélisation d'un problème d'analyse et de dimensionnement d'un mécanisme • Modélisation de type solides rigides - Théorie des mécanismes. • Mise en données d'un calcul de dimensionnement d'une pièce d'un mécanisme (critères, conditions aux bords, maillage...) 2. Application au processus complet et intégré (RFLP) sur la plateforme 3D Experience <ul style="list-style-type: none"> • CAO3D • Simulation des systèmes (Modelica). • Simulation dynamique • Simulation par éléments finis 3. Optimisation des structures <ul style="list-style-type: none"> • Optimisation paramétrique d'une pièce. Démarche et application sous 3D Expérience 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">17,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">12,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">20 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">25 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">50 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	17,5 h	12,5 h	20 h	25 h		Total heures / élève :		50 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
17,5 h	12,5 h	20 h	25 h														
Total heures / élève :		50 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 															

Innovations en conception et matériaux	8IC03	Semestre 8										
<h2>Rupture des pièces de structure et matériaux composites</h2>												
Responsable : Alain GASSER	ECTS : 5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les faciès de rupture caractéristiques et les modes de ruptures associés • Prendre en compte la fatigue et la rupture dans le dimensionnement des structures • Identifier les modes de production des matériaux polymères et composites. • Comprendre la différence de comportement des polymères en fonction de la structure. • Dimensionner une structure composite simple 												
Processus pédagogique (programme) 1. Fatigue et mécanique de la rupture Mécanisme physique de la rupture ; champ de contrainte en fond de fissure ; détermination du facteur d'intensité ; critère de propagation stable / instable ; zone plastique, intégrale J ; propagation sous chargement cyclique (Wöhler), Weibull ; propagation sous chargement variable (règle de cumul). 2. Polymères, composites et procédés de mise en œuvre <ul style="list-style-type: none"> • Matériaux polymères : constitution chimique, structures et propriétés, réaction de synthèse, classification et propriétés d'usage, transition vitreuse, procédé de mise en forme. • Matériaux composites : classification des composites, constituants de base des composites à matrice organiques, procédés de mise en œuvre, critères de choix d'un procédé pour une application donnée, homogénéisation des matériaux composites ; loi des mélanges, théorie des stratifiés et critères de résistance, dimensionnement des structures composites • Simulation d'un problème de rupture d'une structure composites et de propagation de fissure (Xfem). 3. Conférences Trois conférences industrielles sur des problématiques de fatigue, endommagement et rupture de structures mécaniques (composites, métalliques et polymères)												
Modalités d'évaluation Ecrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">CM 28,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TD 16,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TP 5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">PEA</td> <td style="padding: 5px;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3">50 h</td> </tr> </table>			CM 28,75 h	TD 16,25 h	TP 5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		50 h		
CM 28,75 h	TD 16,25 h	TP 5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		50 h										
Part de I UE réalisable en anglais :	DDRS: 	Innovation: 										

Innovations en conception et matériaux	8IC04	Semestre 8										
Instrumentation et procédés industriels 2												
Responsable : Jacques FANTINI	ECTS : 6											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développer des méthodes, outils et formalismes transversaux pour la conduite de procédés industriels de prototypage et l'instrumentation virtuelle • Utiliser les outils logiciels de prototypage itératif, le modèle « génération d'application » • Gérer une chaîne d'acquisition de signal et designer un correcteur automatique simple • Constituer et dimensionner les chaînes énergétiques des motorisations électriques présentées du réseau au bout de l'arbre • Appliquer les méthodes de raccordements et mesures de courants, tensions et puissances en mono et triphasé aux machines synchrones, asynchrones et transformateur triphasé • Câbler et manipuler les équipements électrotechniques puis mesurer et interpréter les quantités physiques. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Informatique Industrielle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Création et contrôle des interfaces utilisateur graphiques (GUI); bibliothèque d'interface utilisateur et objet composants (graphiques, boîtes de dialogue, boutons ...) • Description et mise en œuvre des mécanismes événementiels ; notion d'événement, de fonction callback, de boucle d'événements • Modèle itératif générateur d'application ; principes de la génération de code et de variables • Spécification des règles d'hygiène de programmation et de la structure projet. <p>2. Automatique Industrielle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formalismes mathématiques de numérisation d'un signal, théorème de Shannon, filtre anti-repliement, bloqueur d'ordre zéro et prise en compte des retards intrinsèques • Calcul d'un correcteur numérique simple pour une application de prototypage <p>3. Electrotechnique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réseaux triphasés, puissance active / réactive / apparente / déformante, facteur de puissance ; • Composants électrotechniques : le transformateur de tension ; la motorisation continue et ses convertisseurs de base DC/DC et AC/DC ; la machine synchrone ; la machine d'induction polyphasée ; la machine asynchrone à vitesse variable ; principes des convertisseurs AC/DC, triphasés à diode et des DC/DC hacheurs • Présentation systémique de la question du choix d'une motorisation : les motorisations à base de moteur à courant continu associées à des redresseurs commandés ou à des hacheurs réversibles ; le moteur pas à pas et ses alimentations ; la motorisation à base de machine synchrone autopilotée rotative et linéaire ; la motorisation à base de machine d'induction polyphasée à commande scalaire ; TP : étude d'une machine synchrone triphasé (alternateur) ; étude d'un moteur asynchrone ; étude d'une machine à courant continu ; étude d'un transformateur de puissance triphasé 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 17,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 50 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">82,5 h</td> </tr> </table>			CM 17,5 h	TD 15 h	TP 50 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		82,5 h		
CM 17,5 h	TD 15 h	TP 50 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		82,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :									

Innovations en conception et matériaux	8IC05	Semestre 8										
Conduite de projets en SysML												
Responsable : Benoît LE ROUX	ECTS : 2											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Suivre des directives de gestion des activités • S'intégrer dans un groupe de travail et travailler à un niveau de responsabilité défini • Utiliser leur compétence pour contribuer à un projet technique ou scientifique • Découvrir l'usage du SysML à travers un projet 												
Processus pédagogique (programme) Partie1 <ul style="list-style-type: none"> • Intégration dans un projet en cours d'exécution • Travail en autonomie dans des équipes projet constituées • Découverte du fonctionnement des plateformes collaboratives Partie2 <ul style="list-style-type: none"> • Exécution de livrables pour un projet, compte rendu factuel, exposé du travail réalisé • Mise en forme au standard SysML des livrables (note de calcul, CAO, analyse de données, etc) • Retour d'expérience et capitalisation. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 10 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 48,75 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">10 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 10 h	PEA 48,75 h	Projet	Total heures / élève :		10 h		
CM	TD	TP 10 h	PEA 48,75 h	Projet								
Total heures / élève :		10 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation : 										

Pôle Humanités	8STM1	Semestre 8										
Expérience professionnelle												
Responsable : Jacques FANTINI	ECTS : 2											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Trouver un stage industriel assistant ingénieur • Faire les démarches administratives académiques et industrielles • Rédiger un rapport de stage et une soutenance dématérialisée 2.0 												
Processus pédagogique (programme) Partie1 L'élève ingénieur prospecte un stage assistant ingénieur, passe les entretiens présentsiels ou à distance, choisit une entreprise. Partie2 <ul style="list-style-type: none"> • L'élève ingénieur respecte les contraintes académiques et administratives avant, pendant et après le stage • L'élève ingénieur rédige un rapport de stage et une soutenance dématérialisée 2.0 												
Modalités d'évaluation oral, mémoire												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	8EVM1	Semestre 8										
Evaluation des enseignements S8												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	8RDS1	Semestre 8										
Expérience professionnelle au titre du redoublement												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 												
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 4 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 2 nd semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :									

Pôle Humanités	4APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
PEA	Projet	
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
INNOVATIONS en CONCEPTION et MATÉRIAUX (ICM)		505.8	60
5 ^{ème} année ICM 1 ^{er} semestre - S9		335.8	30
9HM01	Management opérationnel	36.25	4
1UE anglais suivant niveau TOEIC validé			
9HM02	Intercultural communication	22.5	2
9HM03	Intercultural communication start up project	10	2
9LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	25	2*
9LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	25	2*
9IC01	Conférences métiers	10	1
Parcours Matériaux de structures (MS)			
9MS01	Matériaux métalliques	55	5
9MS02	Verres et simulation hautes températures	55	5
9MS03	Conférences scientifiques thématiques	10	1
9MS04	Matériaux avancés, couplages et procédés	40	4
9MS05	Céramiques	50	4
9MS06	Etude de cas industriels	55	4
Parcours Eco - conception de systèmes mécatroniques (EcoSyM)			
9EC01	Systèmes mécatroniques	65	6
9EC02	Analyse et dimensionnement de systèmes mécaniques	55	5
9EC03	Conférences scientifiques thématiques	10	1
9EC04	Automatique et robotique	80	7
9EC05	Projets transversaux	55	4
Parcours Modélisation et simulation multiphysiques (MSP)			
9MP01	Mécanique non linéaire	70	6
9MP02	Composites et procédés	40	4
9MP03	Couplages multiphysiques	40	4
9MP04	Conférences scientifiques thématiques	10	1
9MP05	Simulation avancée	50	4
9MP06	Applications industrielles	55	4
9EVM1	Evaluation des enseignements S9	2	0

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
5^{ème} année ICM 2^{ème} semestre - S10		170	30
AIC01	Projet d'entreprise	170	10
ASTM1	Expérience professionnelle ingénieur	0	20
5APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	9HM01	Semestre 9															
Management opérationnel																	
Responsable :	Jean-Jacques YVERNAULT	ECTS : 4															
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les méthodes d'animation d'équipe et de la négociation. • Comprendre les ressorts de la motivation. • Utiliser les outils de la qualité pour résoudre un problème. • Identifier les risques du poste de travail et analyser la politique sécurité de l'entreprise. • Intégrer l'éthique professionnelle dans son métier. • Comprendre les étapes de la conception, de la rédaction et du dépôt d'un brevet industriel. • Savoir rechercher et lire un brevet industriel avec efficacité. • Valoriser son CV et son entretien pour obtenir un stage intéressant. 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Management opérationnel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre le rôle et la responsabilité de l'ingénieur au sein du management. • Gérer les cas difficiles, les tensions et les conflits (résolution de cas et mises en situation) • Mener un entretien et animer une réunion. • Négocier avec méthode un achat ou une vente. <p>Management Qualité-Sécurité-Environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre un problème la démarche et les outils du Lean Management. • Intégrer l'éthique professionnelle dans son management. • Prévenir et lutter contre les risques psychosociaux. • Analyser et diagnostiquer les risques du poste de travail pour les maîtriser. <p>Brevet d invention et propriété industrielle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les liens entre innovation et propriété industrielle. • Connaître les critères pour déposer un brevet. • Lire un texte de brevet d'invention en se repérant dans ses différentes sections. • Faire une recherche dans une base de brevets pour trouver les informations adéquates. <p>Recrutement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rédiger son CV et sa lettre de motivation en intégrant l'expérience du stage de 4^{ème} année. • Prendre un rendez-vous pour le stage. • Se présenter et se valoriser lors d'un entretien de recrutement 																	
Modalités d'évaluation																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">21,25 h</td> <td style="text-align: center;">3,75 h</td> <td></td> <td style="text-align: center;">11,25 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">36,25 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet		21,25 h	3,75 h		11,25 h	Total heures / élève :		36,25 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
	21,25 h	3,75 h		11,25 h													
Total heures / élève :		36,25 h															
Part de l UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Pôle Humanités	9HM02	Semestre 9
Intercultural communication		
Responsable : Adèle BRIERLEY-LOUETTE	ECTS : 2	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer ses compétences linguistiques afin d'approcher davantage le score requis de 785 points au TOEIC 		
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Entraînement au TOEIC • Présentations orales • Entraînement à la compréhension écrite et orale 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP 22,5 h
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		22,5 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	9HM03	Semestre 9
Intercultural communication start up project		
Responsable :	Adèle BRIERLEY-LOUETTE	ECTS : 2
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'organiser en équipe afin de concevoir et créer une « Start-Up » virtuelle qui serait à implanter dans un pays étranger • Faire la recherche et les démarches nécessaires pour l'implantation de cette entreprise virtuelle à l'étranger • Présenter et défendre en équipe leur recherche et leur projet de « Start-Up » devant un jury. 		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche et création d'une entreprise virtuelle à implanter à l'étranger • Travail autonome en équipe • Entretiens réguliers afin de rendre compte des progrès • Débats et présentations orales 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		10 h
		PEA
		12,5 h
		Projet
Total heures / élève :		10 h
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS : Innovation :

Pôle Humanités	9LVA1	Semestre 9
LV2 optionnelle (allemand)		
Responsable: Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 		
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP 25 h
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		25 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	9LVE1	Semestre 9
LV2 optionnelle (espagnol)		
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP 25 h
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		25 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Innovations en conception et matériaux	9IC01	Semestre 9										
Conférences métiers												
Responsable : Jacques FANTINI	ECTS : 1											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Avoir une vision plus précise des différents métiers auxquels peut conduire la spécialité ICM • Conforter leur projet professionnel et personnel • Mieux connaître les applications industrielles et leur liaison avec le contenu pédagogique du parcours métier 												
Processus pédagogique (programme) Conférences par des intervenants du monde industriel experts dans leur spécialité												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 10 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">10 h</td> </tr> </table>			CM 10 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		10 h		
CM 10 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		10 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS : 	Innovation :   										

Innovations en conception et matériaux	9MS01	Semestre 9															
<h2>Matériaux métalliques</h2>																	
Responsable : Jacques POIRIER	ECTS : 5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les concepts métallurgiques nécessaires à l'élaboration, les conditions de mise en forme, les propriétés, les limitations d'usage des alliages avancés ; • Se familiariser aux problèmes de choix et corrosion et de cycle de vie des matériaux métalliques ; • Traiter des applications pratiques (énergie, automobile, aéronautique, constructions mécaniques, génie civil, ...) 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Les matériaux métalliques avancés jouent un rôle clé dans la conception, la réalisation et l'utilisation des produits manufacturés et des pièces de structure. Les compétences acquises permettront de comprendre comment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un composant ou une pièce de structure est réalisé, avec quels matériaux métalliques ; • l'ingénieur choisit et maîtrise les matériaux métalliques <p>1. Cours</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappel des bases métallurgiques (structure, microstructure, défauts) • Introduction aux alliages métalliques • Alliages métalliques sous conditions extrêmes (basse température/haute température, haute résistance mécanique, grandes déformations, tenue à la corrosion, ...), <p>2. Etudes de cas industriels : élaboration, caractéristiques, propriétés d usage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alliages cryogéniques • Alliages Fe, Ni et Fe, Ni, Cr (aciers inoxydables) • Alliages précieux (Au, Ag, Cu) • Aciers évolués : IFS, DWI, HLE, TRIP, Steel cord • Superalliages, métaux réfractaires, Cermet <p>3. Etudes de cas industriels : corrosion</p>																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">37,5 h</td> <td style="text-align: center;">17,5 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">55 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	37,5 h	17,5 h				Total heures / élève :		55 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
37,5 h	17,5 h																
Total heures / élève :		55 h															
<p>Part de I UE réalisable en anglais : </p> <p>DDRS : </p> <p>Innovation : </p>																	

Innovations en conception et matériaux	9MS02	Semestre 9															
Verres et simulation hautes températures																	
Responsable : Mohammed MALKI	ECTS : 5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avoir une vision claire sur les différentes familles de verres et vitrocéramiques ainsi que leurs principales propriétés et utilisations industrielles. • Choisir le verre ou la vitrocéramique adapté(e) à la fonction recherchée. • Simuler des procédés industriels faisant intervenir les transferts thermiques et la thermomécanique des matériaux à haute température où le rayonnement prend une place prépondérante. 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Verres et applications</p> <p>Généralités sur les verres, en particulier les verres de silicates - procédés d'élaboration du verre plat (procédé float) - procédés d'élaboration du verre creux (pressé-soufflé et soufflé-soufflé) - élaboration des fibres de verres - verres métalliques - industrie verrière (Saint Gobain) - vitrocéramiques et propriétés - vitrifications de déchets nucléaires - vitrifications de déchet industriels (amiante) et des REFIOM - propriétés mécaniques des verres, renforcement – bioverres.</p> <p>Simulation des transferts à haute température</p> <p>Importance du rayonnement dans les phénomènes de transferts de chaleur à haute température - facteur de forme - échange de rayonnement entre plusieurs surfaces. Transformation solide-liquide.</p> <p>Simulation de cas industriels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modélisation d'un radiateur infrarouge en céramique, comparaison avec les résultats obtenus par caméra infrarouge. Tenue mécanique du radiateur, séchage de briques réfractaires. • Modélisation d'une opération de soudage de matériaux par faisceau laser • Modélisation d'une opération de trempe d'une pièce en acier. 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">35 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">55 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	35 h	20 h				Total heures / élève :		55 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
35 h	20 h																
Total heures / élève :		55 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Innovations en conception et matériaux	9MS03	Semestre 9										
Conférences scientifiques thématiques												
Responsable : Jacques POIRIER	ECTS : 1											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se confronter aux savoirs, savoirs faire et savoirs être des professionnels dans le domaine des matériaux est indispensable à la formation des étudiants. • Mieux connaître les métiers d'ingénieur dans le domaine des matériaux • D'orienter leurs choix futurs avec discernement (stage et future activité) 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>10 conférences dans le domaine des matériaux Par exemple : métaux, alliages, céramique, ciment, composites, verres, ...</p> <p>Applications : énergie, nucléaire, aéronautique, automobile, génie civil, santé, électrotechnique, matériaux pour l'instrumentation et la mesure</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 10 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">10 h</td> </tr> </table>			CM 10 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		10 h		
CM 10 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		10 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :  	Innovation : 										

Innovations en conception et matériaux	9MS04	Semestre 9										
Matériaux avancés, couplages et procédés												
Responsable : Domingos DE SOUSA MENESSES	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Choisir un procédé adapté pour une application composite, dimensionner et optimiser le procédé pour anticiper les propriétés induites. • Modéliser et simuler les procédés de mise en forme et d'injection de composites. • Choisir un dispositif de contrôle thermique. • Poser proprement un problème multi-physique : identification des équations aux dérivées partielle et conditions initiales et aux limites. • Simuler des phénomènes physiques couplés à l'aide du logiciel COMSOL Multiphysics. • Interpréter les résultats et connaître les limites. 												
Processus pédagogique (programme) Matériaux composites et procédés Procédés de mise en œuvre de composites structuraux pour applications industrielles. Critères et choix d'un procédé pour une application donnée. Mise en forme et lien formabilité/comportement mécanique des renforts. Modélisation et simulation des procédés de mise en forme par des approches géométrique et EF (CATIA et PAM FORM). Perméabilité des renforts. Modélisation et simulation de la phase d'injection (PAM RTM). Propriétés induites par les procédés et contraintes résiduelles. Stratégies d'optimisation des phases de mise en forme et d'injection. Application à des études de cas industriels. Contrôle thermique Echelle internationale de température. Mesure de la température sans contact. Contrôle et diagnostic. Simulation multi-physiques Transfert de chaleur : équation de la chaleur et loi de Fourier. Transfert de charge : équation de continuité de courant et loi d'Ohm. Couplage électrothermique : chaleur dégagée par effet Joule dans un conducteur en courant continu. Mécanique des solides: contraintes et déformations. Couplage électro-thermo-mécanique : dilatation thermique. Simulation d'un composant électronique dans un circuit intégré. Transfert de masse dans les matériaux : Lois de Fick. Milieux poreux. Notion de diffusivité effective et de tortuosité.												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 12,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">40 h</td> </tr> </table>			CM 12,5 h	TD 27,5 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM 12,5 h	TD 27,5 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :  DDRS :  Innovation : 												

Innovations en conception et matériaux	9MS05	Semestre 9										
<h2>Céramiques</h2>												
Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre les concepts nécessaires à l'élaboration, la mise en forme, les propriétés, les limitations d'usage des céramiques. Traiter des applications pratiques (énergie, automobile, aéronautique, constructions mécaniques, génie civil, ...) • Connaître et savoir utiliser les techniques classiques de caractérisation des matériaux • Savoir associer les techniques avancées de caractérisation à une démarche de conception de nouveaux matériaux. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Céramiques : Elaboration et applications à hautes températures</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagrammes de phases ternaires. • Méthodes d'élaboration classiques et fabrication additive. • Traitements thermiques ; frittage. • Spécificité des céramiques avancées, céramiques sous conditions extrêmes • Etudes de cas industriels : élaboration, caractéristiques, propriétés d'usage • TP : élaboration de céramiques <p>Méthodes de caractérisation de matériaux avancés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes de caractérisation classiques (CM, TD, TP) Caractérisation morphologique de surfaces (microscopies optiques, électroniques) Analyses thermiques. Caractérisation des propriétés physiques : conductivité et diffusivité thermiques, conductivité électrique, diffusion de masse, etc. • Techniques spectroscopiques (CM, TD, TP) Techniques vibrationnelles (spectroscopie infrarouge, diffusion Raman). RMN Caractérisations de matériaux en conditions extrêmes • Méthodes de caractérisation de la texture et analyse d'image (CM, TD, TP) Notions et descripteurs mathématiques liés à la texture Techniques de mesure de la texture (porosité, rugosité, distributions de pores...) : poussée d'Archimède, pycnométrie, porosimétrie Hg, méthodes BET, tomographie RX Méthodes numériques de traitement et logiciels pour l'analyse d'images 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 32,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 17,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">50 h</td> </tr> </table>			CM 32,5 h	TD	TP 17,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		50 h		
CM 32,5 h	TD	TP 17,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		50 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 										

Innovations en conception et matériaux	9MS06	Semestre 9										
Etude de cas industriels												
Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les connaissances et les méthodes d'analyse vues dans la formation, pour traiter des cas industriels concrets en relation avec les entreprises • Développer une méthodologie de projet et d'analyse. • Travailler en autonomie dans un groupe pluridisciplinaire. • Rédiger un rapport de projet • Présenter et mettre en forme les résultats acquis 												
Processus pédagogique (programme) Au cours de cette unité d'enseignement, les élèves travaillent sur un projet technique encadré par un (des) tuteur(s) scientifique(s). Organisation <ul style="list-style-type: none"> • L'autonomie de l'élève associé à une équipe projet est la règle principale qui prime dans cette UE. • Des réunions hebdomadaires sont prévues pour gérer le déroulement des projets. • Le projet fera l'objet d'un rapport écrit avec un résumé en anglais et d'un exposé oral. Contenu scientifique <ul style="list-style-type: none"> • Le contenu porte sur des études de cas réels, provenant de nos partenaires industriels, et portant sur des problématiques de matériaux (métalliques, réfractaires, céramiques, verre, composites, ...) et/ou de procédés. • Contenu des projets : caractérisation des matériaux et des structures, durabilité et corrosion de matériaux, la mise en place de base de connaissances sur les matériaux, l'étude de la stabilité physico-chimique, l'étude du vieillissement, relation matériau/structure, relation procédé/matériau/propriétés d'usage, etc. • Le travail de chaque élève varie en fonction du projet, dans lequel il sera impliqué, ainsi que son rôle au sein de chaque équipe projet. • Cette UE s'inscrit dans une démarche d'individualisation de la formation des élèves visant à leur permettre des parcours d'apprentissage différents selon leur projet professionnel et personnel. Contenu Technique Outil SysML pour intégrer la description du fonctionnement temporel ou évènementiel des systèmes.												
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 16,25 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">55 h</td> </tr> </table>			CM 27,5 h	TD 27,5 h	TP	PEA 16,25 h	Projet	Total heures / élève :		55 h		
CM 27,5 h	TD 27,5 h	TP	PEA 16,25 h	Projet								
Total heures / élève :		55 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Innovations en conception et matériaux	9EC01	Semestre 9															
<h2>Systèmes mécatroniques</h2>																	
Responsable : Emmanuel BEURUAY	ECTS : 6																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser, modéliser et paramétrer des systèmes mécatroniques Etudier, modéliser et analyser le comportement dynamique, géométrique et cinématique de mécanismes Mesurer les signaux nécessaires puis modélisation et paramétrer une loi de commande de systèmes mécatroniques concrets. Analyser les performances d'un système à partir des mesures ainsi que les limites de la modélisation. Régler un asservissement de vitesse à partir de la documentation industrielle 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette unité d'enseignement a vocation à illustrer les derniers cours du parcours métier dans un contexte mécatronique sous contrainte de durabilité environnementale. Ceci se traduit par l'utilisation de composants et/ou systèmes, les plus proches possibles d'applications industrielles, avec la volonté de les modéliser, les analyser et les contrôler. Les enseignements seront dispensés majoritairement au travers de travaux pratiques sur des systèmes mécatroniques.</p> <p>Travaux pratiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Motorisations continues et asservissement de vitesse ; levage automatisé ; installation photovoltaïque ; indentifications sur motorisation Brushless ; variation de vitesse sur motorisation asynchrone ; perturbations électromagnétiques ; réversibilité énergétique sur motorisations continue et synchrone. Plateforme Steward (modélisation et expérimentation) ; pince de soudage Renault ; assemblage vissé ; optimisation paramétrique de la géométrie des pièces ; étude d'un joint tripode ; différentiel Torsen. Vanne de recirculation des gaz d'échappement dans les moteurs à combustion interne, vanne papillon des gaz des moteurs à essence, caténaire de train. 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">7,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">2,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">55 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">7,5 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">65 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	7,5 h	2,5 h	55 h	7,5 h		Total heures / élève :		65 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
7,5 h	2,5 h	55 h	7,5 h														
Total heures / élève :		65 h															
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :   	Innovation :   															

Innovations en conception et matériaux	9EC03	Semestre 9										
Conférences scientifiques thématiques												
Responsable : Jacques FANTINI	ECTS : 1											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre des problématiques industrielles • Comprendre comment elles ont été traitées et résolues • Connaître les moyens mis en œuvre 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Des industriels viendront exposer les problématiques rencontrées dans leur entreprise. Ils expliqueront comment elles ont été traitées et résolues. Les outils expérimentaux et numériques mis en œuvre seront décrits et analysés.</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 10 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">10 h</td> </tr> </table>			CM 10 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		10 h		
CM 10 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		10 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Innovations en conception et matériaux	9EC04	Semestre 9															
<h2>Automatique et robotique</h2>																	
Responsable : Estelle COURTIAL	ECTS : 7																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modéliser, identifier et commander un système dans l'espace d'état • Pallier le manque de mesures par la synthèse d'un capteur logiciel (observateur d'état) • Faire la synthèse de lois de commande avancée dans l'espace d'état • Modéliser des systèmes mécatroniques, modélisation géométrique et cinématique de systèmes robotiques. • Contrôler les mouvements d'un robot de manipulation dans différents repères : base, outil, caméra. 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Représentation d'état</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modélisation et représentation dans l'espace d'état • Identification dans l'espace d'état (MCR, algorithmes d'optimisation) • Commandes par retour d'état (par placement de pôles, découplante) • Synthèse d'observateurs d'état : observateur de type Luenberger, Kalman <p>Commandes avancées</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction aux systèmes non linéaires : systèmes articulaires, systèmes chainés • Modélisation et commande de systèmes robotiques (robot mobile, robot manipulateur) • Commande optimale quadratique : robustesse du régulateur LQ • Commande prédictive : contraintes sur les variables de commande • Asservissement visuel : retour d'information visuelle. <p>Les notions de cours seront illustrées en TD de simulation avec Matlab.</p> <p>Exemples : Identification d'un moteur à courant continu sous forme de représentation d'état. Commande de véhicules non holonomes. Commande par placement de pôles d'un système thermique. Commande découplante par observateur pour le contrôle de l'assiette d'un avion. Commande d'un bras manipulateur. Commande optimale quadratique pour la commande de virage d'un avion de chasse.</p> <p>Outils : Matlab, Matlab Simulink, Control toolbox.</p> <p>TP de Robotique</p>																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																	
<p>Horaires</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>CM</th> <th>TD</th> <th>TP</th> <th>PEA</th> <th>Projet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33,75 h</td> <td>35 h</td> <td>11,25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3">80 h</td> </tr> </tbody> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	33,75 h	35 h	11,25 h			Total heures / élève :		80 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
33,75 h	35 h	11,25 h															
Total heures / élève :		80 h															
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS : 	Innovation : 															

Innovations en conception et matériaux	9EC05	Semestre 9															
<h2>Projets transversaux</h2>																	
Responsable : Benoît LE ROUX	ECTS : 4																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les connaissances et les méthodes d'analyse vues dans la formation, pour traiter des cas industriels concrets en relation avec les entreprises dans le domaine de l'élaboration et la mise en œuvre des matériaux de structure ou élaborés. • Développer une méthodologie de projet et d'analyse. • Travailler en autonomie dans un groupe pluridisciplinaire. • Rédiger un rapport de projet et présenter et mettre en forme les résultats acquis 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Organisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'autonomie de l'élève associé à une équipe projet est la règle principale qui prime dans cette UE. • Des réunions hebdomadaires sont prévus pour gérer le déroulement des projets. • Le projet fera l'objet d'un rapport écrit avec un résumé en anglais, et d'un exposé oral. <p>Contenu spécifique</p> <p>Il varie en fonction du projet et du rôle des élèves au sein de chaque équipe projet. Trois axes se dégagent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management de projet et conception mécatronique et robotique : pilotage des équipes de projet, analyse des risques, dimensionnement et choix d'organes mécaniques, étude des lois de commandes et des correcteurs en asservissement, programmation des robots, etc. • Simulation : mise en forme de pièces métalliques ou composites, la modélisation et simulation de comportements multiphysiques (thermique, mécanique, chimique, hygrométrie, etc), la simulation d'impact, modélisation et simulation multi-échelles, la conception et le calcul de pièces composites, optimisation topologique, modélisation des matériaux du vivant, etc. • Matériaux (métalliques, réfractaires, céramiques, verre, composites, ...) : caractérisation des matériaux et des structures, durabilité et corrosion de matériaux, la mise en place de base de connaissances sur les matériaux, l'étude de la stabilité physico-chimique, l'étude du vieillissement, relation matériau/structure, relation procédé/matériau/propriétés d'usage, etc. • Outil SysML pour intégrer la description du fonctionnement temporel ou évènementiel des systèmes. 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">55 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	27,5 h	27,5 h				Total heures / élève :		55 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
27,5 h	27,5 h																
Total heures / élève :		55 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 															

Innovations en conception et matériaux	9MP01	Semestre 9					
Mécanique non linéaire							
Responsable : Alain GASSER	ECTS : 6						
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Étudier les aspects non linéaires de la mécanique des structures. • Reconnaître le type de comportement non linéaire et choisir une loi associée. • Identifier les coefficients de lois de comportement non linéaire. • Utiliser les lois de comportement non linéaire les plus courantes. • Traiter un problème en grandes transformations (non linéarités géométriques). • Utiliser les techniques de traitement du contact. 							
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Comportements non linéaires des matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Approche thermodynamique de construction des lois de comportement des matériaux. • Étude de différents comportements non linéaires : plasticité, endommagement, rupture, viscoélasticité, hyperélasticité. • Identifications des coefficients des lois de comportement non linéaire. • Exemples d'utilisation de ces lois dans des problèmes de mécanique des milieux continus. <p>2. Contact, grandes transformations</p> <p>Analyse et calcul des structures à comportements non linéaires de type matériel, géométrique et de contact :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Origine des non linéarités. • Mécanique en grandes transformations. • Prise en compte des non linéarités de comportement. • Traitement du contact. <p>3. Applications éléments finis</p> <p>Poutres, contact, grandes transformations, solides rigides, plasticité, hyperélasticité, viscoélasticité, flambage, remaillage, optimisation topologique.</p>							
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>							
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 50 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 70 h</p>			CM 20 h	TD 50 h	TP	PEA	Projet
CM 20 h	TD 50 h	TP	PEA	Projet			
<p>Part de l'UE réalisable en anglais : </p> <p>DDRS : </p> <p>Innovation : </p>							

