

25
|
26



POLYTECH[®] ORLÉANS

Ecole d'ingénieurs de l'université d'Orléans



LIVRET DES FORMATIONS

Polytech Orléans
École Polytechnique de l'université d'Orléans
Direction des formations
☎ : 02 38 49 24 20
✉ : 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

Eure-et-Loir Campus
21 rue de Loigny-la-Bataille
28000 CHARTRES

Sommaire

Sommaire	3
Mot de la directrice	5
Cartes pédagogiques et syllabus des enseignements	6
Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP)	7
Enseignements de 1 ^{ère} année	8
Enseignements de 2 ^{ème} année	25
Génie civil et environnement (GCE)	45
Référentiel de compétences	46
Enseignements de 3 ^{ème} année	51
Enseignements de 4 ^{ème} année	69
Enseignements de 5 ^{ème} année	85
Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (GI FISE)	109
Référentiel de compétences	109
Enseignements de 3 ^{ème} année	115
Enseignements de 4 ^{ème} année	137
Enseignements de 5 ^{ème} année	158
Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (GI FISA)	170
Référentiel de compétences	171
Enseignements de 3 ^{ème} année	176
Enseignements de 4 ^{ème} année	199
Enseignements de 5 ^{ème} année	214
Génie physique et systèmes embarqués (GPSE)	224
Référentiel de compétences	225
Enseignements de 3 ^{ème} année	230
Enseignements de 4 ^{ème} année	249
Enseignements de 5 ^{ème} année	264

Matériaux, Mécanique, Mécatronique (M3) (anciennement Innovations en Conception et Matériaux – ICM)	281
Référentiel de compétences	282
Enseignements de 3 ^{ème} année	287
Enseignements de 4 ^{ème} année	305
Enseignements de 5 ^{ème} année	323
Management de la production (PROD)	358
Référentiel de compétences	359
Enseignements de 3 ^{ème} année	364
Enseignements de 4 ^{ème} année	378
Smart Building (SB)	404
Enseignements de 3 ^{ème} année	405
Enseignements de 4 ^{ème} année	424
Enseignements de 5 ^{ème} année	439
Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation (TEAM)	447
Référentiel de compétences	447
Enseignements de 3 ^{ème} année	453
Enseignements de 4 ^{ème} année	470
Enseignements de 5 ^{ème} année	485
Automotive Engineering for Sustainable Mobility (AESM)	506
Enseignements de 1 ^{ère} année	507
MASTER Mécanique (MECA)	520
Enseignements de 1 ^{ère} année	521
Enseignements de 2 ^{ème} année	541
MASTER Automatique Robotique (MARS)	555
Enseignements de 1 ^{ère} année	556
Enseignements de 2 ^{ème} année	557
Règlement des études	558

Mot de la directrice



Cet ouvrage est la septième 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), des sept diplômes d'ingénieur de l'école et des formations complémentaires portées par 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-apprentis et étudiants, qui s'en servent pour orienter leur parcours de formation et choisir leur parcours professionnel,
- les candidats qui viennent chercher des informations sur le contenu de nos formations,
- 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, les apprentis et les ingénieurs diplômés,
- les partenaires internationaux qui y trouvent les informations pour faire vivre les échanges académiques (version anglaise),
- 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.

Reflet 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 et la mise à jour du livret des formations de Polytech nécessitent 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.

Régine WEBER-ROZENBAUM
Directrice 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

Accompagnement vers la recherche :

 : thème évoqué durant l'UE

 : problématiques visibles dans les compétences de l'UE

 : mise en situation dans l'UE

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP)