Innovations en conception et matériaux	9MP02	Semestre 9										
Composites et procédés												
Responsable : Jean-Luc DANIEL	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir un procédé adapté pour une application composite • Dimensionner et optimiser le procédé pour anticiper les propriétés induites. • Modéliser et simuler les procédés de mise en forme et d'injection de composites. • Mettre en œuvre des techniques avancées de caractérisation dans le domaine de la mise en œuvre des matériaux composites 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procédés de mise en œuvre de composites structuraux pour applications industrielles. Critères et choix d'un procédé pour une application donnée. • Mise en forme et lien formabilité/comportement mécanique des renforts. Modélisation et simulation des procédés de mise en forme par des approches géométrique et EF (CATIA et PAM FORM). • Perméabilité des renforts. Modélisation et simulation de la phase d'injection (PAM RTM). • Propriétés induites par les procédés et contraintes résiduelles. • Stratégies d'optimisation des phases de mise en forme et d'injection à travers des exemples concrets. • Démarche et règles de conception d'une structure en composite. • Application à des études de cas industriels. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 15 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">40 h</td> </tr> </table>			CM 15 h	TD 25 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM 15 h	TD 25 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Innovations en conception et matériaux	9MP03	Semestre 9										
Couplages multiphysiques												
Responsable :	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Poser proprement un problème multi-physique • Utiliser un code de calcul commercial pour résoudre un problème multi-physique • Analyser et interpréter des résultats de simulations multiphysiques 												
Processus pédagogique (programme) Cours <ul style="list-style-type: none"> • Thermomécanique • Thermo-poro-mécanique • Résolution numérique des équations de transport, couplage temps / espace • Base de la thermodynamique des processus irréversible Méthodes et outils numériques (codes éléments finis : Abaqus et Comsol) <ul style="list-style-type: none"> • Transfert de charge et de chaleur • Thermo-mécanique en régime stationnaire et transitoire, • Thermo-électro-mécanique • Thermo-poroélasticité transitoire • Transfert de charge et de chaleur • Thermo-mécanique en régime stationnaire et transitoire, • Thermo-électro-mécanique • Thermo-poroélasticité transitoire 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 12,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">40 h</td> </tr> </table>			CM 12,5 h	TD 27,5 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM 12,5 h	TD 27,5 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :										

Innovations en conception et matériaux	9MP04	Semestre 9										
Conférences scientifiques thématiques												
Responsable : Alain GASSER	ECTS : 1											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre des problématiques industrielles • Comprendre comment elles ont été traitées et résolues • Connaître les moyens mis en œuvre 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Des industriels viendront exposer les problématiques rencontrées dans leur entreprise. Ils expliqueront comment elles ont été traitées et résolues. Les outils expérimentaux et numériques mis en œuvre seront décrits et analysés.</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 10 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">10 h</td> </tr> </table>			CM 10 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		10 h		
CM 10 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		10 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Innovations en conception et matériaux	9MP05	Semestre 9										
Simulation avancée												
Responsable : Jean-Luc DANIEL	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mener à bien des calculs EF impliquant poutres, plaques ou coques. • Mener à bien des calculs EF dans le domaine de la simulation de processus de mise en forme. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Etude des modèles simplifiés de poutres, de plaques et de coques. • Cas des coques minces élastiques. • Eléments finis de plaques et coques. • Cas des grandes transformations. • Simulations de processus de mise en forme et de crash. 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 30 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">50 h</td> </tr> </table>			CM 20 h	TD 30 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		50 h		
CM 20 h	TD 30 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		50 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :  DDRS :  Innovation : 												

Innovations en conception et matériaux	9MP06	Semestre 9															
Applications industrielles																	
Responsable : Jean-Luc DANIEL	ECTS : 4																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traiter des cas industriels concrets en relation avec les entreprises • Développer une méthodologie de projet et d'analyse. • Travailler en autonomie dans un groupe pluridisciplinaire. • Rédiger un rapport de projet • Présenter et mettre en forme les résultats acquis 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Organisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'autonomie de l'élève associé à une équipe projet est la règle principale qui prime dans cette UE. • Des réunions hebdomadaires sont prévues pour gérer le déroulement des projets. • Le projet fera l'objet d'un rapport écrit avec un résumé en anglais et d'un exposé oral <p>Contenu scientifique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le contenu portera sur des études de cas réels, provenant de nos partenaires industriels, et portant sur des problématiques de simulation des matériaux, des structures et des procédés. • Problématiques traitées dans ce cadre des projets : mise en forme de pièces métalliques ou composites, modélisation et simulation de comportements multi-physiques (thermique, mécanique, chimique, hygrométrique, etc.), simulation d'impact, modélisation et simulation multi-échelles, conception et calcul de pièces composites, optimisation topologique, modélisation des matériaux du vivant, etc. • Le travail de chaque élève varie en fonction du projet, dans lequel il sera impliqué, ainsi que son rôle au sein de chaque équipe projet. Cette UE s'inscrit dans une démarche d'individualisation de la formation des élèves visant à leur permettre des parcours d'apprentissage différents selon leur projet professionnel et personnel <p>Contenu Technique</p> <p>Outil SysML pour intégrer la description du fonctionnement temporel ou évènementiel des systèmes. Codes de calculs adaptés et utilisés dans le monde industriel.</p>																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">27,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">27,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">55 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	27,5 h	27,5 h				Total heures / élève :		55 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
27,5 h	27,5 h																
Total heures / élève :		55 h															
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :															

Pôle Humanités	9EVM1	Semestre 9										
Evaluation des enseignements S9												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Innovations en conception et matériaux	AIC01	Semestre 10															
Projet d'entreprise																	
Responsable : Jacques FANTINI	ECTS : 10																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rédiger un cahier des charges à partir d'une analyse du besoin • Etablir les spécifications fonctionnelles et technologiques d'un projet • Etablir des jalons et fournir les livrables • Conduire un projet 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Organisation :</p> <p style="padding-left: 40px;">Au cours de cette unité d'enseignement, les élèves travaillent sur un projet technique encadré par un tuteur scientifique. Le projet est « plein temps » de début janvier à mi-mars. Il donne lieu à un rapport écrit, un poster en anglais et une soutenance orale.</p> <p>2. Contenu scientifique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les sujets de projets proposés aux élèves ingénieurs sont très variés. On peut faire une étude de faisabilité d'un nouveau concept, concevoir un procédé pour une application dédiée, approfondir sur une connaissance théorique, réaliser une étude industrielle, etc... • Dans tous les cas, l'élève ingénieur doit montrer sa capacité à gérer un projet, à prendre des initiatives, à savoir partager les tâches (travail en binôme), à mener à bien une étude technique dans un temps imparti. 																	
Modalités d'évaluation																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">170 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">170 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet					170 h	Total heures / élève :		170 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
				170 h													
Total heures / élève :		170 h															
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS : 	Innovation : 															

Pôle Humanités	ASTM1	Semestre 10		
Expérience professionnelle ingénieur				
Responsable : Jacques FANTINI	ECTS : 20			
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Postuler à une offre d'embauche au sein d'une entreprise, d'une collectivité ou d'un laboratoire. • Analyser un cahier des charges technique et conduire une étude en relation. • S'intégrer au sein d'une équipe de travail et adopter les règles métier. • Travailler en autonomie et être force de proposition. • Participer à des réunions d'avancement, le cas échéant en langue étrangère. • S'avoir communiquer sur son travail de manière synthétique sous forme de rapport et de présentations orales. 				
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • En préalable au stage, l'élève-ingénieur initie une démarche autonome de recherche de stage adapté à son niveau d'études et à ces compétences. • L'élève-ingénieur postule sur des offres de stage par l'envoi de CV/lettres de motivations et participe à des entretiens d'embauche. • L'élève-ingénieur s'intègre dans une équipe de travail en s'appropriant et/ou en adaptant les codes et les méthodes préconisés au sein de la structure d'accueil. Il interagit avec son tuteur pédagogique de manière régulière en lui envoyant des petits rapports synthétiques sur le déroulement de son expérience professionnelle. • L'élève-ingénieur prend en main une étude en autonomie et communique sur les avancées du projet sous forme écrite et orale. Le stagiaire est force de propositions dont il fait part à sa hiérarchie. <p>Les aptitudes de l'élève-ingénieur à répondre aux attentes de l'étude (définition de la problématique, solutions mises en place, évaluation des risques, analyse des résultats et perspectives) sont évaluées sous forme orale et écrite.</p>				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
Total heures / élève :		0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation : 

Pôle Humanités	5APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Management de la production (Prod)

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
MANAGEMENT de la PRODUCTION (Prod)		604	60
3 ^{ème} année Prod 1 ^{er} semestre - S5		269.5	30
5HR01	Anglais	37.5	2
5HR02	Droit et communication	40	2
5PR01	Mathématiques et informatique 1	70	6
5PR02	Maintenance	70	6
5PR03	Gestion d'entreprises	50	6
5EVR1	Evaluations des enseignements S5	2	0
5PPP1	Projet professionnel 1	0	8
3 ^{ème} année Prod 2 ^{ème} semestre - S6		334.5	30
6HR01	Anglais	45	2
6HR02	Culture générale	45	2
6PR01	Mathématiques et informatique 2	65	6
6PR02	Liaison BE	75	6
6PR03	Chaîne logistique	102.5	8
6EVR1	Evaluations des enseignements S6	2	0
6PPP1	Projet professionnel 2	0	6
3AP01	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	5HR01	Semestre 5										
<h2>Anglais</h2>												
Responsable : Séverine GROSSELIN	ECTS : 2											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer dans des situations de la vie courante et professionnelles • Construire des stratégies pour la préparation à la certification du niveau B2, en classe et en autonomie 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Anglais pratique et du monde de l'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquérir et/ou renforcer les outils linguistiques et extralinguistiques nécessaires pour comprendre et se faire comprendre dans des situations cibles : accueillir un visiteur, animer une réunion, téléphoner, etc... • Améliorer le système phonétique et l'intonation. <p>Introduction au TOEIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation de la certification • Entraînement (2 TOEIC blancs) <p>Coaching in English</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entraînement à l'expression orale et remédiation pour les 5 compétences 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 37,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 10 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">37,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP 37,5 h	PEA 10 h	Projet	Total heures / élève :		37,5 h		
CM	TD	TP 37,5 h	PEA 10 h	Projet								
Total heures / élève :		37,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5HR02	Semestre 5										
Droit et communication												
Responsable : Raphaël RAMETTE	ECTS : 2											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anticiper les conséquences de l'application des principes fondamentaux du droit civil et droit du travail • Savoir communiquer à l'écrit 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Droit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les caractéristiques principales du droit civil • Les éléments fondamentaux du droit du travail <p>2. Les techniques d'expression écrite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les règles de l'écrit • Le courrier et le courriel • Le compte rendu • Le rapport 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 20 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 20 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">40 h</td> </tr> </table>			CM 20 h	TD 20 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM 20 h	TD 20 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Management de la production	5PR01	Semestre 5
Mathématiques et informatique 1		
Responsable : Philippe GRILLOT	ECTS : 6	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Prendre de l'assurance dans les calculs et la manipulation des nombres complexes et certains types d'équations différentielles, dans les calculs et la manipulation des fonctions 		
Processus pédagogique (programme) Partie1 <ul style="list-style-type: none"> • Nombres complexes : écritures algébrique, trigonométrique et exponentielle ; représentation dans le plan ; trigonométrie. • Equations différentielles du premier et second ordre : équations linéaires à coefficients constants avec ou sans second membre du premier ordre et quelques exemples du second ordre ; applications (système différentiel d'équations) Partie2 <ul style="list-style-type: none"> • Transformée de Laplace (introduction) • Fonctions : étude qualitative • Interpolation de Lagrange. • Dérivées partielles. Partie 3 <ul style="list-style-type: none"> • Tableur • Gestion des listes de choix. • Mise en forme des données et des résultats. • Résolutions de systèmes d'équations linéaires et non linéaires (sans dérivée). • Utilisation des fonctions de tri et recherche. 		
Modalités d'évaluation		
écrit		
Horaires		
CM 25 h	TD 25 h	TP 20 h
	PEA	Projet
Total heures / élève :		70 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Spécialité Management de la production	5PR02	Semestre 5					
Maintenance							
Responsable : Estelle COURTIAL	ECTS : 6						
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier un Système Automatisé de Production (SAP) • Ecrire les spécifications fonctionnelles d'un automatisme séquentiel à l'aide d'un Grafcet • Identifier un composant sur un schéma pneumatique ou hydraulique • Identifier dans un extrait de cahier des charges les paramètres nécessaires aux choix de composants pneumatiques ou hydrauliques standards • Choisir un composant pneumatique ou hydraulique dans un catalogue • Analyser un circuit électrique en régime transitoire • Faire un bilan de puissances sur une installation • Choisir des composants pneumatiques et hydrauliques pour une installation 							
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Automatismes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etude de la mise en œuvre d'un système automatisé de production : cycle en V et SADT • Etude du GEMMA • Fonctionnement de systèmes automatisés traduit en langage Grafcet • Supervision : rôle, principe, outils, <p>Composants pneumatiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques et spécificités de l'énergie pneumatique, production d'air comprimé, distribution, • Composants pneumatique standards : description et fonctionnement. <p>Technologie hydraulique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Description et fonctionnement des composants standards, circuits hydrauliques, schématique • Critères de choix de composants <p>Electricité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eléments constitutifs des convertisseurs statiques • Etude des grandeurs variables périodiques • Circuits linéaires en régime transitoire • Puissance en monophasé • Puissance en triphasé 							
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>							
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 32,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 32,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 70 h</p>			CM 32,5 h	TD 32,5 h	TP 5 h	PEA	Projet
CM 32,5 h	TD 32,5 h	TP 5 h	PEA	Projet			
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :					

Spécialité Management de la production	5PR03	Semestre 5															
<h2>Gestion d'entreprises</h2>																	
Responsable : Benoît LE ROUX	ECTS : 6																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les grands principes et acteurs de la mondialisation et analyser les liens entre marchés financiers et entreprises • Connaître le vocabulaire de l'amélioration continue • Acquérir l'autonomie et la gestion de son temps • Connaître les grandes règles d'établissement des principaux états financiers de l'entreprise et maîtriser l'analyse financière d'un projet d'investissement 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Jeu d'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulation des grands principes qui régissent l'économie de marché <p>Outils d'amélioration continue</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposé thématique pour définir l'ensemble des outils techniques utiles pour conduire des chantiers d'amélioration continue <p>Suivi opérationnel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation et gestion de son temps de ses activités <p>Gestion financière</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le principe de la partie double • Les états financiers de synthèse de l'entreprise • Choix d'investissement : délai de récupération, VAN, TIR • La monnaie et le financement de l'économie • La politique macroéconomique de l'Etat • La mondialisation de l'économie 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">35 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">50 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	15 h	35 h				Total heures / élève :		50 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
15 h	35 h																
Total heures / élève :		50 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Pôle Humanités	5EVR1	Semestre 5										
Evaluations des enseignements S5												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Questionnaire fermé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme <p>Libre échange</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 2 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	2 h				
CM	TD	TP	PEA	Projet								
2 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5PPP1	Semestre 5
Projet professionnel 1		
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 8
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier la hiérarchie de leur entreprise, • Reconnaître les centres de décisions. 		
Processus pédagogique (programme) S appuie sur les périodes en entreprise Découverte de l'entreprise, de son fonctionnement, des circuits de décision. Positionner son service dans l'organisation globale de l'entreprise Débouche sur une présentation de l'entreprise dans laquelle l'apprenti fait son apprentissage.		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	6HR01	Semestre 6															
<h1>Anglais</h1>																	
Responsable : Séverine GROSSELIN	ECTS : 2																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer dans diverses situations (universitaires, professionnelles, privées) • Consolider les stratégies pour la préparation à la certification du niveau B2, en classe et en autonomie 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Anglais écrit et oral</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquérir et/ou renforcer les outils linguistiques et extralinguistiques nécessaires pour comprendre et se faire comprendre • Exploration critique des médias anglophones • Présentations orales visant à susciter des débats traitant de sujets d'actualité ou de faits de société • Améliorer le système phonétique et l'intonation. <p>Préparation au TOEIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entraînement en autonomie • 2 TOEIC blancs <p>Coaching in English</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entraînement à l'expression orale et remédiation sur les 5 compétences. 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">45 h</td> <td style="text-align: center;">10 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">45 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet			45 h	10 h		Total heures / élève :		45 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
		45 h	10 h														
Total heures / élève :		45 h															
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :															

Pôle Humanités	6HR02	Semestre 6										
Culture générale												
Responsable : Dominique NUGEYRE	ECTS : 2											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et appliquer les principes de base de la communication • Analyser ses points forts et ses axes de progrès en tant que communicant • Prendre la parole en public et animer une intervention • Comprendre les incidences des politiques budgétaires et monétaires sur l'activité économique et l'entreprise • Analyser les liens entre marchés financiers et entreprises • Apprécier les enjeux des entreprises face à l'Europe et à la mondialisation • Comprendre les concepts du développement durable ainsi que la réglementation sur le handicap 												
Processus pédagogique (programme) 1. Communication <ul style="list-style-type: none"> • Les fondamentaux de la communication (schéma de base, images de soi, etc.) • Le développement de la connaissance de soi et de son charisme • Les techniques d'expression orale (verbale, para-verbale et non verbale) • L'animation d'exposés sur des sujets de culture générale à caractère scientifique ou technique 2. Economie <ul style="list-style-type: none"> • Croissance économique : agents, objectifs & politiques économiques, circuit, déterminants de la croissance, ... • Etat : rôle & moyens • Monnaie & financement de l'économie : politique monétaire & marchés • Démographie, emploi & retraite • Construction européenne : état & perspectives • Scène économique internationale : institutions & crises 3. Développement durable <ul style="list-style-type: none"> • Présentation du développement durable (contexte, origine, définition, acteurs, actions, indicateurs, outils et évaluations, impacts et publication). Responsabilité sociétale des entreprises (principes généraux les questions centrales). 4. Handicap <ul style="list-style-type: none"> • Connaître la réglementation sur le handicap et son application 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">CM 20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TD 15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TP 10 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">PEA 3,75 h</td> <td style="padding: 5px;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3">45 h</td> </tr> </table>			CM 20 h	TD 15 h	TP 10 h	PEA 3,75 h	Projet	Total heures / élève :		45 h		
CM 20 h	TD 15 h	TP 10 h	PEA 3,75 h	Projet								
Total heures / élève :		45 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Management de la production	6PR01	Semestre 6															
Mathématiques et informatique 2																	
Responsable : Michèle GRILLOT	ECTS : 6																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mener des calculs vectoriels en utilisant les produits scalaire et vectoriel ; • Mener des calculs matriciels ; • Factoriser et diviser des polynômes ; • Calculer des intégrales et primitives ; • Utiliser des moyens numériques pour la recherche de solutions d'équations. 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Produit scalaire, produit vectoriel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcul vectoriel dans l'espace de dimension 3 ; • Projections orthogonales. <p>Calcul matriciel : opération, inverse, déterminant, transposée, valeurs propres.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opérations ; • Transposées ; • Déterminant ; • Inverse. <p>Polynômes et fractions rationnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factorisation, division ; • Décomposition en éléments simples ; • Changement de variable. <p>Intégrales réelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculs d'intégrales ; • Intégration par parties ; • Changement de variable. <p>Modélisation numérique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche de solutions en utilisant des moyens numériques (Excel, Autocad ou autres logiciels) ; • Plusieurs études de cas sont traitées par groupe d'apprentis. 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">65 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	25 h	25 h	15 h			Total heures / élève :		65 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
25 h	25 h	15 h															
Total heures / élève :		65 h															
Part de I UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Management de la production		6PR02	Semestre 6	
Liaison BE				
Responsable : Jean-Marc AUFRERE			ECTS : 6	
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Décoder un plan d'ensemble d'un système d'environ 40 pièces et décrire les solutions technologiques mises en œuvre, • Utiliser les fonctions basiques de modélisation et assemblage d'un logiciel de CAO, • Résoudre un problème d'efforts ou de cinématique afin d'apporter des améliorations à un système existant • Décrire une spécification géométrique de forme, de position et d'orientation en accord avec les normes GPS. • Connaître les principales propriétés et caractéristiques des matériaux, • Intervenir sur un ouvrage électrique en respectant les règles de sécurité afin d'annihiler tout risque électrique. 				
Processus pédagogique (programme)				
1. Construction mécanique/CAO1				
Règles du dessin technique, lecture de plans, fonctions techniques : assembler, guider en rotation et translation, étancher et lubrifier. Liaisons normalisées, schéma cinématique, loi entrée/sortie. CAO : logiciel Créo en appui pour décodage des formes pièces. Pièces, assemblages, mises en plans.				
2. Mécanique				
Modélisation, mise en place d'hypothèses simplificatrices, cinématique, statique.				
3. Lecture de spécifications :				
Définir une méthode d'analyse des spécifications en s'appropriant un nouveau langage de descriptions. Ecrire des spécifications à partir d'un besoin				
4. Science des matériaux				
Structure de la matière : atomistique, liaisons interatomiques, différents états de la matière, organisation à l'état solide : états (amorphe, semi-cristallin, cristallin : cristal parfait et réel), mécanismes de durcissement des matériaux métalliques, les thermoplastiques et thermodurcissables : structure - propriétés et mise en forme, les composites : structure et mise en forme.				
5. Sécurité électrique				
Rappel sur les notions d'électricité, les effets physiologiques, l'habilitation, l'analyse du risque, la protection, les opérations : travaux, locaux d'accès réservés aux électriciens, consignation, dépannage, la certification des étudiants au niveau B0, B1V, B2V, BC et BR				
Modalités d'évaluation				
écrit, oral				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
31,5 h	31,25 h	12,25 h	2,5 h	
Total heures / élève :		75 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :	

Spécialité Management de la production	6PR03	Semestre 6															
<h2>Chaîne logistique</h2>																	
Responsable : Estelle COURTIAL	ECTS : 8																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les enjeux de la gestion de production • Choisir un modèle de prévision de la demande commerciale • Piloter et/ou mettre en place un outil de gestion de production de type MRP2 • Mettre en place une gestion des stocks par point de commande ou complètement périodique • Connaître les conditions nécessaires à une mise en œuvre en conditions optimales • Estimer des stocks de sécurité • Comprendre la notion de Supply Chain (interne et externe) et les problématiques logistiques. 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Amélioration Continue</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la philosophie du Lean Manufacturing. Connaître les différents outils de l'amélioration continue. Être capable de mettre en place et d'animer des chantiers 5S et SMED. • Comprendre comment ces actions d'amélioration continue et ces chantiers peuvent s'inscrire dans une démarche plus globale par une initiation à la VSM. <p>2. Gestion des flux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le fonctionnement de la Supply Chain, du besoin client à la production. • TP : Mise en œuvre des principes <p>3. Gestion des stocks</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nécessités et rôles des stocks <ul style="list-style-type: none"> ○ Les différentes méthodes de planification ○ La gestion des stocks ○ Nécessité et estimation des stocks de sécurité • Mise en œuvre en simulation <p>4. Suivi opérationnel</p> <p>5. ERP</p> <p>6. Ergonomie et sécurité</p> <p>La sécurité au travail, la CARSAT et le réseau prévention de l'assurance maladie, les principes généraux de prévention, les aspects réglementaires, le CHSCT, l'ergonomie, la mise en conformité des machines et équipements de travail, l'auto-certification CE, la démarche d'évaluation des risques professionnels, les risques et mesures de prévention, l'analyse d'accident du travail et de la maladie professionnelle, les systèmes de management de la sécurité, les S. M. Intégrés.</p>																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">37,5 h</td> <td style="text-align: center;">47,5 h</td> <td style="text-align: center;">17,5 h</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">102,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	37,5 h	47,5 h	17,5 h			Total heures / élève :		102,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
37,5 h	47,5 h	17,5 h															
Total heures / élève :		102,5 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Pôle Humanités	6EVR1	Semestre 6										
Evaluations des enseignements S6												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6PPP1	Semestre 6										
Projet professionnel 2												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 6										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire par écrit les activités réalisées en entreprise • Présenter oralement les activités réalisées en entreprise 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>S appuie sur les périodes en entreprise</p> <p>Mener à bien un projet, réaliser des activités, collaborer. Notions de ressources utiles, d'indicateurs</p> <p>Les activités pourront, sans restriction, consister à la réalisation de fiches de procédures, de postes, à la mise en œuvre de méthodes de base de l'amélioration continue.</p> <p>L'accompagnement individuel est réalisé par un tuteur académique (de l'école) et un tuteur industriel (de l'entreprise)</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, mémoire</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :									

Pôle Humanités	3AP01	Semestre 0		
Actions citoyennes - PolyPoints				
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0		
Compétences				
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les apprentis au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'apprenti.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
Total heures / élève :			0 h	
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
MANAGEMENT de la PRODUCTION (Prod)		644	60
4 ^{ème} année Prod 1 ^{er} semestre - S7		319.5	30
7HR01	Anglais	47.5	2
7HR02	Management des personnes	52.5	5
7PR01	Liaison méthodes	57.5	4
7PR02	Mathématiques et informatique 3	40	4
7PR03	Maintenance avancée	70	5
7PR04	Liaison BE	50	4
7EVR1	Evaluations des enseignements S7	2	0
7PPP1	Projet professionnel 1	0	6
ou parcours professionnel si mobilité S8			
7PPP2	Projet professionnel (si mobilité S8)		30
4 ^{ème} année Prod 2 ^{ème} semestre - S8		324.5	30
8HR01	Anglais	38.75	2
8HR02	Culture et expression	46.25	3
8PR01	Mathématiques et informatique 4	50	4
8PR02	Management de la qualité	42.5	5
8PR03	Gestion de production	86.25	5
8PR04	Démarche Lean	58.75	5
8EVR1	Evaluations des enseignements S8	2	0
8PPP1	Projet professionnel 2	0	6
ou parcours professionnel si mobilité S7			
8PPP2	Projet professionnel (si mobilité S7)	0	30
4AP01	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	7HR01	Semestre 7										
<h2>Anglais</h2>												
Responsable : Desmond JANZEN	ECTS : 2											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser l'anglais scientifique et technique • S'exprimer sur un sujet avec aisance 												
Processus pédagogique (programme) Anglais scientifique et technique <ul style="list-style-type: none"> • Etude de thématiques scientifiques et technologiques • Présentations orales • Débats Parcours de préparation au TOEIC en autonomie <ul style="list-style-type: none"> • Parcours de préparation au TOEIC en autonomie 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 47,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">47,5 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 47,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		47,5 h		
CM	TD	TP 47,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		47,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :  DDRS :  Innovation :												

Pôle Humanités	7HR02	Semestre 7										
<h2>Management des personnes</h2>												
Responsable : Benoît LE ROUX	ECTS : 5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adapter son management selon les situations, motiver son équipe et gérer les tensions, organiser le travail en fonction des priorités pour atteindre les objectifs assignés, • Définir des objectifs de performances et identifier le territoire d'influence d'un projet, • Utiliser un vocabulaire, ciblé, choisi, cohérent et adapter aux interlocuteurs lors de face-à-face, • Formuler une demande client avec plusieurs niveaux de détails. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Suivi opérationnel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repérer un axe développement de l'entreprise (programme stratégique), définir les jalons et les projets associés. Analyser une grille de critères pour formuler un projet en regard de ceux-ci. <p>Ethique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les problématiques d'éthique dans son environnement professionnel en lien avec son métier d'ingénieur pour promouvoir l'éthique professionnelle dans son management. • S'affirmer dans son rôle d'ingénieur par un comportement et un relationnel adapté. <p>Management d'équipes projets</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition et cartographie du projet selon une approche macroscopique par le SysML. • Exposer une idée, ou un projet, relire et corriger un document industriel. Définition des « bonnes pratiques du métier » dans le cadre de la rédaction d'un rapport d'étude ou de projet. <p>Conduite de réunions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préparation de la réunion (qui, quand et comment inviter les participants, ordre du jour, préparation diaporama, confirmation de rendez-vous, documents à diffuser avant la réunion, à distribuer pendant, ...) • Techniques de conduite de réunion (placements des participants, animation, gestion du temps, réactions face à profils « gênants » types, ...). Bilan : compte rendu, diffusion et délais <p>Partie 5 : Management hiérarchique opérationnel (11h15)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Positionner les entretiens : les conventions collectives, accords de branches, accords d'entreprises (la nouvelle loi Macron), formation professionnelle, référentiel métier, la fiche de poste • Entretiens professionnels et entretiens d'évaluation annuelle : cadre réglementaire, évolutions, objectifs, obligations, conditions favorables, grille d'entretien, préparation, conduite et suites. • Mises en situation : analyse de grilles d'entretiens, de fiches de postes, d'accords d'entreprises, simulations d'entretiens avec jeux de rôles. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">52,5 h</td> </tr> </table>			CM 25 h	TD 27,5 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		52,5 h		
CM 25 h	TD 27,5 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		52,5 h										
Part de I UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 										

Spécialité Management de la production		7PR01	Semestre 7	
<h2>Liaison méthodes</h2>				
Responsable : Benoît ROUSSEAU			ECTS : 4	
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Analyser les principaux procédés d'obtention de pièces mécaniques, synthétiser et présenter ces procédés. • Décider des process et ressources à utiliser pour concevoir / produire une pièce mécanique 				
Processus pédagogique (programme)				
1. Procédés de fabrication				
<ul style="list-style-type: none"> • Présentation générale des procédés de fabrication : fonderie, soudage, déformation plastique, usinage. • La coupe des métaux : mouvements obligatoires, condition de coupes, loi d'usure. • Manipulations et présentations de procédés : tournage classique, centre d'usinage à commande numérique, tour à commande numérique, presse à injecter les polymères, fonderie d'alliage d'aluminium moule non permanent au sable, découpe plasma, pliage et emboutissage. 				
2. Industrialisation				
<ul style="list-style-type: none"> • Technologie : règle de lecture de plan et de cotation, décodage des symboles spécifiques impliquant des choix dans le process. • Prise de pièce : rappel de mise en position isostatique d'une pièce dans un montage d'usinage. Notion de montages d'usinages universels, modulaires et spécifiques dédiés. Cotation de fabrication directe/indirecte. Critères d'ordonnancement des phases et des opérations. • Production : mise en œuvre d'une opération d'usinage ; notion d'usure d'outils, loi de Taylor, détermination de conditions de coupe optimales, calcul de puissance absorbée par la coupe. Calcul de rentabilité. 				
3. Lecture de spécifications				
<ul style="list-style-type: none"> • Définir une méthode d'analyse des spécifications en s'appropriant un nouveau langage de descriptions. • Analyser et corriger un plan BE 				
Modalités d'évaluation				
écrit				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
30 h	27,5 h		7,5 h	
Total heures / élève :		57,5 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation : 

Spécialité Management de la production	7PR02	Semestre 7															
Mathématiques et informatique 3																	
Responsable : Jacques FANTINI	ECTS : 4																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir une application logicielle au service de la production • Conception structurée respectant les règles « d'hygiène de programmation » • Modèle de conception événementiel/graphique • Calculer une transformée de Laplace ; • Déterminer une valeur approchée d'un minimum d'une fonction de plusieurs variables ; • Maîtriser le calcul des dérivées partielles 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Partie1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compléter des concepts d'Analyse mathématique, acquérir des concepts de conception logicielle <p>Partie2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction (modèle événementiel, conception d'une IHM) • Structure de programmation (conception structurée, structures de données primitives et construites, conception modulaire) • Transformée de Laplace • Dérivées composées de fonctions à plusieurs variables • Optimisation (méthodes de Newton, méthode du gradient conjuguée.) 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">10 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">10 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">20 h</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">40 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	10 h	10 h	20 h			Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
10 h	10 h	20 h															
Total heures / élève :		40 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Management de la production	7PR03	Semestre 7		
<h2>Maintenance avancée</h2>				
Responsable : Estelle COURTIAL	ECTS : 5			
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Modéliser et commander un système industriel. • Evaluer le bilan électrique d'un site sur charges linéaires et non linéaires • Remplacer et installer des capteurs industriels • Comprendre ce qu'est la maintenance et ses enjeux • Préparer la mise en œuvre sur le terrain des préconisations de la TPM : approche outils • Remplir une grille de positionnement en santé et sécurité au travail (GPSST). 				
Processus pédagogique (programme)				
Automatique				
<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation et commande des systèmes linéaires (stabilité, précision, régulateurs PID) • Introduction à la représentation d'état pour des applications de diagnostic. • Identification 				
Maintenance				
<ul style="list-style-type: none"> • La fonction maintenance : définition, environnement d'un équipement de production, les niveaux de la maintenance (description, intérêt de la classification), missions de l'agent de maintenance, les types de maintenance : préventive (systématique, conditionnelle, prévisionnelle) et corrective (curative, palliative, améliorative) • L'intervention en maintenance : défaillance (définition, types), évolutions et conséquences pour le choix des modes de surveillance et de gestion, déroulement d'une intervention type, documents associés aux différentes phases de l'intervention • La documentation en maintenance : étude des différents documents (statiques et dynamiques) : contenu, utilisation, exemples réels • Les bases de la TPM : définition, les 8 piliers selon le JIPM, les 12 étapes de mise en place, les 16 causes de pertes de rendement, les taux de rendement, les 5S (rappel très rapide), l'auto maintenance, lien avec les outils du lean manufacturing. 				
Consommation électrique/capteurs				
<ul style="list-style-type: none"> • Les charges non linéaires : aspects puissance active réactive déformante apparente • Etude de la consommation d'un site industriel préalable à l'efficacité énergétique électrique • Etendue de mesure, précision, résolution, sensibilité, temps de réponse, formats, conditionneurs • SADT de choix d'un capteur • Capteurs optiques, thermiques, inductifs : principes physiques et quelques applications. • Les six modes de couplage de la compatibilité électromagnétique. 				
Modalités d'évaluation				
écrit				
Horaires				
CM 35 h	TD 35 h	TP	PEA	Projet
Total heures / élève :		70 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS : 		Innovation :

Spécialité Management de la production	7PR04	Semestre 7										
Liaison BE												
Responsable : Jean-Marc AUFRERE	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir le contexte fonctionnel d'un système ou un composant • Définir les exigences que doit satisfaire un composant, le choisir dans un catalogue • Mettre en place une démarche analyse de la valeur • Rédiger un cahier des charges fonctionnel • Identifier et caractériser des risques liés à une situation • Modéliser un système mécanique pour en trouver les grandeurs qui influent sur sa performance • Comprendre la chaîne d'énergie et de commande des motorisations électriques industrielles • Connaître les composants, la technologie associée et valider le choix de ces éléments 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Technologie mécanique Sysml <ul style="list-style-type: none"> • Sysml : digrammes « UC », « BDD » context et « BDD » premier niveau, • Identification des exigences que doit satisfaire un composant, • Etude d'un composant (d'assemblages ou éléments de guidage ou poulies/courroie) 2. Analyse de la valeur <ul style="list-style-type: none"> • Aspect conceptuel de l'analyse de la valeur : historique, concept et principe, normes associées. • Analyse fonctionnelle du besoin : principe, outils. Analyse fonctionnelle externe, interne. • Ouverture vers des outils connexes à l'analyse de la valeur : AMDEC produit et process, méthode de résolution de problème, tri croisé conception. 3. Mécanique des solides <ul style="list-style-type: none"> • Identification des paramètres influant sur une problématique de choix de composant, d'amélioration ou de rupture de la performance, statique, frottements, cinétique, dynamique 4. Motorisations électriques <ul style="list-style-type: none"> • Différents types de moteurs électriques, grandeurs caractéristiques, aspect thermique, les différents modes de commande et les matériels de protection associés, les modes de contrôle par variateur : aspect fonctionnel, boucle de vitesse et capteurs associés 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">25 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 50 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	25 h	25 h			
CM	TD	TP	PEA	Projet								
25 h	25 h											
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation : 										

Pôle Humanités	7EVR1	Semestre 7
Evaluations des enseignements S7		
Responsable: Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 		
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM 2 h	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		2 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	7PPP1	Semestre 7										
Projet professionnel 1												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 6										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découper un projet en objectifs intermédiaires, • Assumer des tâches de soutien. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>S appuie sur les périodes en entreprise</p> <p>Les activités permettront à l'apprenti de gagner en autonomie dans ses activités et de prendre des responsabilités au sein de son entreprise.</p> <p>L'accompagnement individuel est réalisé par un tuteur académique (de l'école) et un tuteur industriel (de l'entreprise)</p>												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td style="border-top: 1px solid black;">0 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	8HR01	Semestre 8										
<h2>Anglais</h2>												
Responsable : Desmond JANZEN	ECTS : 2											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'exprimer avec aisance en anglais écrite et orale • Atteindre le niveau B2+ au TOEIC 												
Processus pédagogique (programme) Anglais scientifique <ul style="list-style-type: none"> • Etude de thématiques scientifiques et technologiques • Recherches et débats sur un sujet scientifique • Présentations orales Parcours de préparation au TOEIC												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">TP 38,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">PEA</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">38,75 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 38,75 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		38,75 h		
CM	TD	TP 38,75 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		38,75 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS : 	Innovation :										

Pôle Humanités	8HR02	Semestre 8															
Culture et expression																	
Responsable : Dominique NUGEYRE	ECTS : 3																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Exprimer un projet personnel et professionnel structuré et opérationnel • Valoriser leur formation et leur expérience au travers d'un CV, d'une lettre de motivation et dans le cadre d'un entretien professionnel, en comprenant les exigences du marché du travail et en y adaptant sa communication • Réaliser des entretiens professionnels • Explorer méthodiquement un champ culturel donné • Rendre compte de leurs recherches à l'écrit et à l'oral • Développer une stratégie de créativité propre à l'objet de leurs recherches 																	
Processus pédagogique (programme) 1. Techniques d'expression et éléments de langage autour de l'insertion professionnelle <ul style="list-style-type: none"> • L'étude des métiers d'ingénieurs : présentation d'un métier d'ingénieur dans la spécialité « Management de la production », réalisation d'une interview d'un(e) ingénieur(e) • Le test de personnalité P.A.P.I. : réalisation d'un test de recrutement et identification de ses points forts et de ses axes de progrès par rapport à un métier d'ingénieur • La réalisation d'un CV et d'une lettre de motivation à partir d'une offre d'emploi choisie • La conduite d'un entretien de recrutement : organisation de job dating et entretiens de recrutement avec IG45 2. Atelier culture <ul style="list-style-type: none"> • Ateliers : théâtre, vidéo, écriture, journalisme scientifique, histoire des sciences, éthique et sociologie, arts (musique, arts plastiques, design). • Selon l'atelier choisi, réalisation de créations ou de mémoires en groupe ou individuels. • Présentation des travaux sous la forme d'expositions, projections, représentations, ... 																	
Modalités d'évaluation écrit, oral																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">11,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">46,25 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	11,25 h	15 h	20 h			Total heures / élève :		46,25 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
11,25 h	15 h	20 h															
Total heures / élève :		46,25 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Management de la production	8PR01	Semestre 8										
Mathématiques et informatique 4												
Responsable : Philippe GRILLOT	ECTS : 4											
<p>Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <p>Partie statistique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synthétiser des données avec le logiciel R. • Modéliser des distributions par des lois classiques. • Estimer des paramètres. • Tester des paramètres. • Tester des distributions. <p>Partie informatique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir une application logicielle au service de la production • Conception structurée respectant les règles « d'hygiène de programmation » • Modèle de conception événementiel/graphique. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Partie statistique</p> <p>1. Statistiques descriptives</p> <ul style="list-style-type: none"> • Initiation au logiciel R. • Statistiques descriptives avec le logiciel R. • Etude de lois classiques et modélisation de distribution. <p>2. Statistiques inférentielles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Echantillonnage. • Estimation ponctuelle (moyenne, variance, proportion) • Estimation par intervalle de confiance (moyenne, variance, proportion) • Principes d'un test statistique (moyenne et variance) • Cas d'étude (logiciel R et Excel) <p>Partie informatique</p> <p>1. Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modèle événementiel (Microsoft VB) • Conception d'une IHM <p>2. Structure de Programmation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conception structurée • Structures de données primitives et construites • Conception modulaire 												
<p>Modalités d'évaluation écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 15 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 15 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 20 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">50 h</td> </tr> </table>			CM 15 h	TD 15 h	TP 20 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		50 h		
CM 15 h	TD 15 h	TP 20 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		50 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Management de la production	8PR02	Semestre 8										
Management de la qualité												
Responsable : Benoît LE ROUX	ECTS : 5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les outils mathématiques nécessaires au suivi de la production • Comprendre et appliquer la fonction mesure dans la méthode de conduite de projet 6Sigma • Maîtriser les grands principes de la qualité à travers les normes • Comprendre les enjeux liés à l'installation d'une démarche qualité en entreprise • Participer au fonctionnement et à l'amélioration d'un système de management de la qualité en utilisant les outils de la qualité. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Outils 6 Sigma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse des données, regroupement et recherche de données aberrantes • Mise en application dans le cas d'une application industrielle : contrôle en fabrication et en réception, capacités contrôle statistique en cours de fabrication, carte de contrôle du nombre de produits défectueux, contrôle de réception, comparaison de population. • Programmation sur tableur de cartes de contrôle normalisées <p>Suivi opérationnel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accompagner les apprentis dans la conduite de leur projet industriel • Analyser le besoin <p>Management de la qualité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre l'évolution des démarches qualité à travers l'évolution des concepts dans l'histoire jusqu'aux méthodes actuelles – aspect système : concepts, histoire norme ISO 9001. • Comprendre le concept clé de processus, savoir le décrire et mesurer son efficacité être capable de décrire des processus maîtrisés avec définition d'objectifs de performance : management des processus. • Être capable de mesurer l'atteinte des objectifs par indicateur, tableau de bord et de piloter l'amélioration du processus : efficacité des processus. • Comprendre et mettre en place un système de management intégré qualité sécurité environnement : système intégré QSE. • Comprendre l'importance d'une approche basée sur la connaissance de l'existant afin de concevoir une stratégie adaptée – Découvrir les outils associés : diagnostic et stratégie. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 17,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">42,5 h</td> </tr> </table>			CM 17,5 h	TD 25 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		42,5 h		
CM 17,5 h	TD 25 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		42,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Management de la production	8PR03	Semestre 8	
Gestion de production			
Responsable : Jean-Marc AUFRERE	ECTS : 5		
Compétences			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :			
<ul style="list-style-type: none"> • Définir, organiser et planifier les tâches d'un projet, affecter les ressources, piloter un projet, • Interpréter la chaîne numérique d'industrialisation d'un produit pour décider des stratégies de mise en production et évaluer la pertinence des dérogations (non-conformités dimensionnelles), • Adapter son management selon les situations, motiver son équipe et gérer les tensions, identifier les compétences requises par un projet, monter une équipe projet, • Appliquer les différentes méthodes de calcul de coûts, apprécier la rentabilité d'un produit, • Réaliser le chiffrage d'un produit ou d'un projet, réaliser un devis. 			
Processus pédagogique (programme)			
Gestion conduite de projet			
Les acteurs, l'organigramme des tâches, techniques de planification d'un projet, affectation des ressources, suivi des tâches, gestion des priorités, organiser et planifier les activités.			
Chaîne numérique			
Analyser et prendre en considération des « phases » permettant de passer d'une intention de forme à sa réalisation. Appliquer pour produire un article manufacturé sur machine-outil.			
Management			
Définir son rôle pour appliquer un management adaptatif, analyser sa pratique quotidienne du management, se donner des objectifs de progrès (méthode SMART), mener un plan d'actions pour améliorer son management, confier un travail, responsabiliser, faire le suivi et évaluer les performances selon des critères. Faire une remarque, gérer les situations tendues (Méthode DESC), pratiquer un management motivant			
Cartographie de projets			
Analyse d'un projet, définir la carte mentale des compétences du projet, création d'une équipe projet.			
Analyse des coûts			
Calcul de coûts complets (méthodes des centres d'analyse et ABC), partiels (méthode du coût variable, coût préétabli, coût marginal), contrôle et gestion d'une activité par les coûts, tableaux de bord. Utilisation des méthodes de calcul de coûts pour réaliser un chiffrage. Réalisation d'un devis au client			
Modalités d'évaluation			
écrit, oral			
Horaires			
CM 37,5 h	TD 33,75 h	TP 15 h	PEA Projet
Total heures / élève :		86,25 h	
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS : 	Innovation : 

Spécialité Management de la production		8PR04	Semestre 8																
<h2>Démarche Lean</h2>																			
Responsable : Jean-Baptiste VIDAL			ECTS : 5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expliciter les principales bases de la stratégie Lean (Manufacturing et Service) • Situer les outils classiques d'améliorations par rapport à une démarche globale, • Appliquer une méthodologie de pilotage d'atelier de type ordonnancement décentralisé • Utiliser un outil de diagnostic "cartographie de chaine de la valeur" • Tracer une VSM cible • Mettre en œuvre un chantier flux tiré lissé • Remplir une grille de positionnement en santé et sécurité au travail (GPSST) 																			
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Démarche Lean Manufacturing</p> <p>Le groupe d'apprenants, après un an de formation, a acquis un début d'expérience terrain sur de nombreux outils d'améliorations (5S, SMED, KAIZEN, KANBAN, MANAGEMENT VISUEL...). Toutefois, ces apprenants ont du mal à se situer dans l'espace et dans le temps vis-à-vis de l'approche globale qui a conduit à mettre en œuvre ces outils : le Lean Manufacturing. Les objectifs sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faire le point sur la notion de Lean (Manufacturing et Service) • Situer les outils classiques d'améliorations par rapport à une démarche globale • S'initier à la philosophie Lean Manufacturing : historique, méthodes et outils existants, clefs de réussite d'une démarche Lean. • Expliquer comment dérouler sur le terrain et articuler chaque outil/méthode vu en 3APROD et 4APROD au sein de cette stratégie. • Lire et interpréter les symboles usuels de l'outil VSM (Value Stream Mapping) • Tracer une VSM cible/future, en intégrant des modes de fonctionnement organisationnel optimisé, • Bâtir un plan d'action, articulés autour d'outils/chantiers pour atteindre cette VSM, • Mettre en œuvre un chantier particulier de type flux tiré-lissé. <p>Prévention des risques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Outils d'évaluation des risques professionnels, description et quantification, pratiques de prévention dans l'entreprise, étude de cas. 																			
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																			
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">18,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">17,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">22,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">58,75 h</td> </tr> </table>					CM	TD	TP	PEA	Projet	18,75 h	17,5 h	22,5 h			Total heures / élève :		58,75 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet															
18,75 h	17,5 h	22,5 h																	
Total heures / élève :		58,75 h																	
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation : 															

Pôle Humanités	8EVR1	Semestre 8										
Evaluations des enseignements S8												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	8PPP1	Semestre 8										
Projet professionnel 2												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 6										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les enjeux de son projet, • Découper un projet en objectifs intermédiaires, • Poser et suivre des indicateurs simples • Rendre compte par écrit des projets réalisés en entreprise, • Présenter oralement les projets réalisés en entreprise 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>S appuie sur les périodes en entreprise</p> <p>Les activités permettront à l'apprenti de gagner en autonomie dans ses activités et de prendre des responsabilités au sein de son entreprise, de positionner ses projets dans un cadre plus large que celui de la réalisation stricte et de mettre en place et suivre des indicateurs pertinents de performance comme de suivi de projet.</p> <p>L'accompagnement individuel est réalisé par un tuteur académique (de l'école) et un tuteur industriel (de l'entreprise)</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, mémoire</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td style="border-top: 1px solid black;">0 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		Innovation :										
DDRS :												

Pôle Humanités	8PPP2	Semestre 8															
Projet professionnel (si mobilité S7)																	
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 30															
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les enjeux de son projet, • Découper un projet en objectifs intermédiaires, • Assumer des tâches de soutien. • Poser et suivre des indicateurs simples • Rendre compte par écrit des projets réalisés en entreprise, • Présenter oralement les projets réalisés en entreprise 																	
Processus pédagogique (programme) S appuie sur la période en entreprise Les activités permettront à l'apprenti de gagner en autonomie dans ses activités et de prendre des responsabilités au sein de son entreprise, de positionner ses projets dans un cadre plus large que celui de la réalisation stricte et de mettre en place et suivre des indicateurs pertinents de performance comme de suivi de projet. L'accompagnement individuel est réalisé par un tuteur académique (de l'école) et un tuteur industriel (de l'entreprise)																	
Modalités d'évaluation oral, mémoire																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet						Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
Total heures / élève :		0 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :														

Pôle Humanités	4AP01	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les apprentis au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'apprenti.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
MANAGEMENT de la PRODUCTION (Prod)		552	60
5 ^{ème} année Prod 1 ^{er} semestre - S9		552	30
9HR01	Anglais	30	2
9HR02	Stratégie d'entreprises	67.5	3
9PR01	Analyse des systèmes de production	75	4
9PR02	Management de la performance industrielle	90	7
9PR03	Serious game	78.75	5
9PR04	Lean management	58.75	3
9PR05	Optimisation des process	65	3
9PR06	Risques industriels	85	3
9EVR1	Evaluations des enseignements S9	2	0
5 ^{ème} année Prod 2 ^{ème} semestre - S10		0	30
APPP1	Projet professionnel	0	30
5AP01	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	9HR01	Semestre 9										
<h2>Anglais</h2>												
Responsable : Michel LOPES	ECTS : 2											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer au sein de l'entreprise, tous services confondus • Utiliser les 4 compétences pour pouvoir communiquer dans le milieu professionnel et personnel 												
Processus pédagogique (programme) Communication au sein d'une entreprise <ul style="list-style-type: none"> • Exploration des différents services d'une industrie • Acquisition des structures nécessaires à la communication • Présentations en anglais Préparation au TOEIC <ul style="list-style-type: none"> • Révisions de structures grammaticales • 1 TOEIC blanc et correction 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 30 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :  DDRS :  Innovation :												

Pôle Humanités	9HR02	Semestre 9										
Stratégie d'entreprises												
Responsable : Jean-Marc AUFRERE	ECTS : 3											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mener un diagnostic stratégique en identifiant la menace concurrentielle pour définir une stratégie d'activité et de groupe et leurs implications opérationnelles. • Comprendre l'importance des achats et de la fonction achats dans le management des entreprises • Concevoir une stratégie de marketing achats dans les entreprises industrielles et de proposer un plan de marketing opérationnel des achats • Analyser la situation financière d'une entreprise à partir des principaux documents comptables • Analyser un contrat • Déterminer l'étendue de l'engagement contracté et en comprendre les implications 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Marketing : achat et négociation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le processus des achats, le concept de marketing achats, la classification des achats • L'analyse des besoins internes dans l'entreprise, l'analyse du marché des fournisseurs (objectifs et méthodologie), le marketing opérationnel des achats : étude des 4 variables • Simulation de négociation <p>2. Analyse financière</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le cadre de l'organisation financière, le compte de résultat, le bilan • Analyse du compte de résultat et des performances, analyse du bilan et de la situation financière, introduction au tableau de financement. <p>3. Stratégie opérationnelle des entreprises</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le problème stratégique pour l'entreprise : définitions de l'entreprise et de la stratégie ? Enjeux de la stratégie d'entreprise - les concepts clés. • La démarche d'analyse stratégique : le « road map » opérationnel, méthodologie - outils de diagnostic interne et externe. • Du diagnostic au choix stratégique : portefeuille de stratégies d'activité (business unit), management stratégique de la rentabilité : de l'activité au groupe 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 36,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 31,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">67,5 h</td> </tr> </table>			CM 36,25 h	TD 31,25 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		67,5 h		
CM 36,25 h	TD 31,25 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		67,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Management de la production	9PR01	Semestre 9										
Analyse des systèmes de production												
Responsable : Jean-Marc AUFRERE	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Définir une « <i>fonction objectif</i> » et l'optimiser en choisissant une méthode adaptée • Analyser la sensibilité et la variabilité du résultat obtenu • Identifier un processus de mesure dans un domaine industriel donné • Etudier la variabilité d'un système de mesure et ses caractéristiques normalisées • Définir un processus de mesurage et son niveau de confiance • Choisir les propriétés d'un système de mesure • Décrire et simuler un flux à partir de données incomplètes et sujettes à des variations • Poser des indicateurs d'analyse de performance de poste unitaire ainsi que de l'ensemble du process. Trouver les points de perte de performance d'un flux • Fixer une cible d'optimisation, trouver les points à améliorer, évaluer les investissements nécessaires 												
Processus pédagogique (programme) Optimisation numérique <ul style="list-style-type: none"> • Méthode d'optimisation linéaire sous contraintes (Simplexe), limites de la méthode, formalisation d'un modèle d'optimisation, contraintes, conditions de validité d'un espace de solutions, mise en œuvre sur logiciel Excel® (limites d'utilisation), résolution d'un systèmes d'équation non linéaire. Mesurage et qualité <ul style="list-style-type: none"> • Décomposition d'un résultat d'un mesurage. Réduction des erreurs, modélisation du processus de mesure et propagation des incertitudes, détermination des incertitudes élémentaires, • Organisation de la métrologie scientifique et légale, vocabulaire international de métrologie, étalonnage et vérification d'un instrument • Application : écrire les équations du modèle de processus de mesure, identifier la qualité par une procédure indirecte de pesage, définir les incertitudes types et interpréter les données Maîtrise des indicateurs de flux de production <ul style="list-style-type: none"> • Modélisation d'un flux, optimisation d'un flux, VSM numérique et carte des flux • Indices d'analyse de l'état des flux d'une production, méthode du KAP pour améliorer des flux, • Simuler une production (Witness® et Excel®), limites et recalage du modèle • Réduction des non-conformités en gérant les indicateurs de coût et de productivité. • Optimiser des coûts, étudier des options et décider en fonction du retour sur investissement 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">CM 18,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TD 48,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TP 7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">PEA</td> <td style="padding: 5px;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3">75 h</td> </tr> </table>			CM 18,75 h	TD 48,75 h	TP 7,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		75 h		
CM 18,75 h	TD 48,75 h	TP 7,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		75 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :										

Spécialité Management de la production	9PR02	Semestre 9										
Management de la performance industrielle												
Responsable : Benoît LE ROUX	ECTS : 7											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les procédures d'achat, établir les niveaux de responsabilité • Structurer les services pour la fonction achat et approvisionnement • Analyser et équilibrer les achats en fonction de fractionnement temporel de la demande • Comprendre et manager la stratégie qualité de l'entreprise • Savoir déterminer l'étendue de l'engagement contracté et en comprendre les implications 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Outils avancés d'amélioration de processus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management : gérer un projet - constitution des équipes ; recherche des tâches, mise en place du suivi, planifier, mise en place d'une méthode de travail, organisation d'un groupe de travail identifier les risques et gérer les priorités <p>Management de la qualité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et comprendre l'approche normative de la qualité ; comprendre et manager la stratégie qualité de l'Entreprise, par une approche préventive d'analyse des risques ; savoir utiliser les méthodes et outils de management de la qualité, mener des audits ; réaliser une veille technologique et protéger ses innovations. <p>Equilibre des approvisionnements</p> <ul style="list-style-type: none"> • La fonction approvisionnement et la fonction achat, définition du juste à temps à partir des fonctions de production et de vente, construire une procédure et décrire les niveaux de validation et de responsabilité. Mise en équation de la consommation, analyse et traitement de données et prévisions et horizons de certitude, optimisation multidimensionnel des matières première dans la fonction achat. Recherche d'une fonction objective, introduction des contraintes réalistes industrielles. <p>Plans d'expérience</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plans d'expérience : définition d'un nombre d'essais d'une expérimentation, chacun permettant d'acquérir de nouvelles connaissances en contrôlant un ou plusieurs paramètres d'entrée pour obtenir des résultats validant un modèle avec une bonne économie. Critique des méthodes expérimentales (OFAT One Factor At Time) et découverte des stratégies orthogonales factorielles et fractionnaires : Taguchi, Plackett et Burmann, plans en carrés latins, gréco-latins, hyper-gréco-latins... Choisir et construire n plans d'expérience. Découverte de stratégies non orthogonales, mais saturées, destinées à des applications industrielles pertinentes tel que les plans de Reschtchaffner. Découverte des stratégies dites « sur mesure » avec l'approche D-Optimale. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 47,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 42,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">90 h</td> </tr> </table>			CM 47,5 h	TD 42,5 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		90 h		
CM 47,5 h	TD 42,5 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		90 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :									

Spécialité Management de la production	9PR03	Semestre 9															
Serious game																	
Responsable : Benoît LE ROUX	ECTS : 5																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> Analyser une situation complexe de Lean manufacturing pour proposer des axes d'amélioration et des solutions économiques viables vis-à-vis du risque client à par une méthode de projet solide. Définir la relation entre une amélioration continue et l'enjeu pour l'entreprise, construire les indicateurs de suivi associés. Travailler en équipe, gérer et répartir les activités de projet. Exploiter un modèle SysML partiel Prendre la place d'un spécialiste dans une simulation complexe d'entreprise conseil en amélioration continue Améliorer la performance de l'entreprise Gérer des projets. 																	
Processus pédagogique (programme) Entreprise 4.0 <ul style="list-style-type: none"> Résoudre des problématiques du type industriel à partir de demandes non explicites Suivi opérationnel <ul style="list-style-type: none"> Définir des méthodes de pilotage des projets de fin d'étude Rendre compte et analyser les critères de succès d'un projet Conseiller, analyser les axes d'étude Usine virtuelle modélisée A travers un Serious Game piloté par un maître du jeu : <ul style="list-style-type: none"> Optimisation des coûts : étudier des options et décider en fonction du retour sur investissement (packaging), étudier des prévisions - anticipation des commandes, gestion des approvisionnements et des moyens associés, gérer un budget et les moyens associés & rechercher les fournisseurs et effectuer le retour devis, mener une analyse statistique. Management : gérer un projet - constitution des équipes ; recherche des tâches, mise en place du suivi, planifier, mise en place d'une méthode de travail, organisation d'un groupe de travail (fiches de poste - structure équipe), identifier les risques et gérer les priorités. 																	
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">13,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">16,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">48,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">78,75 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	13,75 h	16,25 h	48,75 h			Total heures / élève :		78,75 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
13,75 h	16,25 h	48,75 h															
Total heures / élève :		78,75 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Management de la production	9PR04	Semestre 9										
Lean management												
Responsable : Jean-Baptiste VIDAL	ECTS : 3											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir analyser un contrat, • Savoir déterminer l'étendue de l'engagement contracté et en comprendre les implications, • Maîtriser l'impact de la logistique de distribution et de la logistique externe, notamment les problématiques de transport et de relations internationales (douanes...), • Situer les outils classiques d'améliorations par rapport à une démarche globale. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Droit de contrat Droit des contrats (conditions de validité, contenu et conséquences), droit de la responsabilité (civile et pénale) – principes fondamentaux et application à l'ingénieur</p> <p>Supply Chain Externalisée</p> <ul style="list-style-type: none"> • La logistique de distribution : la place de la distribution dans le processus logistique d'une entreprise, (co-manufacturing, différenciation retardée, gestion des tournées, position stratégie des magasins, magasins avancés, ...). Prestataire logistique (pourquoi), contrat logistique, calcul d'un coût logistique. • La logistique externe : l'organisation des transports dans le cadre du système logistique, différents types et critères de choix des modalités d'expédition, relations internationales, douanes. <p>Lean</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir le Lean au niveau stratégique, tactique et opérationnel dans les entreprises de production voire de services. Lean Manufacturing et 6 sigma. Aspect conceptuel du Lean Manufacturing. Outil VSM. • Focus sur les difficultés à vaincre la résistance aux changements. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 31,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">58,75 h</td> </tr> </table>			CM 31,25 h	TD 27,5 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		58,75 h		
CM 31,25 h	TD 27,5 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		58,75 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Management de la production	9PR05	Semestre 9		
<h2>Optimisation des process</h2>				
Responsable : Estelle COURTIAL	ECTS : 3			
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Modéliser un système physique par une représentation d'état à partir d'équations différentielles, • Identifier un système en utilisant des algorithmes d'optimisation • Comprendre la nécessité de la fonction supervision appliquée aux processus industriels et aux applications grand public. • Comprendre la terminologie et les enjeux de la vision industrielle. • Rechercher et identifier des dysfonctionnements des systèmes techniques • Évaluer et calculer des critères de fiabilité, maintenabilité, disponibilité et sécurité. • Exprimer sa pensée sans biais. 				
Processus pédagogique (programme)				
Vision industrielle				
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction aux applications de la vision industrielle en contrôle qualité. 				
Dispositif visuel				
<ul style="list-style-type: none"> • TD sous MATLAB pour illustrer quelques traitements de base destinés au réglage de la chaîne d'acquisition. 				
Automatique				
<ul style="list-style-type: none"> • Synthèse dans l'espace d'état : représentation des systèmes continus et commandes par retour d'état. • Étude de la stabilité, la commandabilité et l'observabilité des systèmes. • Indentification paramétrique : méthodes des moindres carrés simples et récursifs. Méthodes d'optimisation non linéaire. 				
Supervision				
<ul style="list-style-type: none"> • Architecture des systèmes industriels : réseaux de communication & services associés. • Ergonomie du WEB : interaction Homme Machine - Usagers grand public & industriels • Interface Homme Machine - Supervision des processus 				
Eléments de langage				
<ul style="list-style-type: none"> • Définir les champs sémantiques et organiser sa pensée pour être compris par interlocuteur n'ayant pas le même domaine de compréhension des mots. • Ecrire avec précision et lever les doutes quant à l'utilisation d'un vocabulaire spécifiques. 				
Modalités d'évaluation				
écrit, oral				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
23,75 h	31,25 h	10 h		
Total heures / élève :		65 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation : 

Spécialité Management de la production	9PR06	Semestre 9															
Risques industriels																	
Responsable : Estelle COURTIAL	ECTS : 3																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir concevoir, optimiser, implémenter et administrer une base de données relationnelle. • Préparer la mise en place organisationnelle d'un plan de maintenance préventive, • Identifier et mettre en place les indicateurs pertinents associés au suivi de l'état de fonctionnement d'un équipement ou d'un parc machines. • Exploiter un historique d'interventions maintenance (analyse, proposition de plan d'action) • Animer une AMDEC moyen de production ou une AMDEC processus • Conduire une analyse de risques 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Systèmes d'informations</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la gestion des données et du big data. • Gérer et trier les ressources informationnelles au service de l'entreprise. Sécuriser les données et les flux associés. <p>Bases de données</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des différents concepts théoriques permettant la conception d'une base de données relationnelle. Elaboration de requête en algèbre relationnelle. Initiation au langage SQL • Mise en application de ces principes, avec la conception et l'implémentation sous Access d'une base de données correspondant à un cas réel. <p>Maintenance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'un plan de maintenance préventive • Approche globale de la maintenance • Méthodologie AMDEC machine : initialisation, analyse fonctionnelle, analyse AMDEC, synthèses et gestion du plan d'action. • Fiabilité, maintenabilité, disponibilité, sécurité <p>Analyse des risques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes et outils de la maîtrise des risques. • Évaluation probabiliste de la maîtrise des risques : modélisation par chaînes de Markov 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">38,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">31,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">85 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	38,75 h	31,25 h	15 h			Total heures / élève :		85 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
38,75 h	31,25 h	15 h															
Total heures / élève :		85 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :															