Enseignements de 1^{ère} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
PARCOURS des ÉCOLES d'INGÉNIEURS POLYTECH (PeiP)			824,75	60
1^{ère} année 1^{er} semestre - S1			397,5	30
1HU03	The Sounds of English	GROSSELIN S.	27,5	3
1HU02	Communication et culture scientifiques	BORDERIEUX J.	27,5	2
1CI01	Circuits électriques	HONG D.	67,5	5
1CI05	Maths info I	LEGALLAIS Ph.	82,5	6
1CI03	Chimie	AUBRY O.	112,5	8
1CI06	Géométrie de Pythagore et Descartes	DEL CAMPO L.	80	6
1^{ère} année 2^{ème} semestre - S2			427,25	30
2HU01	L'entreprise et son environnement	SALABERT L.	27,5	2
2HU02	Projet de communication et de culture	BORDERIEUX J.	45	3
2HU05	Practical English	LOPES M.	27,5	2
2LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	0*
2LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	0*
2CI01	Bases de l'électronique	LAMARQUE G.	55	4
2CI02	Maths Info II	MALKI M.	90	6
2CI03	Techniques et projets de réalisation	CANALS R.	106,25	8
2CI05	Equilibres de Newton	LEGALLAIS Ph.	67,5	5
2HU04	PeiP1	LEGALLAIS Ph.	8,5	0
1VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	1HU03	Semestre 1		
The Sounds of English				
Responsable : Séverine GROSSELIN		ECTS : 3		
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquérir la musicalité de la langue • 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)				
Partie 1				
<ul style="list-style-type: none"> • Les symboles phonétiques • Les mots accentués et non-accentués • L'accentuation et le rythme de la phrase • Prises de parole en interaction et en continue 				
Partie 2				
<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 documents variés authentiques (vidéos, articles etc...) 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 27h30				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		1HU02	Semestre 1	
Communication et culture scientifiques				
Responsable : Julien BORDERIEUX			ECTS : 2	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> ● Décrire objectivement un objet scientifique ou technique, ● Reconnaître et utiliser les principaux mécanismes stylistiques de la vulgarisation scientifique, ● Différencier les principales normes de rédaction et de présentation professionnelles, ● Construire et présenter un travail de recherche documentaire, à l'écrit et à l'oral. 				
Processus pédagogique (programme)				
Le style scientifique				
Décrire objectivement				
Vulgariser un sujet scientifique				
Normes d'écriture				
Maîtriser les normes de langue				
Maîtriser les normes de présentation				
Utiliser les outils de présentation électroniques usuels (traitement de texte, tableur, diaporama)				
Culture générale scientifique				
Mobiliser des connaissances culturelles en rapport avec le champ des activités scientifiques				
Construire une veille informative culturelle				
Dégager une problématique fonctionnelle en lien avec un thème de culture générale ou d'éthique				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 1h15	TD 0h00	TP 26h15	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 27h30				
				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		1CI01	Semestre 1	
Circuits électriques				
Responsable : Duppin HONG			ECTS : 5	
Objectifs pédagogiques :				
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)				
Grandeurs électriques				
Les grandeurs électriques et les relations entre elles permettant d'établir les équations aux dimensions				
Mesures et incertitudes de mesures				
Les types d'erreur, les incertitudes, les instruments de mesure de base				
Circuits linéaires en régime DC				
Les lois de Kirchhoff, le principe de superposition et le théorème de Thévenin				
Outils mathématiques				
Trigonométrie, vecteurs, nombres complexes, équation différentielle				
Circuits linéaires en régime transitoire				
Le comportement d'un circuit simple en régime transitoire				
Circuits linéaires en régime harmonique				
L'impédance des dipôles passifs en régime harmonique. La représentation de Fresnel. La dépendance à la fréquence du gain en tension. Les puissances active, réactive ou apparente				
Simulation sur ordinateur				
La simulation du fonctionnement de quelques circuits simples				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 7h30	TD 42h30	TP 17h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 67h30				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		1CI03	Semestre 1	
<h1>Chimie</h1>				
Responsable : Olivier AUBRY		ECTS : 8		
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la structure et l'organisation de la matière à différentes échelles : nanométrique (atome), microscopique et macroscopique. • Comprendre les énergies mises en jeu au cours des réactions chimiques, les principes de la thermochimie et les vitesses de réaction. • Comprendre la structure et l'organisation de la matière à différentes échelles : macroscopique, microscopique et atomique (nanométrique). • Identifier les relations structures-organisations-applications. 				
Processus pédagogique (programme)				
Partie 1. Thermochimie et cinétique chimique				
Concepts de base : quantité de matière, lois de conservation, équilibre d'une réaction chimique, avancement d'une réaction Thermodynamique chimique : Premier principe de la thermodynamique, chaleur, travail, loi de Hess, loi de Kirchhoff réactions chimiques, entropie, équilibres, composition d'un système à l'équilibre. Cinétique : vitesse de réaction, ordre des réactions, constante de vitesse, énergie d'activation.				
Partie 2. Chimie des solutions				
Loi des équilibres, application à la chimie des solutions, équilibre acido-basique, solide-solution et d'oxydoréduction (K_e , K_a , K_s , E°).				
Partie 3. Structure et organisation de la matière				