Pôle Humanités	9EVR1	Semestre 9
Evaluations des enseignements S9		
Responsable: Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 		
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM 2 h	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		2 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	APPP1	Semestre 10										
Projet professionnel												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 30										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser les enjeux et le périmètre du projet et des actions possibles, • Mettre en place des indicateurs et indices de suivi et de succès du projet, • Mettre en place une équipe projet, • Evaluer les risques et les anticiper, • Assumer et rendre compte des résultats, • Rendre compte de manière professionnelle (mémoire et soutenance de fin d'études). 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>S appuie sur la période en entreprise</p> <p>Les activités permettront à l'apprenti de se positionner comme un ingénieur débutant, d'aborder systématiquement des aspects stratégiques pour les études menées d'assumer des responsabilités au sein de son entreprise, de manager une équipe projet en maîtrisant les ressources allouées et les risques inhérents au déroulement du projet, de mettre en œuvre des démarches rigoureuses.</p> <p>L'accompagnement individuel est réalisé par un tuteur académique (de l'école) et un tuteur industriel (de l'entreprise)</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, mémoire</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td style="border-top: 1px solid black;">0 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		Innovation :										
DDRS :												

Pôle Humanités	5AP01	Semestre 0		
Actions citoyennes - PolyPoints				
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0		
Compétences				
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les apprentis au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'apprenti.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
Total heures / élève :		0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :	

Smart Building (SB)

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
SMART BUILDING (SB)		599	60
3 ^{ème} année SB 1 ^{er} semestre - S5		262	30
5HB01	Anglais	42.5	3.5
5HB02	Connaissance de l'entreprise	20	2
5SB01	Mathématiques	40	3.5
5SB02	Electricité et électronique	92.5	8
5SB03	Thermique et éco-matériaux	65	6
5EVB1	Evaluations des enseignements	2	0
5PPB1	Parcours professionnel 3A - 1	0	7
3 ^{ème} année SB 2 ^{ème} semestre - S6		337	30
6HB01	Anglais	40	2.5
6HB02	Management et gestion de l'entreprise	110	7
6SB01	Mathématiques	87.5	6
6SB02	Electronique et automatique	57.5	4
6SB03	Programmation orientée objet	40	2.5
6EVB1	Evaluations des enseignements	2	0
6PPB1	Parcours professionnel 3A - 2	0	8
3AP01	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	5HB01	Semestre 5										
Anglais												
Responsable: Guy LAMARQUE	ECTS : 3,5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :												
Processus pédagogique (programme)												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%; border-right: 1px solid black;">CM</th> <th style="width: 20%; border-right: 1px solid black;">TD</th> <th style="width: 20%; border-right: 1px solid black;">TP 42,5 h</th> <th style="width: 20%; border-right: 1px solid black;">PEA</th> <th style="width: 20%;">Projet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td>42,5 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			CM	TD	TP 42,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		42,5 h		
CM	TD	TP 42,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		42,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais: 	DDRS:	Innovation:										

Pôle Humanités	5HB02	Semestre 5															
Connaissance de l'entreprise																	
Responsable : Jean-Jacques YVERNAULT	ECTS : 2																
Compétences À l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les contraintes de l'entreprise dues aux clients, à la concurrence et au marché • Comprendre l'élaboration de la stratégie d'une entreprise 																	
Processus pédagogique (programme) Jeu d'entreprise <ul style="list-style-type: none"> • Choisir son positionnement marketing • Calculer ses coûts de revient et proposer un prix de vente • Etablir son compte de résultat et son bilan • Décider en équipe en intégrant les interactions entre chaque fonction de l'entreprise • Analyser sa stratégie et ses résultats • Comprendre le mécanisme de fixation du prix sur les marchés (concurrence, monopole...) 																	
Modalités d'évaluation écrit																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">20 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	5 h	15 h				Total heures / élève :		20 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
5 h	15 h																
Total heures / élève :		20 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Smart Building	5SB01	Semestre 5										
Mathématiques												
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 3,5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser un socle commun d'outils mathématiques de base 												
Processus pédagogique (programme) Les apprentis qui intègrent la spécialité Smart Building viennent d'horizons très variés : prépa Polytech, CPGE, DUT, BTS, ils ont donc un niveau de mathématiques très hétérogène. Remise à niveau de mathématiques <ul style="list-style-type: none"> • Trigonométrie • Nombres complexes • Dérivation • Intégration • Etudes de fonctions 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 40 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">40 h</td> </tr> </table>			CM	TD 40 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD 40 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Smart Building	5SB02	Semestre 5										
Electricité et électronique												
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 8											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les risques électriques • Manipuler les principales grandeurs électriques et les relations qui les lient. • Maîtriser les notions de base applicables aux circuits électriques linéaires en courant continu, en régime harmonique et en régime transitoire. • Comprendre et analyser le fonctionnement d'un montage électronique simple à base de composants passifs (résistances, capacités, inductances), actifs (diodes, transistors bipolaires) ou de circuits intégrés (amplificateurs opérationnels). • Câbler et réaliser des mesures sur ce montage électronique simple. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Circuits électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grandeurs électriques • Circuits électriques en régime continu • Circuits électriques en régime harmonique • Association de dipôles. <p>Présentation du système énergétique français</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réseau de production • Réseau de distribution <p>Prévention des risques électriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • A l'issue de cette formation une attestation est délivrée aux apprenants. Cette attestation peut donner lieu à la délivrance d'une habilitation électrique B0/BS/H0V <p>Bases de l'électronique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amplificateur opérationnel • Montages fondamentaux à base d'AOp • Diodes • Montages redresseurs à diodes • Transistors bipolaires • Commande Tout Ou Rien à transistor bipolaire • Montages amplificateur à transistor bipolaire 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 40 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 42,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 10 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">92,5 h</td> </tr> </table>			CM 40 h	TD 42,5 h	TP 10 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		92,5 h		
CM 40 h	TD 42,5 h	TP 10 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		92,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Smart Building	5SB03	Semestre 5															
Thermique et éco-matériaux																	
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 6																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les principales contraintes, les déformations et les lois de comportement, l'élasticité linéaire, la thermoélasticité • Acquérir les connaissances sur l'identification des caractéristiques des lois de comportement. • Appliquer à des cas concrets de matériaux utilisés • Connaître les transferts thermiques à l'intérieur d'un bâtiment • Connaître les différentes réglementations thermiques 																	
Processus pédagogique (programme) Eco matériaux <ul style="list-style-type: none"> • Notions de contraintes – déformations • Relations de comportement • Cas de l'élasticité linéaire – isotrope • Prise en compte des phénomènes thermiques • Notion sur les techniques expérimentales d'identification Thermique du bâtiment <ul style="list-style-type: none"> • Déperditions thermiques au-travers des parois • Apports solaires • Présentation de la réglementation thermique RT2005, RT2010, RT2012, RT2020, agenda 21 • Notion de confort (étude de cas) • Principes de traitement d'air et climatisation, problèmes de condensation et de ventilation 																	
Modalités d'évaluation écrit																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">30 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">65 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	20 h	30 h	15 h			Total heures / élève :		65 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
20 h	30 h	15 h															
Total heures / élève :		65 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :															

Pôle Humanités	5EVB1	Semestre 5										
Evaluations des enseignements												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Questionnaire fermé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme <p>Libre échange</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 2 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	2 h				
CM	TD	TP	PEA	Projet								
2 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5PPB1	Semestre 5
Parcours professionnel 3A - 1		
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 7	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> Exercer, au sein de l'entreprise d'accueil, les fonctions de technicien supérieur 		
Processus pédagogique (programme) Documents de suivi Le suivi des apprentis en entreprise repose sur un double tutorat : tuteur industriel, tuteur académique (le même sur les trois années d'alternance). Régulièrement, une à deux fois par an (plus en cas de difficultés), les deux tuteurs font un point, avec l'apprenti, sur sa montée en compétence. L'objectif principal étant, qu'au terme des trois années d'étude, l'apprenti puisse exercer un emploi d'ingénieur. Pour les aider dans cette tâche les deux tuteurs remplissent avec l'apprenti : <ul style="list-style-type: none"> La fiche de définition de projet : cette fiche décrit le contenu de l'expérience professionnelle qui va être confiée à l'apprenti. Le tuteur académique est le garant que cette expérience corresponde bien à un travail de niveau technicien supérieur. La fiche de suivi en entreprise : cette fiche, qui évalue les compétences d'un ingénieur, permet de mesurer la montée en compétence de l'apprenti. Lorsque la progression n'est pas celle attendue les tuteurs mettent en œuvre un plan d'actions adapté. 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	6HB01	Semestre 6										
<h1>Anglais</h1>												
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 2,5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p>												
<p>Processus pédagogique (programme)</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 40 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6HB02	Semestre 6										
Management et gestion de l'entreprise												
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 7											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquérir des connaissances opérationnelles de base dans les fondamentaux du droit • Acquérir le reflexe des bons questionnements d'un manager • Analyser les liens entre marchés financiers et entreprises. • Expliquer les enjeux et les grandes étapes de notre économie mondiale 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Développement durable et responsabilité sociétale</p> <p>Introduction au management environnemental et sociétal</p> <p>Techniques de communication</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rédiger : un rapport, un compte rendu, une lettre professionnelle, un courriel professionnel • Préparer une réunion professionnelle • Gérer le stress • Réfléchir sur la notion de culture générale <p>Analyse comptable et financière</p> <p>Droit économique et social</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction générale au droit • Le droit des contrats et des obligations • Le droit du travail <p>Economie générale</p> <ul style="list-style-type: none"> • La monnaie et le financement de l'économie • La politique macroéconomique de l'état • La mondialisation de l'économie 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">65 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">45 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 110 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	65 h	45 h			
CM	TD	TP	PEA	Projet								
65 h	45 h											
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Smart Building	6SB01	Semestre 6										
<h1>Mathématiques</h1>												
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 6											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les outils mathématiques de base de l'ingénieur • Utiliser un logiciel métier : Matlab. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Statistique</p> <p>Algèbre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espace vectoriel, base, matrices associées à une application linéaire • Image, noyau, rang d'une matrice • Résolution de systèmes linéaires • Calcul matriciel (somme/produit, déterminant, inverse) • Quelques matrices particulières (adjointe, hermitienne, toeplitz, orthogonales, unitaires...) • Changement de base, diagonalisation • Trigonalisation • Normes de matrice, conditionnement • Inverse généralisée, projecteur orthogonal • Suites et séries <p>Equations différentielles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résolution d'équations différentielles. • Résolution d'équations différentielles partielles <p>Suites et séries</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suites arithmétiques et géométriques (rappels) • Types de convergence et règles (Cauchy, d'Alembert) • Séries récurrentes, point fixe • Suites et séries de fonctions • Séries de Fourier • Application des séries entières à la résolution d'ED 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 35 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 52,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">87,5 h</td> </tr> </table>			CM 35 h	TD 52,5 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		87,5 h		
CM 35 h	TD 52,5 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		87,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Smart Building	6SB02	Semestre 6					
Electronique et automatique							
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 4						
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre un problème d'électronique numérique simple en utilisant le composant programmable le mieux adapté • Programmer un composant en langage VHDL • Comprendre et mettre en œuvre un asservissement simple 							
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Electronique numérique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algèbre de Boole (table de vérité, fonctions de base, forme canonique) • Notion de logique combinatoire (OUI, ET, OU, OU Exclusif, NON, NON ET, NON OU) • Électronique des circuits logiques (principaux paramètres, études des différentes familles logiques) • Architecture des composants logiques programmables (PAL, CPLD, FPGA) • Introduction au langage VHDL • Notions de logique séquentielle : logique synchrone et asynchrone, les bascules (RS, RST, D, JK, T), les registres à décalage, les compteurs synchrones, initiation aux machines d'états (Mealy, Moore) <p>Automatique analogique</p> <p>On se limite ici à l'automatique linéaire continue et aux systèmes du premier et du deuxième ordre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etude des systèmes à l'aide de la transformée de Laplace • Analyse temporelle à l'aide de signaux élémentaires : impulsion de Dirac, échelon et rampe • Analyse fréquentielle : représentations de Bode, de Nyquist et de Black • L'analyse des performances (stabilité, précision) des systèmes asservis : critère algébrique (critère de Routh) • Mise en œuvre de correcteurs dans la boucle d'asservissement afin d'améliorer les performances 							
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>							
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 7,5 h</td> <td style="text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 57,5 h</p>			CM 25 h	TD 25 h	TP 7,5 h	PEA	Projet
CM 25 h	TD 25 h	TP 7,5 h	PEA	Projet			
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :					

Spécialité Smart Building	6SB03	Semestre 6										
Programmation orientée objet												
Responsable : Rémy LECONGE	ECTS : 2,5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser un problème • Proposer une architecture objet répondant au problème posé • Utiliser des notions d'héritage et de polymorphisme • Utiliser des flux pour le transfert des données 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Ecrire une classe en C++</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir les données membres d'une classe • Définir les constructeurs nécessaires à une classe • Définir les méthodes membres d'une classe • Passer des paramètres à une fonction par valeur, par référence et par adresse • Redéfinir des méthodes membres • Surcharger des opérateurs unaires et binaires • Faire hériter une classe des propriétés d'une autre classe • Utiliser le polymorphisme • Gérer des flux de données 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 12,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 27,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">40 h</td> </tr> </table>			CM 12,5 h	TD	TP 27,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM 12,5 h	TD	TP 27,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6EVB1	Semestre 6
Evaluations des enseignements		
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 		
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM 2 h	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		2 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	6PPB1	Semestre 6										
Parcours professionnel 3A - 2												
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 8											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Exercer, au sein de l'entreprise d'accueil, les fonctions de technicien supérieur 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Documents de suivi</p> <p>Le suivi des apprentis en entreprise repose sur un double tutorat : tuteur industriel, tuteur académique (le même sur les trois années d'alternance). Régulièrement, une à deux fois par an (plus en cas de difficultés), les deux tuteurs font un point, avec l'apprenti, sur sa montée en compétence. L'objectif principal étant, qu'au terme des trois années d'étude, l'apprenti puisse exercer un emploi d'ingénieur. Pour les aider dans cette tâche les deux tuteurs remplissent avec l'apprenti :</p> <ul style="list-style-type: none"> La fiche de définition de projet : cette fiche décrit le contenu de l'expérience professionnelle qui va être confiée à l'apprenti. Le tuteur académique est le garant que cette expérience corresponde bien à un travail de niveau technicien supérieur. La fiche de suivi en entreprise : cette fiche, qui évalue les compétences d'un ingénieur, permet de mesurer la montée en compétence de l'apprenti. Lorsque la progression n'est pas celle attendue les tuteurs mettent en œuvre un plan d'actions adapté. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, mémoire</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td style="border-top: 1px solid black;">0 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	3AP01	Semestre 0		
Actions citoyennes - PolyPoints				
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0		
Compétences				
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les apprentis au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'apprenti.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
Total heures / élève :		0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :	

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
SMART BUILDING (SB)		689	60
4 ^{ème} année SB 1 ^{er} semestre - S7		344.5	30
7HB01	Anglais	47.5	3
7HB02	Management	22.5	1.5
7SB01	Traitement du signal	35	2.5
7SB02	Systèmes d'acquisition	62.5	4
7SB03	Eclairage	45	3
7SB04	Réseaux du bâtiment	90	6
7SB05	Régulation thermique	40	3
7EVB1	Evaluations des enseignements	2	0
7PPB1	Parcours professionnel 4A - 1	0	7
4 ^{ème} année SB 2 ^{ème} semestre - S8		344.5	30
8HB01	Anglais	38.75	2.5
8HB02	Management de projet et techniques d'expression	67.5	4.5
8SB01	Traitement du signal	60	4
8SB02	Intelligence du bâtiment	73.75	4.5
8SB03	Eco-conception	102.5	6.5
8EVB1	Evaluations des enseignements	2	0
8PPB1	Parcours professionnel 4A - 2	0	8
4AP01	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	7HB01	Semestre 7										
<h2>Anglais</h2>												
Responsable : Catherine Moreau-Winsworth	ECTS : 3											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser l'anglais scientifique et technique • Améliorer les stratégies pour réussir le test TOEIC. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Anglais scientifique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travail sur des thèmes exclusivement scientifiques et technologiques (culture générale, thèmes d'actualité, innovations, etc.) visant à acquérir une terminologie précise et cohérente • Réalisation de travaux à visée technique (élaboration de rapports, revue de presse thématique, description de données chiffrées et de produits techniques, etc.) <p>Préparation TOEIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entraînement spécifique : élaboration de stratégies de préparation, travail approfondi (grammaire, lexique, syntaxe) à partir d'exercices • Activités visant à améliorer la compréhension orale et écrite : écoute, traduction, résumés, etc. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 47,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">47,5 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 47,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		47,5 h		
CM	TD	TP 47,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		47,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	7HB02	Semestre 7															
Management																	
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 1,5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adapter son management selon les situations • Motiver son équipe • Organiser le travail en fonction des priorités • Gérer les tensions en vue d'atteindre les objectifs qui lui sont assignés 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Définir son rôle dans les différents aspects d un management participatif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les mutations du management et le nouveau rôle du manager • Appliquer un management adaptatif • Se donner des objectifs de progrès (méthode SMART) • Mener un plan d'actions pour améliorer son management <p>Manager au quotidien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confier un travail et faire le suivi, responsabiliser, informer, former • Faire une remarque (méthode BEST) <p>Coacher pour accroître la performance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les objectifs du coaching • Mener un entretien de coaching <p>Motiver ses collaborateurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les besoins des collaborateurs • Pratiquer un management motivant <p>S adapter aux différences culturelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser l'utilité des composantes de la culture d'entreprise • Travailler avec des partenaires ayant des cultures différentes <p>Maîtriser les situations critiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier le système d'action concret • Négocier dans une optique gagnant- gagnant 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, dossier</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">15 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">7,5 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">22,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	15 h	7,5 h				Total heures / élève :		22,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
15 h	7,5 h																
Total heures / élève :		22,5 h															
Part de l UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Smart Building	7SB01	Semestre 7										
Traitement du signal												
Responsable : Karim ABED-MERAÏM	ECTS : 2,5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les propriétés et classifications générales des signaux et des systèmes. • Caractériser un filtre linéaire et analyser ses propriétés à partir de sa réponse impulsionnelle. • Maîtriser l'analyse de Fourier à temps continu et à temps discret. • Faire la synthèse numérique d'un filtre en fonction d'un gabarit donné. • Maîtriser des notions essentielles de la théorie d'échantillonnage et savoir choisir les paramètres adéquats pour la numérisation d'un signal analogique donné. 												
Processus pédagogique (programme) Systèmes linéaires Introduction générale et classification des signaux et des systèmes. Représentation temporelle des signaux et des systèmes. Systèmes linéaires invariants dans le temps. Réponse impulsionnelle et propriétés. Systèmes donnés par des équations différentielles (temps continu) ou des équations aux différences (temps discret). Analyse de Fourier Représentation fréquentielle des signaux et des systèmes. Types et propriétés des représentations de Fourier. Réponse et gain fréquentiels d'un filtre linéaire. Aspects pratiques de la TF et transformée de Fourier rapide. Théorie de l'échantillonnage Echantillonnage des signaux et théorème de Shannon. Quantification des signaux. Bruit de quantification. Reconstructions idéale et pratique des signaux analogiques. Synthèse de filtres numériques Notion de gabarit de filtre. Réalisation de filtre passe bas. Méthode de la fenêtre. Filtre RIF optimal. Notions générales sur les filtres RII et leurs réalisations.												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">CM 20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TD 15 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">PEA</td> <td style="padding: 5px;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3">35 h</td> </tr> </table>			CM 20 h	TD 15 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		35 h		
CM 20 h	TD 15 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		35 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Smart Building	7SB02	Semestre 7										
Systèmes d'acquisition												
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre et caractériser une chaîne de traitement numérique (choix d'un capteur adapté à la grandeur physique à mesurer, dimensionnement du conditionneur, choix du convertisseur analogique numérique) 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Systèmes d'acquisitions</p> <ul style="list-style-type: none"> Présentation d'une chaîne d'acquisition Convertisseur analogique numérique Convertisseur numérique analogique Méthodes de caractérisation d'un système d'acquisition <p>Capteurs conditionneurs</p> <ul style="list-style-type: none"> Capteurs de position et de déplacement (résistifs, capacitifs, inductifs et capteurs de proximité, capteurs optiques) Capteurs de déformation : jauges de contraintes Capteurs de température (résistances métalliques, thermistances, thermocouples, capteurs intégrés) Capteur de lumière Capteurs d'humidité Accéléromètres Anémomètre Capteurs de gaz Capteurs de fumée Capteurs de courant Capteurs en infrarouge Capteurs de pression 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">15 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">22,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 62,5 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	25 h	15 h	22,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
25 h	15 h	22,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Smart Building	7SB03	Semestre 7															
Eclairage																	
Responsable : Christophe CACHONCINLLE	ECTS : 3																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mener à bien un projet d'éclairage intérieur • Mener à bien un projet d'éclairage public 																	
Processus pédagogique (programme) Les bases physiques de l' éclairage <ul style="list-style-type: none"> • La vision humaine • Photométrie : Norme 32031 • Colorimétrie L' éclairage intérieur <ul style="list-style-type: none"> • Méthode du facteur d'utilisation • Normes 12462-1 • Projet d'éclairage intérieur Dialux EVO L' éclairage public <ul style="list-style-type: none"> • Méthode du facteur R • Normes 13201 • Projet d'éclairage routier Dialux EVO 																	
Modalités d'évaluation écrit, dossier																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">30 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">7,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">7,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">45 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	30 h	7,5 h	7,5 h			Total heures / élève :		45 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
30 h	7,5 h	7,5 h															
Total heures / élève :		45 h															
Part de l UE réalisable en anglais :	DDRS :  	Innovation :															

Spécialité Smart Building	7SB04	Semestre 7															
Réseaux du bâtiment																	
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 6																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir une installation électrique domestique respectant la norme NFC15-100 • Mettre en œuvre un automatisme simple sur un Automate programmable industriel (API) en utilisant un langage dédié (liste d'instructions, ladder, blocs fonctionnels, grafcet) • Choisir un bus de terrain répondant à une problématique donnée • Choisir un média de communication répondant à une problématique donnée • Concevoir et mettre en œuvre un réseau entre plusieurs équipements hétérogènes présents dans un bâtiment 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Installation électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réseau de distribution de l'énergie électrique (réseau de transport, réseau de distribution) • Différents systèmes de distribution de l'énergie électrique (continu, monophasé et triphasé) • Les trois régimes de neutre (régime TT, mise au neutre TN, neutre isolé IT) • Installation électrique domestique (norme NFC15-100, éléments de protection) • Raccordement au réseau de distribution électrique de sources d'énergie renouvelable (éolienne, photovoltaïque) <p>Automatique logique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Architecture d'un automate programmable industriel • Présentation des différents langages de programmation d'un API (liste d'instructions, ladder, blocs fonctionnels, grafcet) <p>Réseaux du bâtiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Architectures réseaux (LAN, MAN, WAN). • Sens de transmission (simplex, half-duplex, full-duplex) • Topologies des réseaux (point à point, multipoints : en étoile, en bus, en anneau, maillé) • Le modèle OSI (Open Systems Interconnection) • Support de transmission (fibre optique, cuivre, radio fréquence, infra rouge) • Méthodes d'accès (par connexion, par polling, multiplexage temporel, par jeton sur anneau, par bit dominant, CSMA) • Bus de terrain du bâtiment (Enocan, ZigBeen, KNX, LonWorks, Modbus, Profibus...) 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">37,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">20 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">32,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">90 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	37,5 h	20 h	32,5 h			Total heures / élève :		90 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
37,5 h	20 h	32,5 h															
Total heures / élève :		90 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Smart Building	7SB05	Semestre 7															
<h2>Régulation thermique</h2>																	
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 3																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p>																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Régulation thermique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inertie thermique (dynamique) • Convection (non linéarité) • Modèles numériques appliqués à la thermique • Régulation passive <p>Modèles numériques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systèmes d'optimisation numérique dédié à la régulation 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">20 h</td> <td style="text-align: center;">20 h</td> <td></td> <td style="text-align: center;">7,5 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">40 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	20 h	20 h		7,5 h		Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
20 h	20 h		7,5 h														
Total heures / élève :		40 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS : 	Innovation :														

Pôle Humanités	7EVB1	Semestre 7										
Evaluations des enseignements												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Questionnaire fermé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme <p>Libre échange</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 2 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	2 h				
CM	TD	TP	PEA	Projet								
2 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	7PPB1	Semestre 7
Parcours professionnel 4A - 1		
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 7	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> Exercer, au sein de l'entreprise d'accueil, les fonctions d'assistant ingénieur 		
Processus pédagogique (programme) Documents de suivi Le suivi des apprentis en entreprise repose sur un double tutorat : tuteur industriel, tuteur académique (le même sur les trois années d'alternance). Régulièrement, une à deux fois par an (plus en cas de difficultés), les deux tuteurs font un point, avec l'apprenti, sur sa montée en compétence. L'objectif principal étant, qu'au terme des trois années d'étude, l'apprenti puisse exercer un emploi d'ingénieur. Pour les aider dans cette tâche les deux tuteurs remplissent avec l'apprenti : <ul style="list-style-type: none"> La fiche de définition de projet : cette fiche décrit le contenu de l'expérience professionnelle qui va être confiée à l'apprenti. Le tuteur académique est le garant que cette expérience corresponde bien à un travail de niveau assistant ingénieur. La fiche de suivi en entreprise : cette fiche, qui évalue les compétences d'un ingénieur, permet de mesurer la montée en compétence de l'apprenti. Lorsque la progression n'est pas celle attendue les tuteurs mettent en œuvre un plan d'actions adapté. 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	8HB01	Semestre 8					
<h2>Anglais</h2>							
Responsable : Catherine Moreau-Winsworth		ECTS : 2,5					
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser l'anglais scientifique et technique • Améliorer les stratégies pour réussir le test TOEIC. 							
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Anglais scientifique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travail sur des thèmes exclusivement scientifiques et technologiques (culture générale, thèmes d'actualité, innovations, etc.) visant à acquérir une terminologie précise et cohérente; • Réalisation de travaux à visée technique (élaboration de rapports, revue de presse thématique, description de données chiffrées et de produits techniques, etc.) <p>Préparation TOEIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entraînement spécifique : élaboration de stratégies de préparation, travail approfondi (grammaire, lexique, syntaxe) à partir d'exercices • Activités visant à améliorer la compréhension orale et écrite : écoute, traduction, résumés, etc. 							
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>							
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 38,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 38,75 h</p>			CM	TD	TP 38,75 h	PEA	Projet
CM	TD	TP 38,75 h	PEA	Projet			
<p>Part de l'UE réalisable en anglais : </p> <p>DDRS : Innovation :</p>							

Pôle Humanités	8HB02	Semestre 8										
Management de projet et techniques d'expression												
Responsable : Julien BORDERIEUX	ECTS : 4,5											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les méthodes de management selon les situations • Avoir une syntaxe correcte et un vocabulaire adéquat à l'écrit et à l'oral • Suivre un projet 												
Processus pédagogique (programme) Management de projet Techniques d'expression												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 40 h</td> <td style="text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">67,5 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM 27,5 h	TD 40 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		67,5 h		
CM 27,5 h	TD 40 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		67,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Smart Building	8SB01	Semestre 8										
Traitement du signal												
Responsable : Meryem JABLOUN	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les propriétés fondamentales des signaux issus de processus aléatoires • Caractériser ces processus aléatoires du point de vue statistique, temporel et fréquentiel • Estimer les paramètres d'un modèle représentant un signal déterministe noyé dans du bruit. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Partie1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriétés fondamentales des signaux issus de processus aléatoires • Caractérisation statistique, temporel et fréquentiel de ces processus aléatoires • Bruit (de mesure, thermique, blanc, coloré, ...) • Fonction d'autocorrélation • Densité spectrale de puissance • Processus stationnaire • Processus ergodique <p>Partie2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcul des estimateurs au sens des moindres carrés, maximum de vraisemblance et maximum a posteriori d'un modèle paramétrique d'un signal déterministe noyé dans du bruit. • Borne de Cramer-Rao et évaluation de la qualité des estimateurs 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 30 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 30 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">60 h</td> </tr> </table>			CM 30 h	TD 30 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		60 h		
CM 30 h	TD 30 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		60 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Smart Building	8SB02	Semestre 8															
<h2>Intelligence du bâtiment</h2>																	
Responsable : Raphaël CANALS	ECTS : 4,5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement, les apprentis seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser le schéma électronique d'un calculateur embarqué pour le bâtiment. Choisir une architecture adaptée au développement d'un système embarqué pour le bâtiment (architecture câblée, programmable, micro programmée). Utiliser une chaîne de développement (simulation, programmation) microcontrôleur. Ecrire un programme, en langage évolué, pour une architecture embarquée en prenant en compte les contraintes matérielles de la cible. 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Historique des systèmes embarqués présents dans le bâtiment (ordinateurs, processeurs, mémoires).</p> <p>Architecture interne d un système embarqué</p> <ul style="list-style-type: none"> Unité centrale de traitement (processeur versus FPGA). Mémoires programme et données. Module d'entrées/sorties. Notion de bus (adresses, données, contrôle). <p>Différents types de mémoire (RAM, SRAM, ROM, EPROM, EEPROM, Flash).</p> <p>Architecture interne d un processeur</p> <ul style="list-style-type: none"> Unité de contrôle. Unité arithmétique et logique. Registres. <p>Principes d exécution d un programme.</p> <p>Développement en langage assembleur versus en langage C.</p> <ul style="list-style-type: none"> Architecture micro-programmée versus programmable 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Ecrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">11,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">42,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">73,75 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	20 h	11,25 h	42,5 h			Total heures / élève :		73,75 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
20 h	11,25 h	42,5 h															
Total heures / élève :		73,75 h															
Part de l UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :															

Spécialité Smart Building	8SB03	Semestre 8										
Eco-conception												
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 6,5											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les différentes catégories de déchets lors de la vie du bâtiment • Maîtriser leur gestion : aspects réglementaires, techniques et économiques • Dimensionner un circuit hydraulique • Assurer une aération des locaux conforme aux normes en vigueur 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Construction bois</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traction et compression • Cisaillement en tension • Effort tranchant et moment de flexion • Propriétés géométriques des sections • Poutres (contraintes, déformation élastique) • Charpente en bois (Eurocode 5, dimensionnement des poutres en flexion, dimensionnement des poteaux) <p>Déchets urbains</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identification des gisements de déchets (nomenclature, textes réglementaires, production de déchets lors du cycle de vie du bâtiment) • Gestion des déchets urbains (collecte, tri, valorisation matière, incinération et gestion des résidus solides, stockage en CSDU) • Etudes de cas (gestion des déchets du bâtiment, matériaux de construction, amiante, gestion des I3E, gestion des déchets plastiques) <p>Hydraulique et aéraulique des bâtiments</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappels de mécanique des fluides • Equations caractéristiques des écoulements d'air en conduite • Calcul des gaines d'air, choix du ventilateur • Air humide • Hydraulique du bâtiment : alimentation 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 83,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 18,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">102,5 h</td> </tr> </table>			CM 83,75 h	TD 18,75 h	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		102,5 h		
CM 83,75 h	TD 18,75 h	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		102,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS : 	Innovation :									

Pôle Humanités	8EVB1	Semestre 8
Evaluations des enseignements		
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 		
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM 2 h	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		2 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	8PPB1	Semestre 8										
Parcours professionnel 4A - 2												
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 8											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exercer, au sein de l'entreprise d'accueil, les fonctions d'assistant ingénieur 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Documents de suivi</p> <p>Le suivi des apprentis en entreprise repose sur un double tutorat : tuteur industriel, tuteur académique (le même sur les trois années d'alternance). Régulièrement, une à deux fois par an (plus en cas de difficultés), les deux tuteurs font un point, avec l'apprenti, sur sa montée en compétence. L'objectif principal étant, qu'au terme des trois années d'étude, l'apprenti puisse exercer un emploi d'ingénieur. Pour les aider dans cette tâche les deux tuteurs remplissent avec l'apprenti :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La fiche de définition de projet : cette fiche décrit le contenu de l'expérience professionnelle qui va être confiée à l'apprenti. Le tuteur académique est le garant que cette expérience corresponde bien à un travail de niveau assistant ingénieur. • La fiche de suivi en entreprise : cette fiche, qui évalue les compétences d'un ingénieur, permet de mesurer la montée en compétence de l'apprenti. Lorsque la progression n'est pas celle attendue les tuteurs mettent en œuvre un plan d'actions adapté. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, mémoire</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td style="border-top: 1px solid black;">0 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	4AP01	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable : Direction des formations	ECTS : 0	
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les apprentis au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'apprenti.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
SMART BUILDING (SB)		512	60
5 ^{ème} année SB 1er semestre - S9		512	30
9HB01	Anglais	55	3
9HB02	Management et connaissance de l'entreprise	82.5	5
9SB01	Solution informatique	97.5	6
9SB02	Energies renouvelables et alternatives	117.5	7
9SB03	Architecture, ville, territoire et développement durable	157.5	9
9EVB1	Evaluations des enseignements	2	0
5 ^{ème} année SB 2 ^{ème} semestre - S10		0	30
APPB1	Projet professionnel	0	30
5AP01	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	9HB01	Semestre 9										
<h2>Anglais</h2>												
Responsable : Michel LOPES	ECTS : 3											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer au sein de l'entreprise, tous services confondus • Utiliser les 4 compétences pour pouvoir communiquer dans le milieu professionnel et personnel 												
Processus pédagogique (programme) Communication au sein d'une entreprise <ul style="list-style-type: none"> • Exploration des différents services d'une industrie • Acquisition des structures nécessaires à la communication • Présentations en anglais Préparation au TOEIC <ul style="list-style-type: none"> • Révisions de structures grammaticales • 1 TOEIC blanc et correction 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 55 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">55 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 55 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		55 h		
CM	TD	TP 55 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		55 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	9HB02	Semestre 9															
Management et connaissance de l'entreprise																	
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 5																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir analyser un contrat • Savoir déterminer l'étendue de l'engagement contracté et en comprendre les implications • Développer des stratégies permettant d'anticiper et de progresser durablement • Savoir utiliser des méthodes et outils associés 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Droit de la construction, de l'urbanisme et de l'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Généralité : organisation générale, présentation des intervenants • Types de marché, codes des marchés publics, spécificité des marchés privés • Droit de la construction et qualité de la construction • Contrôle technique • Code de l'urbanisme <p>Droit des contrats et responsabilités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Droit des contrats (conditions de validité, contenu et conséquences) • Droit de la responsabilité (civile et pénale) – principes fondamentaux et application à l'ingénieur <p>Management et négociations</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthode de prise de parole. • Process de communication. • Prendre le leadership. <p>Management de la qualité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes de résolution de problèmes • Benchmarking, intelligence économique, réseau : progresser et anticiper • Mesure de la satisfaction • Audit qualité • Communication qualité • Présentation des plans de communication • Analyse et résolution de problèmes : approche systémique • Développer son potentiel personnel et celui de son équipe • Conduite de réunion 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">52,5 h</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">82,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	52,5 h	30 h				Total heures / élève :		82,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
52,5 h	30 h																
Total heures / élève :		82,5 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Smart Building	9SB01	Semestre 9										
Solution informatique												
Responsable : Rémy LECONGE	ECTS : 6											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Analyser un problème • Proposer une architecture de base de données • Ecrire un schéma relationnel normalisé • Réaliser une interface Web conviviale et ergonomique connectée à une base de données 												
Processus pédagogique (programme) Modélisation <ul style="list-style-type: none"> • Dessiner un diagramme Entité – Association • Ecrire un schéma relationnel normalisé Programmation <ul style="list-style-type: none"> • Les bases du langage SQL • Initiation à Access et MySQL • Réalisation d'interface en PHP 												
Modalités d'évaluation écrit												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 22,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 15 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 37,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 13,75 h</td> <td style="text-align: center;">Projet 22,5 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">97,5 h</td> </tr> </table>			CM 22,5 h	TD 15 h	TP 37,5 h	PEA 13,75 h	Projet 22,5 h	Total heures / élève :		97,5 h		
CM 22,5 h	TD 15 h	TP 37,5 h	PEA 13,75 h	Projet 22,5 h								
Total heures / élève :		97,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Smart Building	9SB02	Semestre 9															
Energies renouvelables et alternatives																	
Responsable : Guy LAMARQUE	ECTS : 7																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caractériser les différents éléments d'un aérogénérateur • Dimensionner un aérogénérateur à partir d'un cahier de charge • Interconnecter des éoliennes entres elles et au réseau électrique 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Energies renouvelables et alternatives</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energie éolienne (état des lieux, caractéristiques du vent, servitudes, bruit, détermination du potentiel éolien) • Eolienne (théorie globale d'aérodynamique, aérodynamique d'un rotor éolien, définition des angles de calage, types d'aérogénérateurs : horizontal et vertical, multiplicateur de vitesse, système d'orientation, alternateurs, production de l'énergie électrique, machine discoïde, convertisseurs statiques, couplages aux réseaux) • Photovoltaïque • Géothermie <p>Audit et diagnostic thermique</p> <p>Energétique passive</p> <p>Echangeurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bois • PAC 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">36,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">3,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">3,75 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">117,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	75 h	36,25 h	3,75 h	3,75 h		Total heures / élève :		117,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
75 h	36,25 h	3,75 h	3,75 h														
Total heures / élève :		117,5 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS : 	Innovation :															

Pôle Humanités	9EVB1	Semestre 9										
Evaluations des enseignements												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Questionnaire fermé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme <p>Libre échange</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 2 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	2 h				
CM	TD	TP	PEA	Projet								
2 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	APPB1	Semestre 10		
Projet professionnel				
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 30		
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Exercer, au sein de l'entreprise d'accueil, les fonctions d'ingénieur 				
Processus pédagogique (programme)				
Documents de suivi				
Le suivi des apprentis en entreprise repose sur un double tutorat : tuteur industriel, tuteur académique (le même sur les trois années d'alternance). Régulièrement, une à deux fois par an (plus en cas de difficultés), les deux tuteurs font un point, avec l'apprenti, sur sa montée en compétence. L'objectif principal étant, qu'au terme des trois années d'étude, l'apprenti puisse exercer un emploi d'ingénieur. Pour les aider dans cette tâche les deux tuteurs remplissent avec l'apprenti :				
<ul style="list-style-type: none"> • La fiche de définition de projet : cette fiche décrit le contenu de l'expérience professionnelle qui va être confiée à l'apprenti. Le tuteur académique est le garant que cette expérience corresponde bien à un travail de niveau ingénieur. • La fiche de suivi en entreprise : cette fiche, qui évalue les compétences d'un ingénieur, permet de mesurer la montée en compétence de l'apprenti. Lorsque la progression n'est pas celle attendue les tuteurs mettent en œuvre un plan d'actions adapté. 				
Modalités d'évaluation				
oral, mémoire				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
Total heures / élève :		0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :	

Pôle Humanités	5AP01	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les apprentis au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'apprenti.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
PEA	Projet	
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation (TEAM)

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
TECHNOLOGIES pour l'ÉNERGIE, l'AÉROSPATIAL et la MOTORISATION (TEAM)		722.75	60
3 ^{ème} année TEAM 1 ^{er} semestre - S5		362	30
5HT01	Visual communication	40	3
5HT02	Gestion	42.5	4
5HT03	Insertion professionnelle et communication	37.5	3
5TE01	Outils de l'ingénieur	100	8
5TE02	Initiation aux outils de la conception	70	6
5TE03	Thermodynamique et transferts thermiques	70	6
5EVT1	Evaluation des enseignements S5	2	0
5RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
3 ^{ème} année TEAM 2 ^{ème} semestre - S6		360.75	30
6HT01	Stratégie	45	4
6TH02	English in the news	40	3
6HT03	Ateliers de culture	30	2
6HT04	Responsabilité sociétale	6.25	1
6LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	30	2*
6LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	30	2*
6TE01	Programmation orientée objet	27.5	2
6TE02	Mécanique des structures	70	6
6TE03	Véhicules et systèmes énergétiques	70	6
6TE04	Mécanique des fluides	70	6
6EVT1	Evaluation des enseignements S6	2	0
6RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
3APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	5HT01	Semestre 5										
Visual communication												
Responsable : Cécile PEREZ	ECTS : 3											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre des supports variés (audio, vidéo, écrit) • Communiquer en anglais • Augmenter leur score grâce à l'acquisition de vocabulaire en vue de l'obtention du TOEIC 												
Processus pédagogique (programme) Partie 1 <ul style="list-style-type: none"> • Faire des exposés oraux sur des sujets variés • Étudier en détail des documents sonores, audio et visuels, film ou publicités, posters • Travailler en autonomie : rédactions, résumés et exercices de grammaire et vocabulaire • Travailler l'expression et la compréhension écrite ou orale Partie 2 <ul style="list-style-type: none"> • Projet final : écrire, enregistrer et monter un document vidéo 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; width: 20%;">TP 40 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5HT02	Semestre 5										
<h2>Gestion</h2>												
Responsable : Jean-Jacques YVERNAULT	ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les contraintes de l'entreprise dues aux clients, à la concurrence et au marché • Comprendre l'élaboration de la stratégie d'une entreprise • Comprendre les enjeux de la normalisation comptable • Etablir des documents de synthèse simplifiés • Manager un projet non scientifique et appliquer les principaux outils de gestion de projet 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Jeu d'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir son positionnement marketing • Calculer ses coûts de revient et proposer un prix de vente • Etablir son compte de résultat et son bilan • Décider en équipe en intégrant les interactions entre chaque fonction de l'entreprise • Analyser sa stratégie et ses résultats • Comprendre le mécanisme de fixation du prix sur les marchés (concurrence, monopole...) <p>Conduite de projet et créativité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir un projet avec méthode et analyser la faisabilité. • Fixer des objectifs (SMART) établir les priorités, planifier et gérer les risques liés au projet (AMDEC) • Répartir les rôles et motiver chaque membre du groupe projet • Calculer les coûts et établir les budgets. • Maîtriser la communication dans le groupe : conduite de réunion, compte-rendu, gestion de tensions et de conflits • Maîtriser la communication vers les parties prenantes du projet (négocier, convaincre) • Comprendre le mécanisme de la créativité <p>Gestion comptable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre que la comptabilité est une représentation organisée, normalisée du fonctionnement de l'entreprise. • Comprendre et connaître la logique d'établissement des comptes annuels d'une entreprise (opérations courantes / opérations d'inventaire) • Comprendre et savoir calculer les amortissements, les variations de stocks et la TVA • Réaliser un bilan et un compte de résultat à partir d'une balance. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 30 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">42,5 h</td> </tr> </table>			CM 7,5 h	TD 30 h	TP 5 h	PEA 5 h	Projet	Total heures / élève :		42,5 h		
CM 7,5 h	TD 30 h	TP 5 h	PEA 5 h	Projet								
Total heures / élève :		42,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5HT03	Semestre 5										
Insertion professionnelle et communication												
Responsable : Dominique NUGEYRE	ECTS : 3											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie universitaire en développant leurs relations avec les autres et en optimisant leur organisation de travail • Utiliser les outils du recrutement dans le but d'obtenir un stage de fin d'année (CV, lettre de motivation, préparation entretien) • Améliorer leurs techniques d'expression, à l'écrit et à l'oral 												
Processus pédagogique (programme) 1. Insertion professionnelle <ul style="list-style-type: none"> • Présentation de l'UE et du stage de fin 3A • Etude des métiers d'ingénieurs de la spécialité • Préparation à la recherche de stage <ul style="list-style-type: none"> ○ Présentation des modalités du stage ○ Préparation d'un CV et d'une lettre de motivation ○ Préparation à la conduite d'un entretien de recrutement ○ Visite du forum des métiers d'ingénieurs 2. Développement personnel <ul style="list-style-type: none"> • Passation du questionnaire de personnalité P.A.P.I. et analyse de ses points forts et axes de progrès par rapport aux métiers d'ingénieurs de la spécialité ou au choix de carrière établi • L'organisation du travail et la gestion de son temps • La connaissance de soi au travers de ses préférences cérébrales • L'analyse transactionnelle et les relations interpersonnelles • Le développement de l'assertivité et la méthode D.E.S.C. 3. Communication <ul style="list-style-type: none"> • Techniques d'expression écrite : courriel, orthographe, structuration d'un document • Prise de parole en public : présentation d'un exposé, diaporama 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 7,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 13,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 16,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 2,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">37,5 h</td> </tr> </table>			CM 7,5 h	TD 13,75 h	TP 16,25 h	PEA 2,5 h	Projet	Total heures / élève :		37,5 h		
CM 7,5 h	TD 13,75 h	TP 16,25 h	PEA 2,5 h	Projet								
Total heures / élève :		37,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation : 										

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		5TE01	Semestre 5											
<h2>Outils de l'ingénieur</h2>														
Responsable : Mohamed-Ramzi AMMAR			ECTS : 8											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les calculs de probabilité et les calculs statistiques fondamentaux. • Maîtriser les concepts de base de l'analyse multivariable, de l'optimisation et du calcul tensoriel. • Programmer les principales méthodes de l'analyse numérique. 														
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Probabilités et statistiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappels de probabilités (axiomes et théorèmes importants). Distribution de probabilité : les principales lois. • Espérance mathématique, variance mathématique, corrélation. Combinaison de VA, théorème central limite. Echantillonnage : moyenne et variance d'échantillon. Estimation de paramètres. Tests d'hypothèses, test du Chi-deux. • Applications : MSP, analyse des performances, contrôle de réception. Introduction au traitement du signal : transformée de Fourier, filtrage numérique, filtre à moyenne glissante. <p>2. Analyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compléments d'analyse multi variables. Analyse vectorielle. • Problèmes d'extremum global. Optimisation sous contraintes, multiplicateurs de Lagrange. • Calcul tensoriel. <p>3. Outils numériques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse numérique de base : construction algorithmiques. Passage sur machine (langage Matlab par exemple) pour vérifier la réussite de la démarche, représentation graphique des données. • Applications pratiques : calcul d'une dérivée, d'une intégrale, d'une régression, passage continu-discret, résolution des systèmes linaires, résolution des équations différentielles ordinaires, programmation des outils statistiques, d'optimisation et de traitement de signal. 														
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, dossier</p>														
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 21,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 26,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 52,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 11,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">100 h</td> </tr> </table>					CM 21,25 h	TD 26,25 h	TP 52,5 h	PEA 11,5 h	Projet	Total heures / élève :		100 h		
CM 21,25 h	TD 26,25 h	TP 52,5 h	PEA 11,5 h	Projet										
Total heures / élève :		100 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :										

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		5TE02	Semestre 5	
Initiation aux outils de la conception				
Responsable : Jean-Marc AUFRERE			ECTS : 6	
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser la CAO d'un mécanisme comportant 20 à 30 pièces. • Décrire un mécanisme avec le vocabulaire métier de la technologie. • Modéliser un système mécanique, résoudre une problématique d'efforts (statique et dynamique). 				
Processus pédagogique (programme)				
1. Apport des connaissances de base				
<ul style="list-style-type: none"> • Mécanique du solide : modélisation, mise en place d'hypothèses simplificatrices, cinématique, statique, dynamique. • Construction mécanique : règles du dessin technique, lecture de plans, fonctions techniques assembler, guider en rotation et translation, étancher et lubrifier, liaisons normalisées, schéma cinématique, loi entrée / sortie. 				
2. Conception assistée par ordinateur (CAO)				
<ul style="list-style-type: none"> • Apprentissage des fonctions de base du logiciel Créo de PTC • Modélisation de pièces, assemblages, mise en plan 				
3. Réalisation d un dossier d étude d un mécanisme				
<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation cinématique, loi entrée / sortie en liaison avec la mécanique du solide • Relation d'efforts en liaison avec la mécanique du solide • Etude technologique en liaison avec la construction mécanique 				
Modalités d évaluation				
écrit, dossier				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
25 h	27,5 h	17,5 h	8,75 h	
Total heures / élève :		70 h		
Part de l UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :	

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		5TE03	Semestre 5	
<h2>Thermodynamique et transferts thermiques</h2>				
Responsable : Christian CAILLOL			ECTS : 6	
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les différents modes de transferts thermiques et effectuer des calculs utilisant des modélisations approchées de dimensionnement de processus utilisant l'énergie. • Maîtriser les connaissances de base en thermodynamique et les appliquer aux machines thermiques réceptrices et motrices. • Appréhender les méthodes d'analyse énergétique des systèmes de production d'énergie. 				
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Transferts thermiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Généralités : notions de température et de flux thermique, différents modes de transfert. • Rayonnement : mécanismes physiques du transfert de chaleur, les corps noirs et corps gris, loi de Stefan-Boltzmann, formule de Planck, existence dans une plage de longueurs d'onde, formule de Bouguer et approximations, facteurs de forme et relations d'enceinte. • Conduction : loi de Fourier, régime stationnaire avec terme source, régime transitoire. Les approximations : résistance thermique, ailette. Méthodes de résolution analytique. • Convection : coefficient de convection et méthodes de détermination, formules semi-empiriques de convection forcée et convection naturelle, résolution d'un problème complet. <p>2. Thermodynamique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les bases fondamentales : définition du système, état thermodynamique, grandeurs et variables, fonctions d'état, transformations thermodynamiques, premier et second principes. • Bilan en système ouvert, application à une turbine à vapeur. • Diagrammes thermodynamiques, calcul des rendements. • Notions de changement d'état, application à une pompe à chaleur. • Les machines thermiques, étude des cycles à vapeur. <p>3. Travaux pratiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en évidence des phénomènes thermiques à l'aide de manipulations spécifiques et étude de cycles thermodynamiques d'installations proches des installations réelles : transfert thermique par rayonnement, transfert thermique par conduction, transfert thermique par convection, cycle thermodynamique d'une pompe à chaleur, cycle thermodynamique d'un compresseur à gaz. 				
Modalités d'évaluation				
écrit				
Horaires				
CM 27,5 h	TD 27,5 h	TP 15 h	PEA	Projet
Total heures / élève :		70 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :			DDRS : 	Innovation :

Pôle Humanités	5EVT1	Semestre 5										
Evaluation des enseignements S5												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	5RDS1	Semestre 5
Expérience professionnelle au titre du redoublement		
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 3^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 1^{er} semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation.</p> <p>Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	6HT01	Semestre 6										
Stratégie												
Responsable : Laurent SALABERT	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et maîtriser le contrôle de gestion d'un projet ou d'une entreprise, • Prendre des décisions en s'aidant d'indicateurs de contrôle de gestion : coûts, écarts, budgets, • Mettre en œuvre des outils de gestion de projet dans le cadre d'un projet d'intérêt collectif, • Repérer les éléments d'un diagnostic interne et/ou externe d'une entreprise qui expliquent les orientations stratégiques de celle-ci, • Prendre conscience de l'ensemble des facteurs clés de succès d'un dossier de création d'entreprise. 												
Processus pédagogique (programme) Contrôle de gestion <ul style="list-style-type: none"> • Calculer les coûts complets par la méthode des centres d'analyse et la méthode ABC, • Calculer les coûts partiels par la méthode du coût variable, du coût préétabli, du coût marginal, • Contrôler et gérer une activité par les coûts et ensuite réaliser des tableaux de bord, • Etablir un budget de trésorerie. Gestion de projet (enseignement en S5 et suivi de projet en S5 et S6) <ul style="list-style-type: none"> • Développer des compétences techniques dans la mise en place d'outils : planification (PERT, Gantt), AMDEC (gestion des risques), budget, coût du projet, analyse fonctionnelle. Stratégie d'entreprise <ul style="list-style-type: none"> • S'approprier une vision d'ensemble de l'entreprise à moyen et long terme pour comprendre les choix stratégiques de l'entreprise. Business Plan <ul style="list-style-type: none"> • En prenant appui sur un projet fictif de création d'entreprise, réaliser et rédiger un dossier de Business Plan. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">CM 1,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TD 27,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TP 2,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">PEA 5 h</td> <td style="padding: 5px;">Projet 13,75 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3">45 h</td> </tr> </table>			CM 1,25 h	TD 27,5 h	TP 2,5 h	PEA 5 h	Projet 13,75 h	Total heures / élève :		45 h		
CM 1,25 h	TD 27,5 h	TP 2,5 h	PEA 5 h	Projet 13,75 h								
Total heures / élève :		45 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation : 										

Pôle Humanités	6TH02	Semestre 6										
English in the news												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 3										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en anglais dans diverses situations (universitaires, professionnelles, privées) • Travailler des domaines indispensables pour viser l'obtention des 785 points requis au TOEIC 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Compréhension et expression orales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploration critique des médias anglophones • Présentations orales visant à susciter des débats traitant de sujets d'actualité ou de faits de société • Etude et délivrance d'un discours, célèbre ou/et historique (compréhension, expression, prononciation) <p>Compréhension et expression écrites</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecture d'articles de la presse anglophone internationale, travail en groupe, acquisition de vocabulaire • Etudes de structures grammaticales en contexte • Rédaction d'articles, de lettres, rédaction de synthèses, résumés 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 40 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
<p>Part de l'UE réalisable en anglais :  DDRS :  Innovation :</p>												

Pôle Humanités	6HT03	Semestre 6															
Ateliers de culture																	
Responsable : Franck BELLUCCI	ECTS : 2																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Adopter une démarche d'ouverture culturelle et de curiosité intellectuelle • Transférer des savoirs, savoir-faire et savoir être dans un contexte professionnel • Développer une démarche interdisciplinaire, transversale, responsable et humaniste • Travailler sous forme de projet dans une optique de collaboration 																	
Processus pédagogique (programme) Découverte et acquisition de certains savoir, savoir-faire et savoir être propres à la discipline pratiquée mais transférables dans un contexte professionnel propre à l'ingénierie <ul style="list-style-type: none"> • Choix d'un projet à réaliser • Elaboration d'un cahier des charges, d'un retro planning et répartition des fonctions au sein du groupe • Réalisation du projet, sous tous ses aspects (artistique, organisationnel, de communication, logistiques...) 																	
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">1,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">28,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">30 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	1,25 h		28,75 h			Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
1,25 h		28,75 h															
Total heures / élève :		30 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Pôle Humanités	6HT04	Semestre 6															
Responsabilité sociétale																	
Responsable :	Régine WEBER-ROZENBAUM	ECTS : 1															
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les principes généraux du Développement Durable et de la Responsabilité Sociétale (DDRS) 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présentation des grands principes du développement durable (DD) et de la responsabilité sociétale (RS) • Autoformation sur les thèmes du DDRS • Passage du test en ligne « SUSTAINABILITY LITERACY TEST » • Conférence sur le handicap 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5 h</td> <td style="text-align: center;">1,25 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">6,25 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	5 h	1,25 h				Total heures / élève :		6,25 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
5 h	1,25 h																
Total heures / élève :		6,25 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :  Innovation :															

Pôle Humanités	6LVA1	Semestre 6										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6LVE1	Semestre 6										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 30 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		30 h		
CM	TD	TP 30 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		30 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		6TE01	Semestre 6	
<h2>Programmation orientée objet</h2>				
Responsable : Alain CHARLET			ECTS : 2	
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les principes de la Programmation Orientée Objet (POO). • Utiliser le langage C++ pour développer des programmes orientés objet. • Pouvoir s'adapter à d'autres langages orientés objet. 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Vue d'ensemble de la POO • L'encapsulation • L'héritage • Les classes et les instances de classes • Les méthodes • La visibilité (méthodes publiques, méthodes privées et protégées) • Les constructeurs et les destructeurs • La surcharge des opérateurs • La gestion des opérateurs de flux 				
Modalités d'évaluation				
écrit				
Horaires				
CM	TD	TP 27,5 h	PEA	Projet
Total heures / élève :		27,5 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :	

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		6TE02	Semestre 6																
<h2>Mécanique des structures</h2>																			
Responsable : Alain GASSER			ECTS : 6																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre un outil de modélisation et de calcul mécanique afin de dimensionner une structure • Connaître les conditions de validité de chaque outil • Choisir l'outil le plus adapté au besoin. 																			
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Résistance des Matériaux (RDM)</p> <p>Notion de poutre, hypothèses fondamentales de la RDM, systèmes isostatiques et hyperstatiques. Tenseur des efforts de cohésion (effort normal, effort tranchant, moment fléchissant, moment de torsion). Sollicitations simples (traction/compression, flexion pure, cisaillement, torsion). Sollicitations composées (flexion simple, flexion déviée).</p> <p>2. Mécanique des Milieux Continus (MMC)</p> <p>Notions de contrainte et déformation. Relation déplacement/déformation. Loi de comportement élastique linéaire isotrope, thermoélasticité. Limite élastique, critères tridimensionnels. Equation d'équilibre. Conditions aux limites. Résolution des problèmes de mécanique des milieux continus.</p> <p>3. Méthode des Eléments Finis</p> <p>Principe, maillage, discrétisation du théorème de l'énergie potentielle, fonctions de base, assemblage, résolution, éléments poutres. Applications avec un logiciel éléments finis.</p> <p>4. Travaux pratiques de MMC/RDM</p> <p>Caractérisation d'éprouvettes acier en traction. Mesures de champs par corrélation d'images. Flexion d'une plaque circulaire encastrée. Flexion déviée de poutres. Treillis 2D. Vibration d'une plaque.</p>																			
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																			
<p>Horaires</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">CM</th> <th style="width: 20%;">TD</th> <th style="width: 20%;">TP</th> <th style="width: 20%;">PEA</th> <th style="width: 20%;">Projet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">22,5 h</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td style="text-align: center;">22,5 h</td> <td style="text-align: center;">13,75 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">70 h</td> </tr> </tbody> </table>					CM	TD	TP	PEA	Projet	22,5 h	25 h	22,5 h	13,75 h		Total heures / élève :		70 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet															
22,5 h	25 h	22,5 h	13,75 h																
Total heures / élève :		70 h																	
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :															

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation

6TE03

Semestre 6

Véhicules et systèmes énergétiques

Responsable : Philippe DEVINANT

ECTS : 6

Compétences

A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :

- d'avoir une vision « système » globale portant sur les véhicules (automobiles et aériens), leur propulsion (moteurs thermiques alternatifs, turbomachines) et les composants essentiels de systèmes énergétiques (échangeurs, pompes et turbines), les connaissances scientifiques, techniques et industrielles de base

Processus pédagogique (programme)

Aérotechnique

- L'industrie aéronautique : spécificités et contraintes. Historique. L'atmosphère. L'avion. L'aérodynamique : profil, aile et avion, effet de Mach. Propulsion : hélice, réaction, introduction aux turbomachines aéronautiques. Mécanique du vol : translation rectiligne uniforme, ressource. Stabilité. Technologie : structure, matériaux, principes de dimensionnement. Réglementation.

Véhicules terrestres et Moteurs thermiques

- Historique des véhicules terrestres. Les différents composants - fonction assurée. Dynamique générale et bilan des puissances.
- Rappels de thermodynamique. Application aux moteurs à capsulisme. Généralités sur les moteurs à allumage commandé, les moteurs Diesel. Préparation du mélange. Suralimentation. Caractéristiques globales des moteurs.

Systèmes Energétiques

- Pompes et turbines : classes de turbomachines hydrauliques ; triangle de vitesse ; énergie échangée au passage de la roue : hauteur d'Euler ; pertes et rendements ; critères de choix d'une machine : vitesse spécifique ; analyse simplifiée d'une situation de terrain.
- Echangeurs : notions de base caractérisant les échangeurs thermiques ; les différentes classes, échangeurs à plaques ou à faisceaux et à calandre ; les échangeurs type transfert directs sans contact (évolution des températures du flux chaleur transmis...) ; méthodes de dimensionnement (DLMT, NUT, efficacité).