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, variance.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 55h00	TD 57h30	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 112h30				
				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		1CI05	Semestre 1	
Maths info I				
Responsable : Philippe LEGALLAIS			ECTS : 6	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> ● Analyser un problème et réaliser des programmes en C/C++ correspondant au problème posé ● Manipuler avec aisance le calcul différentiel et intégral impliquant les fonctions usuelles vues au lycée mais aussi de nouvelles : tan, cotan, x^a, a^x, fonctions hyperboliques. ● Appliquer la formule de Taylor et restituer ainsi les développements limités des fonctions de base (sin, cos, tan, exp, ln). ● Etudier une intégrale généralisée en appliquant les critères généraux de convergence ● Analyser la convergence d'une série numérique et calculer sa somme. 				
Processus pédagogique (programme)				
Partie informatique				
<ul style="list-style-type: none"> ● La structure d'un programme C++ ● Les instructions conditionnelles et itératives ● Les fonctions et les passages de paramètres ● Les tableaux ● Introduction à la programmation orientée objet (les classes) 				
Partie mathématiques				
<ul style="list-style-type: none"> ● Compléments de calcul différentiel et intégral. Intégration par parties, changement de variable. Règles de décomposition d'une fraction en éléments simples. ● Calcul de limites : utilisation des fonctions équivalentes, règle de l'Hospital. ● Usage des dérivées successives – formule de Taylor. ● Etude des intégrales généralisées ● Construction des séries numériques. Exemples fondamentaux des séries géométriques et des séries de Riemann. Convergence des séries à termes positifs. Séries alternées. ● Notions sur les fonctions de 2 variables 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 27h30	TD 31h15	TP 23h45	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 82h30				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		1CI06	Semestre 1	
Géométrie de Pythagore et Descartes				
Responsable : Leire DEL CAMPO			ECTS : 6	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la trigonométrie, l'ensemble des nombres complexes, et les courbes planes (coniques et courbes polaires dans le plan). • Maîtriser les notions mathématiques de base pour la mécanique : vecteur, produit scalaire, produit vectoriel, calcul intégral, définition du centre de gravité d'un objet, etc. • Mettre en pratique les notions acquises pour résoudre des équations mathématiques d'un système mécanique. 				
Processus pédagogique (programme)				
Trigonometrie et nombres complexes				
<ul style="list-style-type: none"> • Trigonométrie : Cercle trigonométrique et valeurs remarquables, formules trigonométriques de base, résolution d'équations trigonométriques, identités remarquables. • Nombres complexes : représentations d'un nombre complexe, équation de second degré, résolution d'équations dans l'ensemble des complexes, racine n-ième d'un nombre complexe. 				
Géométrie analytique				
<ul style="list-style-type: none"> • Géométrie dans le plan: produit scalaire, déterminant, équations des droites dans le plan. • Géométrie dans l'espace : produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, déterminant, droites et plans dans l'espace, calculs de distances. 				
Courbes planes				
<ul style="list-style-type: none"> • Courbes planes paramétrées. symétries, branches infinies, allures locales • Étude des fonctions • Coniques : cercle, ellipse, parabole, hyperbole • Courbes polaires : cardioïdes, rosasses, etc. 				
Géométrie différentielle				
<ul style="list-style-type: none"> • Application de l'intégration à la mécanique. Masse et centre de gravité d'un fil rigide, issu d'une courbe du plan matérialisée. Calculs pour une densité linéique constante ou fonction de la position. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 40h00	TD 40h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 80h00				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		2HU01 Semestre 2					
<h1>L'entreprise et son environnement</h1>							
Responsable : Laurent SALABERT							
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> ● Connaître les concepts économiques généraux liés à l'agent économique " entreprise " ● Identifier les problématiques macro-économiques qui influencent cet agent ● Connaître les finalités et enjeux économiques, environnementaux, sociaux et sociétaux de l'entreprise ● Comprendre les facteurs qui influencent ses décisions stratégiques et managériales 							
Processus pédagogique (programme) Approche macro-économique Besoin, bien, termes du marché, monnaie Production, valeur ajoutée, PIB et externalités négatives Relations de l'agent économique " entreprise " avec les autres agents et les marchés Equilibres et dysfonctionnements économiques, sociaux, environnementaux Régulation et politiques économiques Approche managériale Finalités de l'entreprise (dont DDRS) Mobilisation de ressources, création de richesse Produit, processus productif, fonctions de l'entreprise Parties prenantes et environnements de l'entreprise Stratégies de l'entreprise (dont RSE) Décisions managériales stratégiques et opérationnelles							
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux							
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 25%;"> CM 0h00 </td> <td style="text-align: center; width: 25%; border-left: 1px solid black;"> TD 17h30 </td> <td style="text-align: center; width: 25%; border-left: 1px solid black;"> TP 10h00 </td> <td style="text-align: center; width: 25%; border-left: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> </tr> </table> Total heures/ élève : 27h30				CM 0h00	TD 17h30	TP 10h00	PEA 0h00
CM 0h00	TD 17h30	TP 10h00	PEA 0h00				
							