Conférences techniques sur certains aspects des métiers associés à ces technologies

Modalités d'évaluation

écrit, oral

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
45 h	12,5 h	12,5 h		
Total heures / élève :		70 h		

Part de l'UE réalisable en anglais :

DDRS: 

Innovation :

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		6TE04	Semestre 6											
<h2>Mécanique des fluides</h2>														
Responsable : Régine WEBER-ROZENBAUM			ECTS : 6											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Étudier et dimensionner des configurations simples d'écoulements (efforts sur parois, circuits hydrauliques, écoulements de fluide parfait) • Appréhender les phénomènes de base liés à la mécanique des fluides (pertes de charge, viscosité...) • Connaître les principales équations régissant les fluides en mouvement, leur signification et leurs limites • Travailler en équipe avec des élèves ayant des compétences/acquis différents 														
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Équations générales de la mécanique des fluides Présentation des équations générales de la mécanique des fluides et de la mécanique des milieux continus pour un fluide visqueux. Simplifications pour un fluide réel.</p> <p>Applications des équations générales - étude de configurations d'écoulement Plusieurs thèmes seront abordés dans cette partie. Le travail sera réalisé par groupe à partir d'une étude pratique complète d'une configuration d'écoulement.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrostatique et efforts sur parois. Relation de Bernoulli et relation de Bernoulli généralisée. Étude de circuits hydrauliques complets. Théorème des quantités de mouvement. Cinématique des milieux continus. Écoulements à potentiels complexes. Résolution analytique des équations de Navier-Stokes. <p>Applications pratiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Étude de circuits hydrauliques avec le logiciel FlowMaster®. • Travaux pratiques : pertes de charge et circuit hydraulique ; jet sur paroi ; vidange d'une cuve de Mariotte ; Écoulement laminaire-turbulent ; principe d'Archimède. – Le TP se concentreront sur les aspects de métrologie. 														
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>														
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 25,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 27,25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 17,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 33,25 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">70 h</td> </tr> </table>					CM 25,25 h	TD 27,25 h	TP 17,5 h	PEA 33,25 h	Projet	Total heures / élève :		70 h		
CM 25,25 h	TD 27,25 h	TP 17,5 h	PEA 33,25 h	Projet										
Total heures / élève :		70 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS : 		Innovation :										

Pôle Humanités	6EVT1	Semestre 6										
Evaluation des enseignements S6												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	6RDS1	Semestre 6										
Expérience professionnelle au titre du redoublement												
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 3^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 2nd semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation.</p> <p>Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.</p>												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border-top: 1px solid black;">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		Innovation :										
DDRS :												

Pôle Humanités	3APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
TECHNOLOGIES pour l'ÉNERGIE, l'AÉROSPATIAL et la MOTORISATION (TEAM)		616.5	60
4 ^{ème} année TEAM 1 ^{er} semestre - S7		377	30
7HT01	Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel	32.5	3
7HT02	English and science	40	3
7LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	25	2*
7LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	25	2*
7TE01	Maîtrise de l'énergie	117.5	9
7TE02	Dynamique des fluides	117.5	9
7TE03	Génie électrotechnique et automatique	67.5	6
7EVT1	Evaluation des enseignements S7	2	0
7RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
4 ^{ème} année TEAM 2 ^{ème} semestre - S8		239.5	30
8HT01	Business English	40	4
8HT02	Gestion des ressources humaines	27.5	2
8TE01	Projet assistant ingénieur	5	4
8TE02	Moteurs et systèmes de propulsion	120	9
8TE03	Outils numériques et expérimentaux pour l'ingénieur	45	4
8EVT1	Evaluation des enseignements S8	2	0
8STT1	Expérience professionnelle	0	7
8RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	0	0
4APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	7HT02	Semestre 7										
English and science												
Responsable : Sybilla DUBOIS	ECTS : 3											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'entraîner à communiquer en anglais sur un sujet scientifique ou technique, à l'oral, à l'écrit et par des moyens visuels. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etudier et savoir parler d'une invention et son inventeur, comment elle fonctionne ; ensuite, en se projetant dans l'avenir, discuter de son évolution ; • S'exprimer sur un produit ou gadget ayant à voir avec son domaine de spécialité, le présenter à l'oral et rédiger une documentation technique correspondant à l'invention ; • Etudier et comprendre des documents scientifiques sonores et visuels de son domaine d'ingénierie ; • S'exprimer à l'écrit et à l'oral : exercices de rédaction et activités d'expression orale faisant appel aux structures et au vocabulaire technique et scientifique ; • Participer à des débats axés sur la science, l'environnement, le climat, la réponse politique ; • Projet final : contribuer à un projet virtuel commun en utilisant son domaine d'expertise • S'entraîner pour le TOEIC 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 40 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
<p>Part de I UE réalisable en anglais : </p> <p>DDRS : </p> <p>Innovation :</p>												

Pôle Humanités	7LVA1	Semestre 7										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	7LVE1	Semestre 7										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		7TE01	Semestre 7																
<h2>Maîtrise de l'énergie</h2>																			
Responsable : Christian CAILLOL		ECTS : 9																	
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des outils indispensables pour appréhender les différentes sources potentielles d'énergie (issues des ressources classiques ou renouvelables) que ce soit pour la production d'énergie (thermique ou motrice) ou la maîtrise de la dépense en énergie pour le bâtiment. • Appliquer les grands principes du traitement acoustique des salles ou des dispositifs bruyants. 																			
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Les principaux enjeux pour l'énergie de demain Ressources primaires et consommation finale d'énergie en France et dans le monde. Energie et macro-économie. Des émissions anthropiques à leur concentration et à leur impact sur le climat.</p> <p>2. Les énergies renouvelables L'énergie solaire thermique : dimensionnement des capteurs, étude d'un système solaire complet. L'énergie éolienne. Eco-conception : principes de l'analyse de cycle de vie. Les bio-carburants.</p> <p>3. La thermique du bâtiment Optimisation des bâtiments d'un point de vue thermique, réglementation thermique RT2012. Initiation au génie climatique : renouvellement d'air, climatisation.</p> <p>4. Vibration et acoustique Détermination des modes de vibration d'éléments simples. Détermination des coefficients de réflexion et de transmission des ondes acoustiques lors de modifications de propagation. Dimensionnement des atténuateurs acoustiques. Détermination des modes de résonance dans une salle et identification des solutions pour les amortir. Qualification des propriétés acoustiques d'une pièce.</p> <p>5. La combustion industrielle Définition et détermination des paramètres caractéristiques de la combustion. Combustibles et comburants : équation de combustion en stœchiométrie, richesse, excès d'air. Analyse des émissions polluantes. Chaleur et température de combustion.</p> <p>6. Travaux pratiques d'énergétique Mesure de vitesse de front de flamme et diagramme de stabilité d'une flamme de prémélange. Calorimétrie: mesure de la chaleur de combustion de différents combustibles. Solaire thermique: étude du rendement d'un capteur solaire. Logiciel ThermOptim: étude d'une pompe à chaleur avec échangeur de récupération d'énergie dans les eaux usées.</p>																			
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>																			
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">52,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">30 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">35 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">5 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">117,5 h</td> </tr> </table>					CM	TD	TP	PEA	Projet	52,5 h	30 h	35 h	5 h		Total heures / élève :		117,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet															
52,5 h	30 h	35 h	5 h																
Total heures / élève :		117,5 h																	
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :																	
		Innovation :																	

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		7TE02	Semestre 7																
<h2>Dynamique des fluides</h2>																			
Responsable : Nicolas MAZELLIER			ECTS : 9																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les principes physiques de la dynamique des fluides et des transferts thermiques dans différents régimes. Etre capable de les appliquer dans des configurations simples. • Comprendre et analyser les principaux types d'écoulements rencontrés en aérodynamique des véhicules et de leurs composants et ainsi sur leurs effets sur les performances aérodynamiques. • S'initier aux outils numériques et expérimentaux dans des géométries académiques ou industrielles. Etre capable de choisir les modèles physiques les mieux adaptés. Savoir réaliser une expérience/simulation et critiquer les résultats. 																			
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1. Dynamique des gaz Rappel des équations du mouvement et de l'énergie. Mise en évidence des nombres adimensionnels et notion de similitude. Introduction aux écoulements compressibles en fluide parfait ; relations isentropiques ; ondes de choc ; étude de la tuyère de Laval.</p> <p>2. Couche limite Théorie de la couche limite dynamique et thermique, solutions auto-similaires et lois d'échelle. Nombres adimensionnels caractéristiques des transferts thermiques. Analogie de Reynolds.</p> <p>3. Aérodynamique externe Les principaux phénomènes : écoulements attachés et décollés, 2D et 3D, subsoniques et supersoniques. Cas du profil et de l'aile en incompressible. Potentiel linéarisé en compressible ; applications en 2D sub et supersonique. Application à des véhicules et systèmes énergétiques.</p> <p>4. Turbulence Introduction à la turbulence. Approche statistique au travers du formalisme de Reynolds (RANS). Mise en évidence du problème de fermeture et introduction du modèle de viscosité turbulente.</p> <p>5. Travaux pratiques expérimentaux Prise en main d'instruments de mesure en dynamique des fluides. Développement d'une couche limite. Transition laminaire/turbulent. Aérodynamiques de corps simples. Tuyère de Laval.</p> <p>6. Travaux pratiques numériques Simulation d'écoulements turbulents sur la suite logicielle ANSYS. Prise en main sur cas simples. Profil d'aile de Mach 0.3 à Mach 3. Tuyère de Laval.</p>																			
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral, dossier</p>																			
<p>Horaires</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">CM</th> <th style="width: 20%;">TD</th> <th style="width: 20%;">TP</th> <th style="width: 20%;">PEA</th> <th style="width: 20%;">Projet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">36,25 h</td> <td style="text-align: center;">51,25 h</td> <td style="text-align: center;">30 h</td> <td style="text-align: center;">12,5 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">117,5 h</td> </tr> </tbody> </table>					CM	TD	TP	PEA	Projet	36,25 h	51,25 h	30 h	12,5 h		Total heures / élève :		117,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet															
36,25 h	51,25 h	30 h	12,5 h																
Total heures / élève :		117,5 h																	
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :															

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		7TE03	Semestre 7	
<h2>Génie électrotechnique et automatique</h2>				
Responsable : Guillaume COLIN			ECTS : 6	
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Modéliser 4 machines électriques par leurs schémas équivalents ; associer des charges aux machines tournantes par leurs caractéristiques mécaniques ; mesurer les puissances électriques sur des réseaux avec charges linéaires ou non ; connaître les risques en basse tension inférieure à 500 V ; mettre en œuvre les 4 machines électriques précédentes ; relever les caractéristiques mécaniques de deux machines tournantes associées à leur convertisseur ou onduleur scalaire • Etudier des systèmes dynamiques linéaires continus et synthétiser des correcteurs ; modéliser et identifier un système linéaire à partir de données ; identifier les apports et les limites d'un système asservi ; régler et faire fonctionner un PID et aborder des commandes industrielles avancées 				
Processus pédagogique (programme)				
1. Génie électrotechnique				
Puissances apparentes active, réactive et déformante sur charges linéaires ou non ; éléments de magnétisme appliqués aux transformateurs d'intensité, d'inductances linéaires et courant à vide d'un transformateur de tension ; pertes ferromagnétiques et solutions technologiques ; 4 machines de conversion d'énergie électrique par leur modèle statique en régime permanent. En énergie électrique, le transformateur et son modèle de Kapp. En énergie mécanique, la machine à courant continu à excitation séparée commandée en courant ou tension. Machines alternatives par les théorèmes de Leblanc et Ferraris, synchrone par le modèle de Behn Eschenburg et asynchrone par le schéma simplifié ou en commande scalaire				
2. Automatique				
<i>Introduction et rappels</i> : définitions, synthèse d'un asservissement. Modèles de base et réponses				
<i>Performances</i> dynamique des systèmes corrigés				
<i>Commande continue</i> : principes, rôle, effets et utilisation. Synthèse des correcteurs PID : réglages simples, placement de pôles, structure industrielle (anti-wind-up, filtre dérivée, Gain-scheduling, prépositionnement, ...). Processus à retard, commande à modèle interne.				
3. Travaux pratiques				
Mesures de puissance en triphasé et protection des personnes ; Transformateur triphasé ; Machine à courant continu ; Machine asynchrone ; Variation de vitesse sur la machine asynchrone ; Machine synchrone et banc de test alerno-démarreur ; Régulation PID de la thermique d'un bâtiment				
Modalités d'évaluation				
écrit, oral				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
15 h	18,75 h	33,75 h	11,25 h	
Total heures / élève :		67,5 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :

Pôle Humanités	7EVT1	Semestre 7										
Evaluation des enseignements S7												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Questionnaire fermé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme <p>Libre échange</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Total heures / élève : 2 h</p>			CM	TD	TP	PEA	Projet	2 h				
CM	TD	TP	PEA	Projet								
2 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	7RDS1	Semestre 7
Expérience professionnelle au titre du redoublement		
Responsable :	Directeur de spécialité	ECTS : 0
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 		
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 4 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 1 ^{er} semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	8HT01	Semestre 8										
Business English												
Responsable :	Isabelle BEN CHAABANE	ECTS : 4										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'utiliser l'anglais dans le monde de l'entreprise • D'atteindre le niveau B2+ au TOEIC 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Anglais de l'entreprise</p> <p>Activités diverses mettant en jeu l'utilisation du vocabulaire et les savoir-faire nécessaires à la vie de l'entreprise (accent mis sur la compréhension orale, la lecture et l'acquisition du vocabulaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulations d'entretiens d'embauche • Le monde de l'entreprise : organigrammes, description de postes, portraits de chefs d'entreprise, styles de management, cultures d'entreprise • Réunions, telephoning • « Projet » : lecture d'un livre en anglais ayant trait aux enjeux sociétaux et économiques (création d'un glossaire) <p>Préparation au TOEIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Révision de points de grammaire en lien avec le test, du vocabulaire de l'entreprise, entraînement aux exercices type TOEIC <p>(conseils et ressources sur Célène « Page info TOEIC » et LCD/S8/autour du TOEIC)</p>												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP 40 h</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">40 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		40 h		
CM	TD	TP 40 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		40 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :									

Pôle Humanités	8HT02	Semestre 8															
Gestion des ressources humaines																	
Responsable : Raphaël RAMETTE	ECTS : 2																
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender des situations de management complexes • Connaître les fondamentaux en matière de législation du travail 																	
Processus pédagogique (programme) Management des organisations (éléments psychosociologiques des organisations) <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et savoir reconnaître les types d'organisations • Comprendre la dynamique des groupes, le management et ses différentes formes • Connaître et maîtriser les facteurs de motivation • Reconnaître et savoir gérer le stress au travail Droit du travail <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les droits et obligations de l'employeur en matière de droit du travail • Connaître les droits et obligations du salarié • Connaître les différentes clauses du contrat de travail • Connaître les différentes modalités de rupture du contrat de travail • Connaître les aspects législatifs sur le volet santé et sécurité au travail 																	
Modalités d'évaluation écrit, oral																	
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">3,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">23,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">27,5 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	3,75 h	23,75 h				Total heures / élève :		27,5 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
3,75 h	23,75 h																
Total heures / élève :		27,5 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :															

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		8TE01	Semestre 8											
<h2>Projet assistant ingénieur</h2>														
Responsable : Pierre BREQUIGNY			ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postuler à un poste d'assistant ingénieur (CV, lettre de motivation) • Préparer un entretien d'embauche • Analyser les attentes et besoins d'un client et de proposer une solution chiffrée. • Développer et consolider les compétences disciplinaires acquises durant les deux premières années de formation pour répondre techniquement aux besoins du projet • Travailler en autonomie mais aussi au sein d'une équipe. • Organiser et planifier le travail pour optimiser le rendement et tenir les délais impartis. 														
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Phase de recrutement des équipes projet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consultation des offres émises par les responsables de projets. • Construction du CV et de la lettre de motivation en conséquence. • Candidature aux offres et préparer un entretien d'embauche. <p>Gestion de Projet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Initiation aux outils de recherche d'informations nécessaires à la conduite du projet. • Initiation à la construction d'un devis et des annexes techniques scientifiques. • Initiation aux principes d'un audit. <p>Réalisation Technique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Support à la réalisation technique en discussion avec les responsables projets • Conception et réalisation de bases de données expérimentales et/ou numériques • Participation à l'écriture des rapports techniques • Participation aux réunions d'avancement • Evaluation des compétences acquises (écrit+oral) 														
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, mémoire</p>														
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 2,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 2,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 80,75 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">5 h</td> </tr> </table>					CM	TD 2,5 h	TP 2,5 h	PEA 80,75 h	Projet	Total heures / élève :		5 h		
CM	TD 2,5 h	TP 2,5 h	PEA 80,75 h	Projet										
Total heures / élève :		5 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :										

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		8TE02	Semestre 8	
<h2>Moteurs et systèmes de propulsion</h2>				
Responsable : Pierre BREQUIGNY		ECTS : 9		
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les paramètres principaux influençant le fonctionnement d'un moteur à combustion interne. • Réaliser une analyse sommaire de la combustion dans un moteur à combustion interne. • Réaliser le pré-dimensionnement d'un système propulsif aérien ou spatial en fonction de son utilisation. 				
Processus pédagogique (programme)				
Moteurs à combustion interne				
<ul style="list-style-type: none"> • Rappel des cycles théoriques, rendement de forme, rendement thermodynamique théorique. Calcul des apports d'énergie dans les phases isochores, isobares, isothermes. • Étude de la phase de compression, évaluation des pertes aux parois grâce au cycle LogP/LogV. Calcul de la température de paroi, hypothèses et limites. • Calcul du dégagement de chaleur et du taux de dégagement de chaleur nets et bruts : pertes aux parois et modèles de la littérature, fermeture du bilan énergétique. • Modèle de dégagement de chaleur de Wiebe, phase de prémélange et phase de diffusion. Ajustement du modèle de Wiebe aux données expérimentales. • Travaux pratiques sur bancs moteur. 				
Propulsion aéronautique et spatiale				
<ul style="list-style-type: none"> • Principaux organes, architecture, modularité. • Dimensionnement thermodynamique et mécanique du turboréacteur • Calcul approché des performances des moteurs avion et fusée • Projets sur banc de simulation virtuel d'un turboréacteur : contrôle moteur et thermodynamique 				
Modalités d'évaluation				
écrit, oral				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
66,25 h	5 h	48,75 h	20 h	
Total heures / élève :		120 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :	

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		8TE03	Semestre 8											
<h2>Outils numériques et expérimentaux pour l'ingénieur</h2>														
Responsable : Ivan FEDIOUN			ECTS : 4											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les propriétés mathématiques des équations aux dérivées partielles (EDP) linéaires • Comprendre où et comment ces « briques de base » interviennent dans les équations générales de la spécialité TEAM • Programmer quelques méthodes numériques simples permettant leur résolution • Choisir un type de capteur approprié pour mesurer un phénomène physique • Réaliser l'acquisition et la visualisation d'un signal expérimental • Traiter numériquement (statistiques, analyse spectrale, filtrage) un signal donné 														
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Analyse théorique et numérique des équations aux dérivées partielles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classification (elliptique, parabolique, hyperbolique), caractéristiques, équations types • Méthodes aux différences finies, schémas en temps, analyse de stabilité • Programmation Matlab : <ul style="list-style-type: none"> ○ Equation de la chaleur 1D ○ Equation de Poisson 2D ○ Equation des ondes 1D <p>Acquisition et traitement du signal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capteurs : types de capteurs, résolution, sensibilité, précision, étalonnage • Cartes d'acquisition : technologie, fréquence, résolution, multiplexage, gain • Traitement du signal : théorème de Shannon, FFT (Welch, Hanning...), outils statistiques • Travaux pratiques sous Matlab : <ul style="list-style-type: none"> ○ Acquisition, visualisation d'un signal par microphone/carte son ○ Traitement et analyse de signaux de type mécanique des fluides, moteurs ou thermique 														
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>														
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 16,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 28,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 10 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">45 h</td> </tr> </table>					CM 16,25 h	TD	TP 28,75 h	PEA 10 h	Projet	Total heures / élève :		45 h		
CM 16,25 h	TD	TP 28,75 h	PEA 10 h	Projet										
Total heures / élève :		45 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :										

Pôle Humanités	8EVT1	Semestre 8										
Evaluation des enseignements S8												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	8STT1	Semestre 8															
Expérience professionnelle																	
Responsable :	Nicolas MAZELLIER	ECTS : 7															
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postuler à une offre d'embauche au sein d'une entreprise, d'une collectivité ou d'un laboratoire. • Analyser un cahier des charges technique et conduire une étude en relation. • S'intégrer au sein d'une équipe de travail et adopter les règles métier. • Travailler en autonomie et être force de proposition. • Participer à des réunions d'avancement, le cas échéant en langue étrangère. • S'avoir communiquer sur son travail de manière synthétique sous forme de rapport et de présentations orales. 																	
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • En préalable au stage, l'élève-ingénieur initie une démarche autonome de recherche de stage adapté à son niveau d'études et à ces compétences. • L'élève-ingénieur postule sur des offres de stage par l'envoi de CV/lettres de motivations et participe à des entretiens d'embauche. • Le stagiaire s'intègre dans une équipe de travail en s'appropriant et/ou en adaptant les codes et les méthodes préconisés au sein de la structure d'accueil. • Le stagiaire prend en main une étude en autonomie et communique sur les avancées du projet sous forme écrite et orale. Le stagiaire est force de propositions dont il fait part à sa hiérarchie. • Les aptitudes du stagiaire à répondre aux attentes de l'étude (définition de la problématique, solutions mises en place, évaluation des risques, analyse des résultats et perspectives) sont évaluées au cours d'un examen organisé au sein de l'école sous forme orale et écrite. 																	
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, mémoire</p>																	
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"></td> <td style="border-bottom: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet						Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet													
Total heures / élève :		0 h															
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :														

Pôle Humanités	8RDS1	Semestre 8
Expérience professionnelle au titre du redoublement		
Responsable : Directeur de spécialité	ECTS : 0	
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'insérer dans la vie professionnelle • Travailler dans un contexte international 		
Processus pédagogique (programme) Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation. Elle est proposée aux élèves ingénieurs redoublant de 4 ^{ème} année n'ayant pas d'enseignements à suivre au cours du 2 nd semestre ou ayant un aménagement leur permettant de se libérer une partie du semestre. Cette Unité d'enseignement ne peut permettre de valider une expérience professionnelle obligatoire dans la formation. Il est conseillé que l'expérience professionnelle réalisée soit en lien avec la formation de l'élève. Il ne peut y avoir de suivi pédagogique par un enseignant.		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Pôle Humanités	4APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève : 0 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Total encadré (hors PEA)	ECTS
TECHNOLOGIES pour l'ÉNERGIE, l'AÉROSPATIAL et la MOTORISATION (TEAM)		460.75	60
5 ^{ème} année TEAM 1 ^{er} semestre - S9		290.75	30
9HT01	Management opérationnel	36.25	4
1UE anglais suivant niveau TOEIC validé			
9HT02	Intercultural communication	22.5	2
9HT03	Intercultural communication start up project	10	2
9LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	25	2*
9LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	25	2*
9TE01	Conférences métier	20	3
Au choix suivant parcours projet professionnel 3 UE au choix			
9TE02	Turbulence / CFD avancée	70	7
9TE03	Combustion et applications	70	7
9TE04	Dynamique des gaz	70	7
9TE05	Moteurs	70	7
9TE06	Contrôle moteur et véhicule hybride	70	7
9TE07	Energie des bâtiments	70	7
9TE08	Systèmes énergétiques	70	7
9TE09	Aéroacoustique et aéroélasticité	70	7
9EVT1	Evaluation des enseignements S9	2	0
5 ^{ème} année TEAM 2 ^{ème} semestre - S10		170	30
ATE01	Projet d'entreprise	170	10
ASTT1	Expérience professionnelle ingénieur	0	20
5APP1	Actions citoyennes - PolyPoints	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Pôle Humanités	9HT01	Semestre 9										
Management opérationnel												
Responsable : Jean-Jacques YVERNAULT	ECTS : 4											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les méthodes d'animation d'équipe et de la négociation. • Comprendre les ressorts de la motivation. • Utiliser les outils de la qualité pour résoudre un problème. • Identifier les risques du poste de travail et analyser la politique sécurité de l'entreprise. • Intégrer l'éthique professionnelle dans son métier. • Comprendre les étapes de la conception, de la rédaction et du dépôt d'un brevet industriel. • Savoir rechercher et lire un brevet industriel avec efficacité. • Valoriser son CV et son entretien pour obtenir un stage intéressant. 												
Processus pédagogique (programme) Management opérationnel <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre le rôle et la responsabilité de l'ingénieur au sein du management. • Gérer les cas difficiles, les tensions et les conflits (résolution de cas et mises en situation) • Mener un entretien et animer une réunion. • Négocier avec méthode un achat ou une vente. Management Qualité-Sécurité-Environnement <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre un problème la démarche et les outils du Lean Management. • Intégrer l'éthique professionnelle dans son management. • Prévenir et lutter contre les risques psychosociaux. • Analyser et diagnostiquer les risques du poste de travail pour les maîtriser. Brevet d invention et propriété industrielle <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les liens entre innovation et propriété industrielle. • Connaître les critères pour déposer un brevet. • Lire un texte de brevet d'invention en se repérant dans ses différentes sections. • Faire une recherche dans une base de brevets pour trouver les informations adéquates. Recrutement <ul style="list-style-type: none"> • Rédiger son CV et sa lettre de motivation en intégrant l'expérience du stage de 4^{ème} année. • Prendre un rendez-vous pour le stage. • Se présenter et se valoriser lors d'un entretien de recrutement 												
Modalités d'évaluation écrit, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 32,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 3,75 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 8 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures / élève : 36,25 h</td> </tr> </table>			CM	TD 32,5 h	TP 3,75 h	PEA 8 h	Projet	Total heures / élève : 36,25 h				
CM	TD 32,5 h	TP 3,75 h	PEA 8 h	Projet								
Total heures / élève : 36,25 h												
Part de l UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	9HT02	Semestre 9										
Intercultural communication												
Responsable :	Adèle BRIERLEY-LOUETTE	ECTS : 2										
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer ses compétences linguistiques afin d'approcher davantage le score requis de 785 points au TOEIC 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Entraînement au TOEIC • Présentations orales • Entraînement à la compréhension écrite et orale 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">TP 22,5 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">PEA</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">22,5 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 22,5 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		22,5 h		
CM	TD	TP 22,5 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		22,5 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	🔒🔒🔒	DDRS :	Innovation :									

Pôle Humanités	9HT03	Semestre 9										
Intercultural communication start up project												
Responsable : Adèle BRIERLEY-LOUETTE	ECTS : 2											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'organiser en équipe afin de concevoir et créer une « Start-Up » virtuelle qui serait à implanter dans un pays étranger • Faire la recherche et les démarches nécessaires pour l'implantation de cette entreprise virtuelle à l'étranger • Présenter et défendre en équipe leur recherche et leur projet de « Start-Up » devant un jury. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Recherche et création d'une entreprise virtuelle à implanter à l'étranger • Travail autonome en équipe • Entretiens réguliers afin de rendre compte des progrès • Débats et présentations orales 												
Modalités d'évaluation écrit, oral, dossier												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 10 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 12,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">10 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP 10 h	PEA 12,5 h	Projet	Total heures / élève :		10 h		
CM	TD	TP 10 h	PEA 12,5 h	Projet								
Total heures / élève :		10 h										
Part de l'UE réalisable en anglais : 	DDRS :	Innovation : 										

Pôle Humanités	9LVA1	Semestre 9										
LV2 optionnelle (allemand)												
Responsable :	Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0										
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. • Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, oral</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 25%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 25%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	9LVE1	Semestre 9										
LV2 optionnelle (espagnol)												
Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer en espagnol sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les événements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens. • Etude de tableaux, BD, chansons, publicités et expression écrite et orale. Exercices de rédaction, traductions et versions, vérification de l'acquisition du vocabulaire usuel. 												
Modalités d'évaluation écrit, oral												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP 25 h</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td style="text-align: center;">25 h</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet	Total heures / élève :		25 h		
CM	TD	TP 25 h	PEA	Projet								
Total heures / élève :		25 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		9TE01	Semestre 9															
Conférences métier																		
Responsable : Ivan FEDIOUN		ECTS : 3																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avoir une vision plus précise de différents métiers auxquels peut conduire la spécialité TEAM • Mieux connaître les applications industrielles des enseignements académiques de la formation 																		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>8 conférences de 2h30 par des intervenants du monde industriel experts dans leurs domaines de compétences</p> <p>Programme 2018-2019 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mix énergétique, énergies renouvelables (M. DUBOIS Thomas, Total) • Hybrid and Electric Powertrain control (M. KETFI-CHERIF Ahmed, Renault) • Systèmes énergétiques (M. SLANEY David, GRDF) • Thermal management (M. MATHEDARRE Christophe, Safran Aircraft Engines) • Energétique (M. MORSILI Salah-Eddine, EFD) • Sûreté nucléaire – Radioprotection (M. BOQUEL Pierre, ASN) • Aéronautique - Aviation militaire (M. BRULEFERT Frédéric, LORIAS - Lab'O) • Sécurité/règlementation aéronautique (M. BLOT Yves, Safran Aircraft Engines) 																		
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>																		
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">20 h</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">20 h</td> </tr> </table>				CM	TD	TP	PEA	Projet	20 h					Total heures / élève :		20 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet														
20 h																		
Total heures / élève :		20 h																
Part de l'UE réalisable en anglais : 		DDRS : 	Innovation : 															

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		9TE02	Semestre 9	
Turbulence / CFD avancée				
Responsable : Ivan FEDIOUN		ECTS : 7		
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Décrire, comprendre et analyser les phénomènes présents dans les écoulements turbulents • Maîtriser les outils de traitement et d'analyse des résultats expérimentaux ou numériques • Choisir un niveau de description/modélisation en simulation numérique (ILES, LES, DES, RANS) selon les besoins et les moyens à disposition • Utiliser le logiciel de CFD ANSYS Fluent® pour la simulation RANS des écoulements turbulents 				
Processus pédagogique (programme)				
Description physique et analyse statistique de la turbulence				
<ul style="list-style-type: none"> • Physique de la turbulence : échelles eulériennes spatiales et temporelles, échelles de Kolmogorov, hypothèse de Taylor, turbulence homogène et isotrope, spectres, loi inertielle (théorie K41) • Traitement du signal et de l'image : LDV, fil chaud, traitement d'images PIV 				
Modélisation opérationnelle : fermetures en 1 point (RANS)				
<ul style="list-style-type: none"> • Outils statistiques : variables aléatoires, moments statistiques, corrélations en 1 point ou 2 points, moyenne stochastique, théorèmes généraux • Rappels et compléments de 4A : formalisme de Reynolds, équations statistiques en fluide incompressible, problème de fermeture • Formalisme RANS en fluide compressible : moyenne de Favre, hypothèse de Morkovin • Fermeture newtonienne : modèles à 1 (Spalart-Allmaras), et 2 ($k-\varepsilon$, $k-\omega$) équations, lois de parois 				
Simulation des grandes échelles (LES)				
<ul style="list-style-type: none"> • Filtrage et modélisation sous-maille explicite : espace physique et espace spectral, moments centrés généralisés, modèles à viscosité turbulente (Smagorinsky, fonction de structure), par similarité d'échelle (Bardina), identité de Germano, modèles dynamiques (Germano-Lilly) • Simulation des grandes échelles implicite : filtre implicite d'un schéma numérique, fonction de transfert, schémas dissipatifs et dispersifs, applications 				
Applications CFD sur ANSYS Fluent® 19.1				
Conférences par des intervenants extérieurs				
Modalités d'évaluation				
écrit, oral				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
5 h	25 h	30 h	20 h	10 h
Total heures / élève :		70 h		
Part de l'UE réalisable en anglais : 		DDRS : 	Innovation :	

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		9TE03	Semestre 9	
<h2>Combustion et applications</h2>				
Responsable : Fabien HALTER			ECTS : 7	
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Acquérir les connaissances nécessaires pour décrire, comprendre et analyser les phénomènes de combustion mis en jeu dans les applications industrielles • Connaître les mécanismes de base déterminant la formation et la réduction des émissions de polluants • Identifier les paramètres influençant le dégagement de chaleur et la formation des principaux polluants (suie, NOx) pour des applications industrielles (moteurs à combustion interne, centrales thermiques, turbines à gaz). Savoir optimiser le fonctionnement du système énergétique • Utiliser un logiciel CFD pour simuler un système complexe • Acquérir une vue d'ensemble des outils permettant de caractériser un écoulement turbulent réactif ou non réactif (moyens de mesure et de post-traitement) 				
Processus pédagogique (programme)				
Partie1				
<ul style="list-style-type: none"> • Chimie de combustion (thermodynamique appliquée à la chimie, cinétique chimique) • Auto-inflammation (théorie, méthodes de mesure, exemples de modélisation détaillée) • Flammes de prémélange et de diffusion • Combustion de matériaux à haute énergie et d'explosifs • Formation de polluants et systèmes de post-traitement • Modèles de combustion turbulente pour flammes prémélangées et de diffusion 				
Partie2				
<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation du logiciel CHEMKIN (cinétique chimique) • Traitement d'images d'écoulements réactifs (Matlab) • Utilisation d'un logiciel de CFD (FLUENT) pour simuler les phénomènes mis en jeu dans des applications industrielles (turbine à gaz, ...) 				
Partie3				
<ul style="list-style-type: none"> • Les élèves travailleront en groupe sur un projet consacré à la description et à la compréhension d'un phénomène de combustion accidentelle. • Travail sur un projet de flammes perturbées acoustiquement à l'aide d'outils de post-traitement 				
Modalités d'évaluation				
écrit, oral				
Horaires				
CM 30 h	TD 10 h	TP 30 h	PEA 3,75 h	Projet
Total heures / élève :		70 h		
Part de l'UE réalisable en anglais :				
DDRS :				Innovation :

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		9TE04	Semestre 9											
<h2>Dynamique des gaz</h2>														
Responsable : Azeddine KOURTA			ECTS : 7											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculer, analyser et caractériser les phénomènes physiques présents dans les écoulements compressibles, du haut subsonique à l'ypersonique. • Maîtriser les outils numériques pour prédire ces écoulements • Comprendre comment les propriétés mathématiques (hyperbolicité, caractéristiques) des équations d'Euler interviennent dans les schémas numériques à capture de choc (FVS, FDS). Revue des principaux schémas. Initiation à la programmation Fortran 														
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Dynamique des écoulements à grande vitesse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappels de 4A : thermodynamique, le système Euler, le choc droit • Écoulements 1D instationnaires : caractéristiques, invariants de Riemann, le tube à choc • Écoulements 2D stationnaires : choc oblique, intersection de chocs, disque de Mach. Éventails de détente, relation de Prandtl-Mayer, théorie linéarisée, caractéristiques, problème de Cauchy. • Hypersonique « froid » : couche entropique, interaction visqueuse, similitude <p>Méthodes numériques pour les équations d Euler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Équations de conservation scalaires hyperboliques : caractéristiques, problème de Riemann. Solutions faibles et condition de Rankine-Hugoniot. Solutions entropiques • Rappels sur le système Euler 1D : variables conservatives, primitives, caractéristiques, matrices de passage, invariants de Riemann • Schéma conservatif, schémas volumes-finis « upwind » d'ordre 1 à décomposition de flux (FVS) et solveurs de Riemann approchés (FDS). • Extension à l'ordre 2 : approche MUSCL, schémas TVD et limiteurs de flux <p>Applications machine en langage FORTRAN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Convection linéaire : programmation, gestion des conditions aux limites • Équation de Burgers : problème de Riemann avec conditions initiales compressives ou expansives. Programmation des schémas Lax-Friedrichs et CIR avec pas de temps constant. • Application au problème du tube à choc (TAC) de Sod avec conditions aux limites fixes. Gestion des conditions aux limites : sortie libre non-réfléctive, frontières fermées réfléchives, conditions mixtes. Programmation du schéma de Roe avec correction entropique de Harten, pas de temps adaptatif à CFL constant et conditions aux limites quelconques. <p>Partie 4 : Projet Encadré Autonome</p>														
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit</p>														
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 25 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 20 h</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 12,5 h</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">70 h</td> </tr> </table>					CM 25 h	TD 25 h	TP 20 h	PEA 12,5 h	Projet	Total heures / élève :		70 h		
CM 25 h	TD 25 h	TP 20 h	PEA 12,5 h	Projet										
Total heures / élève :		70 h												
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :											

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		9TE05	Semestre 9											
Moteurs														
Responsable : Pascal HIGELIN		ECTS : 7												
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p>														
Processus pédagogique (programme)														
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, dossier</p>														
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 22,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 42,5 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet 5 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">70 h</td> </tr> </table>					CM 22,5 h	TD 42,5 h	TP	PEA	Projet 5 h	Total heures / élève :		70 h		
CM 22,5 h	TD 42,5 h	TP	PEA	Projet 5 h										
Total heures / élève :		70 h												
Part de I UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :										

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation 9TE06 Semestre 9

Contrôle moteur et véhicule hybride

Responsable : Guillaume COLIN

ECTS : 7

Compétences

A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :

- Maîtriser les systèmes de contrôle moteur, les stratégies, et le matériel associé.
- Réaliser la mise au point des stratégies de contrôle des moteurs à combustion interne.
- Appliquer les connaissances de cours sur la mise au point et le contrôle des moteurs à combustion interne sur banc d'essai, d'organes ou en simulation.
- Faire un bilan d'énergie sur un véhicule hybride électrique et générer une loi de gestion d'énergie

Processus pédagogique (programme)

1. Partie théorique

- Historique du contrôle moteur : carburateur, injection mécanique.
- État de l'art : capteurs, actionneurs, calculateur (matériel et logiciel), stratégies.
- Contrôle moteur à allumage commandé : stratégies de base (objectif de richesse, d'avance à l'allumage), dépollution (régulation richesse, catalyseur, light-off, EGR), détection du cliquetis, stratégies anti-cliquetis, ralenti, démarrage, démarrage à froid, agrément.
- Contrôle moteur Diesel : historique, fonctionnement et limitations des pompes haute pression et des injecteurs, particularité du contrôle du commun rail (régulation de pression rail, injections multiples)
- Méthodes de mise au point, réseaux embarqués.
- Modèles embarqués : dynamique collecteur, turbocompresseur, carburant, frottement.
- Automatique appliquée : contrôles PID et avancés, contrôle basé sur des modèles physiques ou heuristiques, contrôle en couple, cartographies.
- Véhicule hybride : définitions, enjeux, gestion de l'énergie (heuristique, optimale, ECMS).

2. Partie pratique

- Mise au point d'un moteur à combustion interne : 3 TP dont deux sur banc d'essai réel
- Contrôle moteur : 3 TP dont un sur banc d'essai d'organe et un au banc moteur
- Gestion d'énergie d'un véhicule hybride (1 TP sur banc à rouleaux).

A noter, deux TP seront réalisés chez John Deere à Saran pour un nombre limité d'élèves.

3. Mini-projet

Au cours du semestre, un projet sur le contrôle des moteurs et des véhicules hybrides sera réalisé, par exemple sur le pré-dimensionnement des éléments techniques d'un VHE et la conception de la gestion de l'énergie avec les logiciels Amesim et Simulink.

Modalités d'évaluation

écrit, oral

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
20 h		50 h	30 h	
Total heures / élève :		70 h		

Part de l'UE réalisable en anglais : 

DDRS : 

Innovation : 

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		9TE07	Semestre 9																
Energie des bâtiments																			
Responsable : Jean-Michel FAVIE			ECTS : 7																
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p>																			
<p>Processus pédagogique (programme)</p>																			
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>écrit, dossier</p>																			
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">45 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">18,75 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">6,25 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">21,25 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">70 h</td> </tr> </table>					CM	TD	TP	PEA	Projet	45 h	18,75 h	6,25 h	21,25 h		Total heures / élève :		70 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet															
45 h	18,75 h	6,25 h	21,25 h																
Total heures / élève :		70 h																	
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :		Innovation :															

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		9TE08	Semestre 9	
<h2>Systèmes énergétiques</h2>				
Responsable : Camille HESPEL		ECTS : 7		
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionner une installation énergétique (cycle combiné, centrale à vapeur et chaudière) • Appliquer les notions de sécurité et de sûreté nucléaire • Maîtriser les différents enjeux énergétiques nationaux et mondiaux 				
Processus pédagogique (programme)				
Moyens de production d'énergie à l'échelle industrielle				
<ul style="list-style-type: none"> • Panorama, étude et dimensionnement de différents moyens de production • Centrale nucléaire (principe, simulateur, sûreté) • Centrale thermique (fonctionnement d'une installation, dimensionnement) • Réseau de distribution chaleur (cahier des charges) 				
Thermodynamique avancée				
<ul style="list-style-type: none"> • Etude des cycles eau-vapeur • Diagramme pression-enthalpie et diagramme de Mollier • Etude du cycle combiné gaz 				
Optimisation des systèmes				
<ul style="list-style-type: none"> • Régulations principales • Cogénération • Smart-grid 				
Géopolitique de l'énergie				
<ul style="list-style-type: none"> • Etat des lieux et enjeux à court et long terme • Les énergies alternatives : analyse du cycle de vie 				
Modalités d'évaluation				
écrit, oral, dossier				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
43,75 h	20 h	6,25 h	30 h	
Total heures / élève :		70 h		
Part de l'UE réalisable en anglais : 		DDRS :   	Innovation :	

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		9TE09	Semestre 9	
<h2>Aéroacoustique et aéroélasticité</h2>				
Responsable : Philippe DEVINANT			ECTS : 7	
Compétences				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Décrire les principaux phénomènes physiques associés aux aspects aéroacoustiques (bruits d'origine aérodynamique) et aéroélastiques (couplage aérodynamique - déformations élastiques), dus en particulier à l'instationnarité des écoulements de fluides, et leurs effets. • Mettre en œuvre des modélisations simples, et en aborder de plus complexes. 				
Processus pédagogique (programme)				
Aéroacoustique				
Notions générales de bruit aérodynamique, domaines d'application, propagation sonore en présence d'écoulement en milieu inhomogène, méthodes de calcul de bruit rayonné, sources de bruit, interaction écoulement et acoustique :				
<ul style="list-style-type: none"> • Exemples concrets de nuisances sonores • Mouvements d'ondes instationnaires • Paramètres représentatifs du mouvement sonore local • Intensité, niveau sonore, sources sonores • Equation de propagation avec ou sans écoulements 				
Aéroélasticité				
Description et analyse à l'aide d'outils simples de l'aérodynamique stationnaire et instationnaire et de la mécanique des solides déformables, des principales caractéristiques du comportement statique puis dynamique d'objets (profils, ailes, rotors...) déformables, soumis à l'interaction entre forces aérodynamiques, élastiques et inertielles, à l'origine des phénomènes de divergence aéroélastique stationnaire ou de flottement instationnaire :				
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction au problème de couplage fluide-structure • Rappels d'élasticité - résistance des matériaux et d'aérodynamique • Aéroélasticité statique : formulation du problème et analyse de la divergence d'une aile de grand allongement et de l'inversion de gouverne • Aéroélasticité dynamique : formulation du problème; distinction entre les différents modes de couplage aéroélastique (résonance, flottement) • Flottement en aérodynamique stationnaire et application à l'aile plus souple en flexion qu'en torsion : stabilité aéroélastique et réponse dynamique au moyen de la section modèle • Aérodynamique instationnaire du profil d'aile et ses effets sur les résultats précédents. 				
Modalités d'évaluation				
écrit				
Horaires				
CM 37,5 h	TD 32,5 h	TP	PEA 12,5 h	Projet
Total heures / élève :		70 h		
Part de l'UE réalisable en anglais : 		DDRS : 	Innovation :	

Pôle Humanités	9EVT1	Semestre 9										
Evaluation des enseignements S9												
Responsable : Lydie LEFORESTIER	ECTS : 0											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les enseignements de chaque unité d'enseignement de façon objective • Proposer des actions en vue de l'amélioration continue des enseignements 												
Processus pédagogique (programme) Questionnaire fermé <ul style="list-style-type: none"> • Réponses à 10 questions pour chaque unité d'enseignement de manière anonyme Libre échange <ul style="list-style-type: none"> • Analyse critique de chaque unité d'enseignement en mettant en exergue les points positifs, les points négatifs et en donnant des propositions d'amélioration • Tableau de synthèse reflétant les avis de la majorité des élèves présents 												
Modalités d'évaluation												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 2 h</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 h</td> </tr> </table>			CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		2 h		
CM 2 h	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		2 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :										

Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation		ATE01	Semestre 10										
Projet d'entreprise													
Responsable : Pierre BREQUIGNY		ECTS : 10											
<p>Compétences</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conduire une étude pour répondre à une problématique industrielle ou de recherche en adoptant une démarche ingénieur. • Développer et consolider les compétences disciplinaires acquises durant les trois années de formation. • Etablir un cahier des charges et planifier les tâches. • Faire un suivi régulier avec les interlocuteurs, organiser des réunions d'avancement. • Travailler en autonomie. • Synthétiser les progrès obtenus et les présenter sous forme de rapport et d'exposé. 													
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sélection du projet. • Recrutement d'une équipe projet • Prise de contact avec le commanditaire de l'étude (entreprise ou laboratoire). • Etablissement d'un cahier des charges soumis à l'approbation du commanditaire. • Planification des tâches et des réunions d'avancement. • Identification des outils et des ressources nécessaires à la conduite du projet. • Analyse des risques et solutions de repli. • Réalisation technique de l'étude. • Mise à jour de l'état d'avancement du projet et mise en place des solutions de repli si nécessaire. • Livraison d'un rapport de synthèse. • Présentation orale des résultats de l'étude. 													
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>oral, mémoire</p>													
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA</td> <td style="text-align: center;">Projet 170 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">170 h</td> </tr> </table>				CM	TD	TP	PEA	Projet 170 h	Total heures / élève :		170 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet 170 h									
Total heures / élève :		170 h											
Part de l'UE réalisable en anglais :		DDRS :	Innovation :										

Pôle Humanités	ASTT1	Semestre 10										
Expérience professionnelle ingénieur												
Responsable: Nicolas MAZELLIER	ECTS : 20											
Compétences A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Postuler à une offre d'embauche au sein d'une entreprise, d'une collectivité ou d'un laboratoire. • Analyser un cahier des charges technique et conduire une étude en relation. • S'intégrer au sein d'une équipe de travail et adopter les règles métier. • Travailler en autonomie et être force de proposition. • Participer à des réunions d'avancement, le cas échéant en langue étrangère. • S'avoir communiquer sur son travail de manière synthétique sous forme de rapport et de présentations orales. 												
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • En préalable au stage, l'élève-ingénieur initie une démarche autonome de recherche de stage adapté à son niveau d'études et à ces compétences. • L'élève-ingénieur postule sur des offres de stage par l'envoi de CV/lettres de motivations et participe à des entretiens d'embauche. • L'élève-ingénieur s'intègre dans une équipe de travail en s'appropriant et/ou en adaptant les codes et les méthodes préconisés au sein de la structure d'accueil. Il interagit avec son tuteur pédagogique de manière régulière en lui envoyant des petits rapports synthétiques sur le déroulement de son expérience professionnelle. • L'élève-ingénieur prend en main une étude en autonomie et communique sur les avancées du projet sous forme écrite et orale. Le stagiaire est force de propositions dont il fait part à sa hiérarchie. <p>Les aptitudes de l'élève-ingénieur à répondre aux attentes de l'étude (définition de la problématique, solutions mises en place, évaluation des risques, analyse des résultats et perspectives) sont évaluées sous forme orale (poster) et écrite.</p>												
Modalités d'évaluation oral, mémoire												
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 20%;">CM</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TD</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">TP</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">PEA</td> <td style="text-align: center; width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Total heures / élève :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0 h</td> </tr> </table>			CM	TD	TP	PEA	Projet	Total heures / élève :		0 h		
CM	TD	TP	PEA	Projet								
Total heures / élève :		0 h										
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS: 	Innovation: 										

Pôle Humanités	5APP1	Semestre 0
Actions citoyennes - PolyPoints		
Responsable :	Direction des formations	ECTS : 0
Compétences		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Cette Unité d'enseignement n'est pas obligatoire pour la validation de la formation.</p> <p>Elle permet à l'école de reconnaître officiellement différentes actions citoyennes effectuées par les élèves ingénieurs au cours de l'année. L'école valorise ces activités extracurriculaires car elles complètent efficacement la formation académique et contribuent au développement de compétences et d'acquis essentiels pour exercer le métier d'ingénieur.</p> <p>Ces actions peuvent être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • participation à des actions de communication ou de promotion de l'école, • participation à des associations humanitaires, culturelles ou sportives (dans le cadre universitaire ou non), • mandats électifs à l'école, l'université, syndical, • actions menées dans le cadre de la promotion de la santé, de soutien aux personnes en difficulté, de soutien scolaire ou tutorat, d'accueil d'étudiants internationaux, • ... <p>Les PolyPoints validés par le jury d'école sont reportés sur le relevé de notes d'année de l'élève ingénieur.</p> <p>Ces actions seront mentionnées dans le supplément au diplôme.</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM	TD	TP
		PEA
		Projet
Total heures / élève :		0 h
Part de l'UE réalisable en anglais :	DDRS :	Innovation :

Règlement des études

Seul le règlement des études « Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP) et Spécialités d'ingénieur en formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) ou en formation continue (FC) » est présenté dans ce livret. Un règlement adapté, dérivé de ce règlement de référence, est en vigueur pour les spécialités en alternance.

1. Préambule

La formation d'ingénieur comporte 5 années d'études post baccalauréat. Les présentes dispositions s'appliquent :

- aux deux premières années d'études (années 1 et 2) ci-dessus désignées par *Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP)* ;
- aux trois dernières années d'étude (années 3, 4 et 5) ci-dessous désignées par « cycle ingénieur », en formation initiale sous statut d'étudiant et/ou en formation sous statut de stagiaire de la formation continue (par souci de clarté, la mention de « stagiaire de la formation continue » ne sera citée que si le contexte le nécessite. Dans le cas contraire, il sera toujours évoqué le statut « d'élève ingénieur.e ») ;
- à toutes les spécialités des écoles membres du réseau Polytech (hors formations par apprentissage).

Le règlement des études de chaque école est le règlement des études du réseau Polytech, complété par les modalités d'application spécifiques à l'école concernée, insérées en italique dans le paragraphe touché par celles-ci.

Le règlement des études du réseau Polytech est révisable chaque année par le directoire sur proposition de la Commission Nationale Pédagogique Polytech. Les modifications arrêtées doivent entrer en application dans chaque école au plus tard à la troisième rentrée universitaire qui suit la date d'adoption du nouveau règlement, après avoir été approuvées par le conseil de l'école.

2. Organisation des études

La formation conduisant au titre d'ingénieur diplômé de l'École Polytechnique de l'Université d'Orléans est répartie sur cinq années. Les 6 derniers semestres d'études (S5 à S10) constituent le cycle ingénieur. Celui-ci est propre à chaque spécialité et structuré éventuellement en options à partir de la 4^{ème} ou de la 5^{ème} année (se reporter au tableau en **annexe 1**).

2.1 Répartition temporelle et Unités d'Enseignement

Le volume horaire total d'enseignement encadré est compris entre 1 800 h et 2 000 h [Document « Références et orientations », Tome 2, de la CTI : <http://www.cti-commission.fr>] sur les trois années du cycle ingénieur. Les enseignements sont organisés en 6 semestres équilibrés en charge horaire. Concernant le PeiP, le volume horaire encadré dans chaque semestre est d'environ 425 h. Le volume de l'année ne peut excéder 850 h encadrées.

Une date commune de rentrée en troisième année est fixée chaque année pour l'ensemble des écoles du réseau. Les enseignements sont organisés en semestres selon un **calendrier** établi chaque année, disponible sur le site intranet de l'école (Administration/Pédagogie). Les enseignements (matières, modules, éléments constitutifs pédagogiques) sont groupés en **Unités d'Enseignement** (UE) au sein de chaque semestre. Chaque UE assure une cohérence pédagogique (éventuellement entre diverses matières) et contribue à l'acquisition de compétences identifiées. A chaque UE est associé un nombre fixé d'ECTS. A chaque semestre sont associés 30 ECTS exigibles définis dans la maquette pédagogique.

2.2 Nature des enseignements

Selon les spécialités, la formation comprend :

- des enseignements sous forme de cours, travaux dirigés, travaux pratiques ;
- des travaux personnels tutorés dans le cadre d'une pédagogie de projets ;
- des stages et des visites d'entreprises ;
- des conférences, séminaires ;
- des activités d'investissement personnel ou collectif agréées par l'école.

Toutes les spécialités comportent une initiation à la recherche.

Les élèves ingénieur.e.s peuvent être autorisé.e.s à suivre :

- un ou deux semestres dans un établissement supérieur étranger, agréé par leur école ;
- un ou deux semestres dans une autre école d'ingénieurs, agréée par leur école ;
- une préparation spécifique à la recherche parallèlement à la cinquième année ;
- une formation à l'administration des entreprises parallèlement aux deux dernières années.

Les **maquettes pédagogiques** (programmes, volumes horaires, répartition en UE, *répartition des crédits ECTS, modalités minimales du contrôle des connaissances*) sont publiées annuellement pour chaque spécialité (*elles sont disponibles sur le site intranet de l'école : Administration/Textes de références*). Les modalités minimales d'évaluation sont fixées avant la fin du premier mois d'enseignement de l'année universitaire et communiquées aux élèves ingénieur.e.s et aux enseignant.e.s dans le même délai (*voir livrets des formations disponible sur le site internet de l'école*).

2.3 Stages et expériences professionnelles

A la fin de la première année du PeiP, l'élève ingénieur.e doit réaliser un projet d'été (stage, emploi, participation à une association, ou projet personnel) d'une durée minimum de 4 semaines. Dans le cadre de l'expérience obligatoire à l'international pendant le cursus (voir paragraphe 2.4), il est fortement recommandé de réaliser ce projet d'été à l'étranger.

Un.e élève ingénieur.e doit avoir eu au moins deux expériences en entreprise, validées par la spécialité, avec un minimum de 29 à 33 semaines de stage (*suivant les spécialités*) en entreprise durant sa formation, réparties sur les trois années du cycle ingénieur, suivant les recommandations de la CTI. *Ces expériences professionnelles sont réalisées exclusivement sous forme de stages conventionnés ou d'emplois en liaison avec les domaines de formation de la spécialité et l'année d'étude.* Un stage long en laboratoire de recherche peut être substitué au stage long en entreprise. Dans ce cas, la durée minimale de stage en entreprise peut être ramenée à 14 semaines [R&O 2016] [1]. Le profil de l'ingénieur.e formé.e aura alors une composante recherche affirmée.

En fin de troisième année, un.e élève ingénieur.e doit avoir eu une expérience professionnelle en entreprise d'une durée minimale de 6 à 8 semaines, validée par le Pôle Entreprises - Ecole. *Celle-ci peut être validée par un stage réalisé lors du cursus antérieur (hors réseau Polytech) ou par une expérience professionnelle antérieure, réalisée hors cursus, notamment si une expérience à l'international significative est réalisée durant la période d'interruption des enseignements (voir § 2.4).*

Les stages de quatrième et cinquième années sont obligatoires. Celui de quatrième année doit être de 8, 12 ou 16 semaines minimum (*suivant les spécialités*) ; celui de fin d'étude doit être de 20 semaines minimum à 6 mois maximum.

Dans la spécialité Innovations en conception et matériaux, les stages de troisième et quatrième années sont regroupés pour faire un seul stage d'une durée de 13 semaines minimum, positionné en fin de 3^{ème} année.

Une convention de stage ne peut en aucun cas aller au-delà du 31 août de l'année universitaire (30 septembre pour les élèves ingénieur.e.s de 5^{ème} année non redoublant.e.s).

Le **cadrage** de l'ensemble de ces expériences professionnelles, ainsi que la procédure d'établissement de la convention de stage figure en **annexe 2**. Ces modalités sont détaillées sur le site intranet de l'école (*Relations entreprises/Documents administratifs étudiants*).

2.4 Mobilité internationale

Conformément aux préconisations de la CTI, il est recommandé que chaque élève ingénieur.e effectue, pendant les années post-bac une ou plusieurs expériences à l'étranger validées par l'école. La forme peut être variée : semestre ou année d'études, césure, double diplôme, diplôme conjoint, stage en entreprise ou en laboratoire, emploi... etc. Le réseau Polytech recommande que la durée totale de séjour à l'étranger pendant les études supérieures soit d'au moins 1 semestre.

A Polytech Orléans, une expérience internationale de 24 semaines minimum, éventuellement cumulées, est nécessaire pendant la formation dans l'école. En aucun cas, un.e élève ingénieur.e ne pourra être diplômé si la durée cumulée de ces expériences internationales est inférieure à 12 semaines. Les expériences internationales seront validées par le jury d'école. A titre exceptionnel (soutien de famille, grave maladie...), des demandes de

dispense peuvent être soumises à la direction « Management des formations, Prospective et Innovation pédagogique » avant l'entrée en 5^{ème} année. Un jury d'école se prononcera sur la validation ou non de la demande. Le respect du règlement des études est une des conditions nécessaires pour autoriser le départ en séjour d'études dans une université étrangère (cf paragraphe 2.6 « Comportement de l'élève ingénieur.e dans l'école »).

2.5 Notation - Évaluation des élèves ingénieur.e.s

Les évaluations sont destinées à apprécier, à chaque étape de la formation, les acquis de l'apprentissage de l'élève ingénieur.e. *La formation d'un.e ingénieur.e constitue un tout au sein duquel aucun enseignement ne peut être négligé. Le contrôle des connaissances est continu.* Les évaluations sont effectuées au moyen d'épreuves (écrites, pratiques ou orales) ou par des grilles critériées ; elles peuvent être liées à des projets, des stages, ou des périodes de formation en entreprise. Ces épreuves peuvent se dérouler en cours ou en fin de semestre.

Les évaluations sont notées de 0 à 20. *Une épreuve de contrôle donnée ne peut compter pour plus de la moitié de l'évaluation totale d'une Unité d'Enseignement. Les différentes évaluations effectuées au sein d'une UE doivent être réparties dans le semestre en prenant en compte la progression demandée des connaissances.* Les résultats des différentes évaluations, ainsi que leur correction, sont communiqués aux élèves ingénieur.e.s *dans un délai maximum d'un mois et au minimum de 3 jours* avant la réunion de la commission préparatoire au jury d'école (ou jury de semestre pour les PeiP - voir calendrier).

Les travaux écrits ayant fait l'objet d'une évaluation doivent être remis aux élèves ingénieur.e.s soit directement, soit en utilisant les casiers placés à cet effet sur chaque site de l'école. Ces travaux sont conservés par les élèves ingénieur.e.s.

La moyenne à l'UE est calculée à partir des différentes évaluations obtenues dans l'UE compte tenu de leur pondération respective, *des progrès réalisés par l'élève ingénieur.e pendant le déroulement de l'UE et de son investissement personnel (dynamisme, curiosité, autonomie, assiduité, ponctualité,...).*

Lorsque des activités sont réalisées en groupe (en travaux pratiques, en projets...etc.), la contribution de chaque élève ingénieur.e (*participation aux activités proposées, comportement général...*) doit pouvoir être appréciée ; la notation et le cas échéant la décision de validation sont prononcées à titre individuel et peuvent être différentes pour chacun.e des élèves ingénieur.e.s d'un même groupe.

En cas d'absences répétées à plusieurs activités d'enseignements ou à des épreuves de contrôles, ou lorsque les travaux demandés dans une matière (compte-rendu, rapport...) ne sont pas rendus, la mention « Défaillant » sera attribuée à la matière concernée et à l'UE.

Pour le PeiP, la moyenne semestrielle est calculée à partir des moyennes des UE du semestre compte tenu de leur pondération respective et du comportement de l'élève ingénieur.e (cf paragraphe 2.6.3). Des points seront attribués à la moyenne du semestre lorsqu'un élève ingénieur.e, inscrit.e dans un enseignement facultatif de Langue Vivante 2, suit régulièrement les cours et obtient une moyenne supérieure à 10. Des points de Jurys pourront être attribués à la moyenne annuelle pour les élèves ingénieur.e.s participant à des activités « citoyennes » (voir paragraphe 2.7).

La moyenne annuelle est calculée à partir des moyennes semestrielles.

2.6 Comportement de l'élève ingénieur.e dans l'école (assiduité, utilisation des locaux)

Lorsqu'un élève ingénieur.e intègre Polytech Orléans, il.elle entre dans une formation d'ingénieurs et doit se comporter dans l'école comme il.elle le fera dans l'entreprise.

2.6.1 Horaires

La semaine d'enseignement s'étend du lundi matin 8h au samedi matin 12h15, le jeudi après-midi étant en principe réservé aux activités associatives, sportives et culturelles.

Pour une UE académique : les heures de Cours Magistraux (CM), de Travaux Dirigés (TD) et de Travaux Pratiques (TP) sont indiquées sur l'emploi du temps.

Pour les périodes de projets : les horaires sont de 8h à 12h15 et de 14h à 18h15, du lundi au vendredi, sauf jeudi après-midi (ces horaires pouvant être ajustés au cas par cas par le.la responsable du projet).

2.6.2 Assiduité

La présence à toutes les activités d'enseignement inscrites à l'emploi du temps ainsi qu'aux épreuves de contrôle est obligatoire. *Les élèves ingénieur.e.s doivent être installé.e.s dans la salle appropriée à l'heure de début de séance indiquée sur l'emploi du temps.* Des contrôles de présence sont effectués durant les cours, TD, TP, projets, tutorat, séminaires, conférences, visites ou activités extérieures *par des feuilles d'émargement.* *La gestion des feuilles d'émargement est assurée par les élèves ingénieur.e.s.* *Ces feuilles sont à rapporter au secrétariat du PeiP ou de la spécialité dans un délai de 2 jours après la séquence d'enseignement.* *En ce qui concerne les stagiaires de la formation continue, un contrôle de la présence à toutes les séquences d'enseignement est également effectué et remonté au Service de Formation Continue de l'Université (SeFCo).*

Un élève ingénieur.e absent.e dispose d'un délai de 48 heures pour justifier son absence auprès du secrétariat de sa formation (PeiP ou spécialité).

Absence lors d'une activité d'enseignement

Toute absence prévisible et justifiée doit faire l'objet d'une demande d'autorisation au moins 48h à l'avance auprès du.de la directeur.ice des études. *Cette demande est à déposer au secrétariat du PeiP ou de spécialité.*

Les pièces justificatives des absences (*certificat médical original, convocation...*) doivent ensuite être déposées ou envoyées au secrétariat du PeiP ou de spécialité dans un délai de 48h.

Un élève ingénieur.e absent.e sans justification à plus de deux séances par unité d'enseignement se verra attribuer la note « DEF » à l'UE concernée.

Cas particulier : absence lors d'une épreuve d'évaluation

En cas d'absence, autorisée ou excusée par la direction des études, à une épreuve de contrôle des connaissances ou à une activité pédagogique ayant entraîné une évaluation, l'élève ingénieur.e devra ensuite impérativement rencontrer l'enseignant.e en charge du contrôle dans les 2 jours ouvrés suivant le retour de la période d'absence. *Ce.cette dernier.ère déterminera alors si l'élève ingénieur.e doit effectuer des évaluations de remplacement.* *Si l'élève ingénieur.e ne s'est pas présenté.e dans les 2 jours, ou dans le cas d'une absence non autorisée, l'élève ingénieur.e se verra attribuer une note égale à 0 à l'évaluation concernée.*

Le.la directeur.ice des études convoquera tout.e élève ingénieur.e absent.e plus de 5 fois dans le semestre pour faire le point sur sa situation scolaire, personnelle ou familiale. *Le nombre d'absences justifiées et non justifiées par semestre sera porté au dossier scolaire de l'élève ingénieur.e.*

2.6.3 Comportement et utilisation des locaux

Un comportement civique, responsable et respectueux, aussi bien à l'égard des autres élèves ingénieur.e.s/apprenti.e.s ingénieur.e.s/étudiant.e.s que des enseignant.e.s et personnels administratifs et techniques (IATSS), est attendu de la part de chaque élève ingénieur.e.

Pendant les enseignements, il est interdit d'utiliser tout moyen de communication (téléphone portable, microordinateur,...), sauf conditions particulières précisées par l'enseignant.e.

Tout manquement à ce civisme représente une faute et conduira l'élève ingénieur.e à un entretien avec le.la directeur.ice, le.la directeur.ice des formations ou le.la directeur.ice des études. *La répétition de tels agissements pourra amener la direction, le cas échéant, à demander au.à la Président.e de l'université la saisine de la section disciplinaire compétente à l'égard des usagers de l'université.*

Les salles de cours, TD, TP et projets sont strictement réservées aux activités pédagogiques (enseignement encadré, travail personnel). En particulier, il est interdit d'y consommer des boissons ou des aliments, de déplacer ou de détériorer le mobilier et les équipements scientifiques et pédagogiques. Les élèves ingénieur.e.s doivent contribuer au maintien des locaux d'enseignement en parfait état de propreté.

2.7 Projets à l'initiative des élèves ingénieur.e.s

Le réseau Polytech encourage l'engagement des élèves ingénieur.e.s dans des activités bénévoles, au sein ou non d'associations dans des domaines variés (*participation à la vie de l'école, à des forums, salons, actions de promotion interne ou externe, responsabilités associatives, tutorat, engagement citoyen...*). Les élèves ingénieur.e.s participent ainsi au rayonnement de leur école à travers différentes manifestations. Un élève ingénieur.e est également en droit de demander une valorisation de ses compétences ou aptitudes en lien avec le diplôme préparé et acquises dans le cadre d'un engagement personnel. L'élève ingénieur.e doit être à l'initiative de ce souhait à bénéficier d'une telle valorisation et doit respecter la procédure arrêtée par l'établissement (circulaire n° 2017-146 du 7 septembre 2017).

La grille de validation de ces activités citoyennes (points de bonification à la moyenne annuelle) est présentée en début d'année et disponible sur le site intranet de l'école. Ces actions ne peuvent faire l'objet d'une évaluation (dans le cadre d'une UE) ou d'une rémunération.

2.8 Cours aménagés

Chaque école prévoit des aménagements pour le déroulement des études des élèves ingénieur.e.s à statut particulier (sportif.ive.s et artistes de haut niveau, élèves en situation de handicap, élèves entrepreneur.e.s...). Ce statut doit être validé par les instances ad hoc de l'université ou de l'école.

2.9 Césure

Une année (ou 1 semestre) d'interruption, dite année (ou semestre) de césure, peut être accordée à *tout élève ingénieur.e* au cours du cursus, par décision du/de la Président.e de l'université sur projet motivé selon les modalités définies par l'université d'Orléans (Circulaire n° 2015-122 du 22 juillet 2015).

Elaboration du dossier de candidature : *l'élève ingénieur.e candidat doit remplir le formulaire disponible sur la page du site internet de l'université dédiée au dispositif de césure. Les dossiers de candidature seront examinés par une commission universitaire deux fois par an, respectivement pour les départs en semestres pairs ou impairs.*

3. Jury d'école et commissions préparatoires au jury d'école

3.1 Commissions préparatoires au jury d'école

Les commissions préparatoires au jury d'école sont propres à chaque formation (*PeiP ou cycle ingénieur*) (*voir composition annexe 3*). Chaque semestre, elles examinent les résultats des élèves ingénieur.e.s et formulent un avis pour chacun.e : validation des UE *sur proposition de leurs responsables*, validation de semestre, passage dans l'année supérieure, validation de la formation pour les élèves ingénieur.e.s de cinquième année, autorisation de se réinscrire dans la même année, réorientation, prescription d'un programme d'épreuves complémentaires... etc. *Les épreuves complémentaires ne pourront concerner que les élèves ingénieur.e.s déclaré.e.s défaillants suite à des absences justifiées.* Cet avis est transmis au jury d'école.

Tout élève ingénieur.e ayant rencontré des difficultés particulières (matérielles, familiales, de santé,...) doit en informer la direction des études, au plus tard 48 heures avant la date de la commission préparatoire de sa spécialité, s'il souhaite qu'elles soient prises en compte lors des délibérations.

Les délibérations des commissions préparatoires ne sont pas publiques. Les membres des commissions préparatoires ont obligation de réserve. **Les avis qui en résultent ne doivent en aucun cas être communiqués aux élèves ingénieur.e.s.**

3.2 Jury d'école

Le jury d'école est constitué au minimum du/de la directeur.ice de l'école qui le préside, *du/de la directeur.ice* des formations, du/de la directeur.ice des études et de tou.te.s les *directeur.ice.s* de spécialité (*voir composition en annexe 3*). *Pour le PeiP, le/la directeur.ice du Peip est membre de droit du jury d'école*. Le jury d'école est réuni à l'issue de chaque semestre et pour la clôture de l'année.

Le jury d'école est souverain. Il examine les avis des commissions préparatoires en veillant à l'homogénéité des avis rendus pour les différentes spécialités. Il peut ainsi être amené à prendre une décision non conforme à l'avis d'une commission préparatoire.

Les délibérations du jury d'école ne sont pas publiques. Les membres du jury d'école ont obligation de réserve. Les procurations ne sont pas autorisées. Seul le/la président.e du jury est habilité.e à donner des précisions quant aux décisions prises ; il.elle peut déléguer cette responsabilité au/à la *directeur.ice* des formations et/ou au *directeur.ice* de la spécialité concerné.e ou du *PeiP*.

Les décisions du jury d'école ne sont pas susceptibles de révision sauf s'il est porté à la connaissance de son/sa président.e un élément nouveau qu'il.elle estime de nature à pouvoir modifier la décision prononcée. Dans ce cas, toute demande de révision doit être adressée par lettre recommandée avec accusé de réception au/à la directeur.ice de l'école dans un délai de deux mois maximum après publication des résultats. En cas de recevabilité du recours un nouveau jury d'école est convoqué.

3.3 Compétences du jury d'école

Les compétences du jury d'école portent sur :

- la validation des UE et l'octroi des ECTS associés ;
- la validation des semestres et des années ;
- l'autorisation de passer des épreuves complémentaires et la détermination des modalités associées (*cf. 3.1*) ;
- l'autorisation et les modalités de redoublement (*cycle ingénieur uniquement*) ou de réinscription dans la même année en cas de scolarité interrompue pour raisons exceptionnelles ;
- la réorientation des élèves ingénieur.e.s non autorisé.e.s à poursuivre leur cursus à l'école ;
- l'attribution du diplôme d'ingénieur aux élèves ingénieur.e.s de cinquième année.

4. Conditions de validation et poursuite du cursus de formation

4.1 Validation des unités d'enseignement, des semestres et des années

Toute UE dont la note est supérieure ou égale à 10/20 ou dont le grade dans la nomenclature ECTS est supérieur ou égal à E, est validée. La validation de l'UE atteste l'acquisition des apprentissages visés par celle-ci.

Un semestre est validé si toutes les UE du semestre sont validées.

Une année est validée si les deux semestres sont validés.

En cas de non validation d'une UE, le jury peut autoriser l'élève ingénieur.e à passer des épreuves complémentaires (*les épreuves complémentaires ne pourront concerner que les élèves ingénieur.e.s déclar.e.s défaillants suite à des absences justifiées*) pour la valider (*cf. 3.1*).

Pour les élèves ingénieur.e.s du PeiP uniquement : le jury de semestre peut décider de reporter au jury d'année la décision de validation ou non d'UE en échec. Comme il est de règle dans les écoles d'ingénieurs, le redoublement dans le PeiP ne peut être qu'exceptionnel (notamment pour des raisons médicales) [Charte PeiP du Réseau Polytech].

4.2 Modalités d'octroi des ECTS

Les ECTS avec leur grade sont octroyés *uniquement* pour les UE validées. Les ECTS sont capitalisés. Ils sont conservés, même en cas de redoublement ou d'échec définitif.

4.3 Conditions de poursuite du cursus de formation

Seul.e.s les élèves ingénieur.e.s ayant validé les deux semestres de leur année peuvent s'inscrire en année supérieure. Les autres élèves ingénieur.e.s ne seront pas autorisé.e.s à poursuivre leur formation, sous réserve de l'article 4.4.

Quels que soient les résultats obtenus lors d'un semestre impair, l'élève ingénieur.e est autorisé.e à suivre le semestre pair de la même année.

Une seule réinscription au titre du redoublement peut être autorisée dans le cycle ingénieur.

Le jury d'école peut proposer une nouvelle inscription de l'élève ingénieur.e dont la scolarité a été interrompue pour des raisons exceptionnelles. Cette année supplémentaire n'est pas comptabilisée comme un redoublement. Tout élève ingénieur.e ayant rencontré des difficultés particulières (matérielles, familiales, de santé... etc.) doit en informer au préalable la commission préparatoire de sa spécialité (*ou du jury d'école pour le PeiP*) par lettre ou s'adresser directement à l'un des membres de la commission (*ou du jury*), s'il.elle souhaite qu'elles soient prises en compte lors des délibérations.

Affectation dans les spécialités du réseau en fin de 2^{ème} année

*A l'issue des deux années, les élèves ingénieur.e.s ayant validé leur « Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech » (PeiP) ont un **accès direct, et de droit**, au cycle ingénieur d'une des écoles du Réseau Polytech : l'affectation définitive s'appuiera sur le souhait de l'élève ingénieur.e, et prendra en compte les spécialités offertes et les places disponibles. Cette affectation s'effectue selon une procédure unifiée nationale commune, après interclassement à partir des résultats de tous les élèves ingénieur.e.s ayant validé leur PeiP [Charte PeiP du Réseau Polytech].*

Mesures spécifiques de répartition dans les options ou modules métiers des spécialités

L'élève ingénieur.e est affecté.e dans une option ou un module métier en fonction :

- *de ses vœux,*
- *de la répartition équilibrée des effectifs, au regard des moyens humains et matériels disponibles, et du marché de l'emploi.*

Une UE ne peut pas ouvrir en dessous d'un effectif de 12 étudiants inscrit.e.s. Les modalités de répartition devront être portées à la connaissance des élèves ingénieur.e.s au plus tard un mois avant la fin du semestre précédent celui concerné par le choix (option parcours métier, UE ou module...).

4.4 Redoublement (uniquement cycle ingénieur)

Le redoublement n'est pas un droit.

Sur décision de jury un.e élève ingénieur.e qui n'a pas validé toutes les UE de son année peut être autorisé.e à se réinscrire dans la même année. Une seule réinscription au titre du redoublement est autorisée dans le cycle ingénieur.

Lorsque le jury autorise un redoublement, celui-ci donne lieu à un contrat pédagogique signé avec l'élève ingénieur.e, précisant notamment l'organisation pédagogique de l'année et les modalités de validation de la ou des Unités d'Enseignement redoublées et les crédits ECTS correspondants.

En cas de redoublement, le règlement des études de référence devient celui de la nouvelle promotion de l'élève ingénieur.e.

5. Délivrance du diplôme d'ingénieur en fin de formation

5.1 Certification du niveau d'anglais

Les ingénieur.e.s exercent leur activité dans un contexte de compétition internationale et d'ouverture mondiale des économies. La CTI estime donc indispensable de donner aux élèves ingénieur.e.s une formation qui les confronte de manière pratique à la dimension internationale et exige à ce titre un niveau minimal en anglais pour la délivrance du diplôme (R&O 2016) (1).

Le niveau d'anglais visé à l'issue d'une formation d'ingénieur est le niveau C1 défini par le « cadre européen commun de référence pour les langues » du Conseil de l'Europe. En aucun cas le diplôme d'ingénieur ne pourra être délivré

- à un.e élève ingénieur.e en formation initiale sous statut étudiant (FISE) ou en contrat de professionnalisation n'atteignant pas le niveau B2
- à un.e stagiaire de la formation continue (FC) n'atteignant pas le niveau B1.

Le niveau d'anglais est évalué par l'ensemble des résultats obtenus par l'élève ingénieur.e au cours de sa formation. Un test de langue externe reconnu et passé dans un centre agréé, sera pris en compte dans l'appréciation du niveau d'anglais de l'élève ingénieur. Le TOEIC est l'épreuve choisie par le réseau Polytech. *Tout.e élève ingénieur.e doit se soumettre à une session TOEIC organisée par son école avant la fin de 4^{ème} année de sa formation.* Le niveau d'anglais demandé en formation initiale sous statut d'étudiant ou en contrat de professionnalisation (respectivement sous statut de la formation continue) requiert un score minimum au TOEIC de 785 (respectivement 550).

5.2 Conditions de délivrance du diplôme d'ingénieur à la fin du cursus

Pour être diplômé d'une école dans une spécialité donnée, il faut avoir réellement effectué au moins trois semestres de formation *sur place* dans l'école durant les 6 derniers semestres de sa formation (ou durant les 4 derniers semestres en cas d'intégration en 4^{ème} année).

Seul.e.s les élèves ingénieur.e.s ayant validé

- la cinquième année,
- le niveau B2 en langue anglaise,
- *la mobilité à l'international*

peuvent être diplômé.e.s. Les élèves ingénieur.e.s admis dans le cycle ingénieur sur diplôme étranger doivent aussi faire la preuve d'une validation du niveau B2 en français pour être diplômés.

Les attestations de diplôme sont établies à l'issue de la délibération du jury d'école et sont mises à la disposition des élèves ingénieur.e.s.

Le diplôme est délivré par le.la Président.e de l'Université conformément à la décision du jury d'école, dans la spécialité dans laquelle l'élève ingénieur.e est inscrit.e. Il est signé par le.la directeur.ice de l'école, le.la Président.e de l'Université et par le.la ministre chargé.e de l'enseignement supérieur ou son.sa représentant.e. Il confère le grade de master.

L'élève ingénieur.e ayant validé la totalité des UE de la formation mais n'ayant pas satisfait aux autres obligations, tel que le niveau requis en anglais, obtient une attestation de suivi de la formation, mentionnant qu'il.elle a obtenu la totalité des UE de la formation mais qu'il.elle n'a pas satisfait à toutes les conditions requises pour l'obtention du diplôme d'ingénieur. Il.elle n'est plus élève ingénieur.e de l'école et aucune formation supplémentaire ne lui sera délivrée.

5.3 Conditions de délivrance du diplôme d'ingénieur après la fin du cursus

L'élève ingénieur.e ayant validé la totalité des UE de la formation mais n'ayant pas satisfait aux autres obligations, dispose, pendant les deux années qui suivent sa dernière inscription, d'une possibilité de réinscription universitaire pour justifier de celles-ci. Les exigences pour l'obtention du diplôme d'ingénieur de l'école pour la spécialité où il.elle a obtenu la totalité des UE de la formation, sont celles qui prévalaient lors de l'année où il.elle a obtenu l'attestation de suivi de formation. *Une attestation de diplôme sera délivrée au.à la candidat.e dès la réception du justificatif, sous réserve que son inscription administrative soit à jour.*

Une délégation du jury au.à la directeur.ice de l'école lui permet de délivrer une attestation d'obtention du diplôme dès que l'élève ingénieur.e ajourné.e produit la certification manquante sans attendre le prochain jury qui sera chargé de prendre acte de la réussite définitive de l'élève.

Passé le délai de deux ans, une procédure de VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) ou VES (Validation des Etudes Supérieures) pourra conduire à la délivrance du diplôme d'ingénieur suivant les modalités en vigueur pour la VAE et la VES.

6. Mobilité

6.1 Transfert dans le réseau en fin de troisième année

- Un.e élève ingénieur.e ayant validé sa troisième année peut demander à bénéficier d'un transfert dans une autre spécialité du réseau Polytech. Ce transfert est éventuellement soumis à une obligation de s'inscrire à nouveau en troisième année dans la spécialité d'accueil.
- Un.e élève ingénieur.e admis.e à redoubler peut demander à bénéficier d'un transfert. Il.elle devra s'inscrire à nouveau en troisième année dans la spécialité d'accueil.
- Un.e élève ingénieur.e non autorisé.e à poursuivre sa scolarité dans son école ne peut bénéficier du transfert dans une autre spécialité du réseau.

L'élève ingénieur.e doit demander au plus tôt l'autorisation au.à la responsable de sa spécialité d'origine puis prendre contact avec le.la responsable de la spécialité d'accueil. La date limite de la demande est le 31 mai. La décision de transfert et de réinscription éventuelle en troisième année est prise par les directeur.ice.s des écoles concernées sur proposition *des directeur.ice.s* de spécialité, dans le respect de son classement à l'entrée de la troisième année. Si une nouvelle inscription en troisième année est préconisée, elle entre dans le décompte des années de scolarité de l'élève ingénieur.e.

Lorsque le transfert a lieu, l'élève ingénieur.e est inscrit.e dans l'école d'accueil en vue de l'obtention du diplôme de cette école.

6.2 Mobilité dans le réseau en fin de quatrième année

Seul.e.s les élèves ingénieur.e.s ayant validé leur quatrième année dans leur école d'origine peuvent être autorisé.e.s à suivre 1 ou 2 semestres de la cinquième année pour terminer le cycle ingénieur dans une autre école du réseau. Dans ce cas, l'élève ingénieur.e s'inscrit en cinquième année dans son école d'origine dont il.elle obtiendra le diplôme s'il obtient les ECTS des UE de l'école d'accueil et conformément à l'article 5.2. Il.elle doit s'acquitter de la totalité des frais d'inscription réglementaires dans son école d'origine et s'inscrire dans l'école d'accueil (sans frais supplémentaire). La procédure de demande de mobilité est identique à celle du 6.1.

6.3 Mobilité nationale (hors réseau Polytech) et internationale

L'élève ingénieur.e qui effectue une partie de son cursus dans un autre établissement d'enseignement supérieur est lié.e par un contrat d'études établi entre son école et l'établissement d'accueil. Ce contrat d'études décrit le programme d'études que l'élève ingénieur.e doit suivre et valider. Par ce contrat :

- l'établissement d'accueil s'engage à assurer les unités de cours convenues, en procédant si nécessaire à un aménagement des horaires ;
- l'élève ingénieur.e s'engage à suivre le programme d'études en le considérant comme une partie intégrante de sa formation ;
- l'école s'engage à garantir une reconnaissance académique totale de la période d'études effectuée dans l'établissement d'accueil, sous réserve de l'obtention des crédits stipulés dans le contrat d'études.

Doubles Diplômes Nationaux

Suivant leur spécialité ou option, les élèves ingénieur.e.s de Polytech Orléans peuvent être autorisé.e.s à suivre les enseignements correspondant à un cursus d'un autre établissement ou à un autre diplôme de master délivré par l'université. A cette fin, des UE mises en place par Polytech peuvent être validées pour l'obtention de ce diplôme. Cependant un complément de formation est toujours nécessaire.

Ces formations étant à flux régulé, l'inscription passe par une autorisation du.de la responsable du cursus concerné, et du.de la directeur.ice de la spécialité.

7. Règlement des épreuves d'évaluation

Pour se présenter à une épreuve d'évaluation, un.e élève ingénieur.e doit être régulièrement inscrit.e administrativement et pédagogiquement.

7.1 Accès des candidats aux salles d'examen

L'élève ingénieur.e doit :

- se présenter impérativement sur le lieu de l'épreuve avant le début de l'épreuve ;
- avoir sur lui toutes les pièces nécessaires à son identification (carte d'étudiant actualisée, carte ou pièce d'identité) ;
- s'installer à la place réservée en cas de numérotation des places.

L'accès à la salle est interdit à tout candidat qui se présente après la distribution du(des) sujet(s). Toutefois, à titre exceptionnel, le.la responsable d'épreuve pourra autoriser à composer un.e candidat.e retardataire. Aucun temps complémentaire de composition ne sera donné au.à la candidat.e concerné.e. La mention du retard et des circonstances sera portée sur le procès-verbal d'examen ou la liste d'émargement.

7.2 Consignes générales

L'élève ingénieur.e doit :

- utiliser le matériel expressément autorisé et mentionné sur le sujet d'épreuve ;
- remettre sa copie au.à la surveillant.e à l'heure indiquée pour la fin des épreuves.

L'élève ingénieur.e ne peut pas :

- quitter définitivement la salle pour quelque motif que ce soit, dans la première moitié de la durée de l'épreuve après la distribution des sujets, même s'il.elle rend copie blanche ;
- rester ou pénétrer à nouveau dans la salle une fois la copie remise.

Les élèves ingénieur.e.s qui demandent à quitter provisoirement la salle n'y seront autorisé.e.s qu'un.e par un.e.

Pendant la durée des épreuves il est interdit :

- d'utiliser tout moyen de communication (téléphone portable, microordinateur...) sauf conditions particulières mentionnées sur le sujet ;
- de communiquer entre candidat.e.s ou avec l'extérieur et d'échanger du matériel (règle, stylo, calculatrice) ;
- d'utiliser, ou même de conserver sans les utiliser, des documents ou matériels non autorisés pendant l'épreuve.

7.3 Infraction, plagiat, fraude

Toute infraction aux instructions énoncées au 7.2 ou tentative de fraude dûment constatée entraîne l'application des articles R.712-9 à R 712-46 et R811-10 et R 811-11 du code de l'éducation relatif à la procédure disciplinaire dans les établissements publics d'enseignement supérieur.

Le plagiat consiste à présenter comme sien ce qui a été produit par un autre, quelle qu'en soit la source (ouvrage, documents sur internet, travail d'un.e autre élève/étudiant.e). Le plagiat est une fraude.

En cas de fraude, l'élève ingénieur.e est susceptible d'être déféré.e en section disciplinaire de l'établissement et s'expose aux sanctions suivantes :

- L'avertissement ;
- le blâme ;
- l'exclusion de l'établissement pour une durée maximum de 5 ans : cette sanction peut être prononcée avec sursis si l'exclusion n'excède pas 2 ans ;
- l'exclusion définitive de l'établissement ;
- l'exclusion de tout établissement public d'enseignement supérieur pour une durée maximum de 5 ans ;
- L'exclusion définitive de tout établissement public d'enseignement supérieur.

Toute sanction prévue ci-dessus et prononcée dans le cas d'une fraude ou d'une tentative de fraude commise à l'occasion d'une épreuve de contrôle continu, d'un examen ou d'un concours entraîne, pour l'intéressé, la nullité de l'épreuve correspondante ou du groupe d'épreuves ou de la session d'examen ou du concours.

Référence :

(1) R&O 2016, Références et orientations, Tome 1 : <http://www.cti-commission.fr>

Annexe 1

Structure des formations initiales sous statut d'étudiant ou en formation continue

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech A1, A2	A1 Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech 1 ^{ère} année (PeiP1)	A2 Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech 2 ^{ème} année (PeiP2)
	Cycle ingénieur Spécialité Génie civil et géo-environnement A3, A4, A5	
Cycle ingénieur Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agro-alimentaire A3, A4, A5	A3 et A4 Spécialité Génie civil et géo-environnement (GC)	Parcours de A5 Construction durable (COD)
		Ingénierie du géo-environnement (GEN)
		Travaux publics et aménagement (TPA)
Cycle ingénieur Spécialité Génie physique et systèmes embarqués A3, A4, A5		
A3, A4 et A5 Spécialité Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agro-alimentaire (GI)		
Cycle ingénieur Spécialité Innovations en conception et matériaux A3, A4, A5		
Cycle ingénieur Spécialité Innovations en conception et matériaux A3, A4, A5	A3 et A4 Spécialité Innovations en conception et matériaux (ICM)	Parcours de A5 Eco-conception de systèmes mécatroniques (EcoSyM)
		Matériaux de structures (MS)
		Modélisation et simulation multiphysiques (MSP)

Cycle ingénieur	A3, A4 et A5
Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation	Spécialité Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation (TEAM)
A3, A4, A5	

Annexe 2

Année	Objectif minimum	Durée minimum	Responsable (vérification des objectifs)
1 ^{ère}	Rechercher un établissement d'accueil et planifier un projet personnel	4 semaines	Directeur.ice du PeiP
3 ^{ème}	Vivre une expérience en entreprise dans un établissement industriel. Prendre contact avec un environnement représentatif de celui dans lequel évoluera le.la futur.e ingénieur.e pour s'intégrer, participer à une organisation et découvrir son fonctionnement et ses méthodes.	6 semaines (8 pour les GI)	Directeur.ice du Pôle Entreprises – Ecole (Directeur.ice spécialité pour GI)
3 ^{ème} /4 ^{ème} (uniquement pour la spécialité ICM)	Découvrir l'entreprise et les métiers de l'ingénieur. Mener à bien une mission industrielle. Observer et analyser la stratégie et l'innovation de l'entreprise. Maturer le projet personnel et professionnel.	13 semaines	Directeur.ice de spécialité
4 ^{ème}	Effectuer un travail d'assistant.e ingénieur.e dans un établissement industriel, un centre de recherche, un bureau d'études,... en particulier à l'international pour ceux.celles qui n'ont pas d'expérience à ce niveau	8 semaines (12 semaines pour la spécialité TEAM et 16 pour GI)	Directeur.ice de spécialité
5 ^{ème}	Effectuer un travail d'assistant.e ingénieur.e ou ingénieur.e débutant.e	20 semaines (durée maximum 6 mois)	Directeur.ice de spécialité

Cadrage et durée minimale des expériences professionnelles pendant le cycle ingénieur et le Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech

Convention de stage

Un.e élève ingénieur.e ne peut débiter un stage sans que la convention de stage n'ait été signée par l'entreprise, l'école et lui.elle-même.

La procédure pour aboutir à cette signature, consultable en détail sur l'intranet de l'école, est résumée ci-dessous :

- faire une demande d'établissement de convention de stage via l'application,
- l'entreprise doit remplir le formulaire en ligne (interface web),
- le sujet et les dates du stage doivent être validés par le.la responsable pédagogique (seulement en 4^{ème} et 5^{ème} années), ensuite le service des stages établit la convention de stage en 3 exemplaires,

- les conventions (3 exemplaires originaux) sont signées par l'élève ingénieur.e (ou l'étudiant.e) dans les secrétariats de spécialité,
- puis sont signées par le.la directeur.ice du Pole Entreprises - Ecole par délégation directe du.de la président.e de l'université puis les adresse pour signature à l'entreprise.

Annexe 3

Composition des Commissions Préparatoires et Jurys d'école

Composition minimale des commissions préparatoires

- Directeur.ice de spécialité ou du PeiP
- Adjoint.e.s de spécialité (selon les années et les spécialités)
- Un.e représentant.e de chaque UE (par défaut le.la responsable d'UE)
- Un.e représentant.e de la direction des études ou de la direction des formations

Les délégué.e.s de promotions sont présent.e.s la première demi-heure de la commission préparatoire pour informer la commission sur le déroulement global du semestre et sur les élèves ingénieur.e.s ou étudiant.e.s en difficulté.

Composition du jury d'école :

- Directeur.ice
- Directeur.ice des formations
- Directeur.ice des études
- Directeur.ice.s des spécialités
- Directeur.ice du PeiP (uniquement pour les jurys A1 et A2)
- Directeur.ice du pôle Humanités
- Directeur.ice du pôle Entreprises - Ecole
- Directeur.ice des relations internationales

Annexe 4

CHARTE ANTI-PLAGIAT

Polytech Orléans contre la fraude intellectuelle

« Quand un auteur vend les pensées d'un autre pour les siennes, ce larcin s'appelle *plagiat*. »

Voltaire, *Dictionnaire philosophique*, article « Plagiat », 1764

Étudier à Polytech Orléans, école d'ingénieurs interne à l'Université d'Orléans, impose à chacun.e des élèves ingénieur.e.s/apprenti.e.s ingénieur.e.s/étudiant.e.s de respecter les règles élémentaires d'utilisation des documents qui ne lui appartiennent pas. Ces règles sont celles en vigueur dans toutes les Universités françaises et européennes. L'élève ingénieur.e/apprenti.e ingénieur.e/étudiant.e veillera notamment :

1. **A ne jamais pratiquer de copie** de tout ou partie d'un texte ou d'un document dont il.elle n'est pas l'auteur sans indiquer à la suite (entre parenthèse ou en note de bas de page) la **référence** précise du

texte ou du document concerné, que celui-ci provienne d'un livre, d'un magazine, d'un site internet ou de tout autre support papier ou électronique ;

2. A prendre conscience de la **sanction universitaire** à laquelle il.elle s'expose en ne citant pas ses sources : une sanction maximale de 5 ans d'interdiction d'inscription dans tout établissement scolaire et universitaire public européen ;
3. A prendre conscience de la **sanction juridique** à laquelle il.elle s'expose en ne citant pas ses sources : le plagiat étant une atteinte au droit d'auteur, il est passible de poursuites au titre du délit de contrefaçon ;
4. A toujours utiliser des guillemets pour chaque **citation** qu'il.elle place dans les documents qu'il est amené à produire à Polytech Orléans ;
5. A reprendre toutes les sources des citations dans une **bibliographie** en fin de travail ; cette bibliographie fera apparaître le nom de l'auteur, le titre du document, le nom de la maison d'édition, l'année de publication (et le cas échéant l'année de réédition, le nom de la collection, le nombre de pages et le numéro ISBN) ;
6. A faire des **citations littérales** (c'est-à-dire sans modifier implicitement le texte cité) ;
7. A veiller, en cas de **reformulation** ou de paraphrase (*i.e.* lorsque l'on redit quelque chose avec ses propres mots), à citer ses sources dans la page concernée comme dans la bibliographie.

En outre l'élève ingénieur.e/apprenti.e ingénieur.e/étudiant.e, en respectant ces règles élémentaires de respect de la propriété intellectuelle dès son entrée à Polytech Orléans, comprendra tout l'intérêt qu'il y a à citer ses sources et à insérer correctement des citations dans un document donné :

- car cela permet au.à la lecteur.ice d'apprécier l'exactitude de la citation et de la replacer dans son contexte ;
- car cela montre au.à la lecteur.ice que le travail lu s'intègre dans un réseau de références extérieures attestées et reconnues de tous ;
- car cela permet à l'élève ingénieur.e/apprenti.e ingénieur.e/étudiant.e de participer à un partage du savoir et des connaissances, source positive de travail collectif et collaboratif.

Enfin, respecter ses sources et refuser le plagiat est une bonne initiation au respect du secret industriel dont chaque élève ingénieur.e/apprenti.e ingénieur.e/étudiant.e fera l'expérience dans le futur : dans un contexte mondialisé où des centaines de brevets sont déposés chaque jour, les enjeux de droits industriels sont stratégiques et nécessitent l'apprentissage d'une déontologie qui impose de s'informer, de se documenter et de produire des données en veillant à ce que personne ne pille personne.

Annexe 5

Rappel des objectifs des expériences à l'international

- Une durée cumulée minimale.
- Pratiquer une langue étrangère pour développer ses compétences de compréhension et d'expression.
- Découvrir d'autres pays pour s'ouvrir aux autres et s'enrichir tant humainement que culturellement.
- Quitter ses repères habituels pour gagner en autonomie, indépendance et maturité.

Modalité de validation de l'expérience à l'international pour le diplôme

Type d'expérience	Justificatif à fournir à la direction « <i>Management des formations, Prospective et Innovation pédagogique</i> »
Séjour académique durant le cursus à Polytech Orléans	∅
Séjour académique durant le cursus post-bac en dehors de Polytech Orléans	Contrat d'étude ou relevé de notes
Expérience professionnelle conventionnée durant le cursus à Polytech Orléans	∅

Expérience professionnelle conventionnée durant le cursus post-bac en dehors de Polytech Orléans	Convention de stage ou contrat de travail
Mission dans le cadre de son expérience professionnelle	Attestation de l'entreprise avec le lieu et les dates de présence à l'étranger
Wwoofing, jobs durant le cursus post-bac (sous réserve de validation par la direction « <i>Management des formations, Prospective et Innovation pédagogique</i> »)	Dossier contenant : attestation ou contrat travail avec coordonnées entreprise et les dates de présence, nom/coordonnées du responsable, justificatifs de transport (billets avion, train...)
Séjours linguistiques dans un centre ou en famille d'accueil	Attestation de présence avec les dates et le lieu de présence
Toute autre expérience proposée par les élèves	Dossier contenant : justificatifs de transport (billets avion, train...) et lettre de présentation du projet

L'expérience à l'international est validée pour	Justificatif
MUNDUS, DE1, DE3, DE4 et élèves ingénieur.e.s de nationalité étrangère venus en France pour leurs études supérieures	Ø

Les justificatifs doivent parvenir à la direction « *Management des formations, Prospective et Innovation pédagogique* » 1 mois avant les jurys de semestre (voir calendrier de l'école). Ces jurys valident ou non les expériences réalisées. A titre exceptionnel (soutien de famille, grave maladie...), des demandes de dispense peuvent être soumises à la direction « *Management des formations, Prospective et Innovation pédagogique* » avant l'entrée en 5^{ème} année. Un jury d'école se prononcera sur la validation ou non de la demande.

Le jury se réserve le droit de ne pas valider certaines expériences à l'international.

Séjours ou destinations non reconnus pour la mobilité à l'international

- Séjours touristiques
- Les pays limitrophes de langue française (ou régions de langue française)
- Les départements et territoires d'outre-mer

Non validation de la période de mobilité à l'international

L'élève ingénieur.e ayant validé la 5^{ème} année mais n'ayant pas validé son expérience à l'international, obtient une attestation de suivi de formation, mentionnant qu'il.elle a satisfait à toutes les conditions requises pour l'obtention du diplôme excepté son expérience à l'international. L'ensemble de la formation étant validé, il.elle n'est plus élève ingénieur.e et aucune formation supplémentaire ne lui sera délivrée dans le cadre de la formation ingénieur de l'école.

Les élèves ingénieur.e.s n'ayant pas validé l'expérience à l'international à l'issue du jury d'école, disposent d'une seule année de réinscription universitaire pour justifier de cette expérience. Cette inscription est faite dans un maximum de deux années suivant la non-validation. Les exigences pour la validation sont celles qui prévalaient lors de l'année du jury n'ayant pas validé l'expérience à l'international. Une attestation de diplôme sera établie à la réception du justificatif, sous réserve que l'inscription administrative du.de la candidat.e soit à jour.

Passé le délai de deux ans, seule une procédure de VAE (Validation des Acquis de l'Expérience) pourra conduire à la délivrance du diplôme.



Polytech Orléans

Ecole Polytechnique de l'Université d'Orléans
8 rue Léonard de Vinci, 45072 Orléans cedex 2

www.polytech-orleans.fr