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		2HU02	Semestre 2	
Projet de communication et de culture				
Responsable : Julien BORDERIEUX			ECTS : 3	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Différencier les principales normes de rédaction et de présentation professionnelles, • Construire et présenter un travail de recherche documentaire, à l'écrit et à l'oral sur un sujet culturel 				
Processus pédagogique (programme)				
Problématisation				
Problématiser un projet ; construire une démarche analytique, réflexive et argumentée sur un sujet imposé				
Normes universitaires				
Appliquer les normes de présentation à l'écrit (rapport)				
Concevoir une présentation orale professionnelle				
Construire une recherche thématique ; réaliser une veille documentaire ; dresser une bibliographie sur un sujet donné				
Conduite de projet				
Élaborer un projet d'équipe ; mettre en pratique la conduite de projet en équipe réduite (binôme ou trinôme)				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 6h15	TD 5h00	TP 0h00	PEA 5h00	Projet 38h75
Total heures/ élève : 45h				
 				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		2HU05	Semestre 2	
Practical English				
Responsable : Michel LOPES			ECTS : 2	
Objectifs pédagogiques :				
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)				
Partie 1				
Pratique intensive de l'anglais parlé				
Partie 2				
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...)				
Partie 3				
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				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 27h30				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	2LVA1	Semestre 2		
LV2 optionnelle (allemand)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 0		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les évènements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens.</p> <p>Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	2LVE1	Semestre 2		
LV2 optionnelle (espagnol)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 0		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>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.</p> <p>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				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		2CI01	Semestre 2	
Base de l'électronique				
Responsable : Guy LAMARQUE			ECTS : 4	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
Rappels sur les circuits électriques				
<ul style="list-style-type: none"> Loi des nœuds, loi des mailles, théorèmes de Millman Association de dipôles 				
Amplificateurs opérationnels				
<ul style="list-style-type: none"> Amplificateur opérationnel idéal et réel Circuits fondamentaux. 				
Diodes				
<ul style="list-style-type: none"> Diode idéale Diode à jonction Diodes particulières (Zener, LED) Circuits fondamentaux (redressement) 				
Transistors bipolaires				
<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 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 21h15	TD 13h45	TP 20h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 55h00				
				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		2CI02	Semestre 2	
Maths info II				
Responsable : Mohammed MALKI			ECTS : 6	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<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 problèmes mathématiques 				
Processus pédagogique (programme)				
Partie mathématique				
<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. 				
Partie informatique				
<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. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 32h30	TD 30h00	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 90h00				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		2CI03	Semestre 2	
Techniques et projets de réalisation				
Responsable : Raphaël CANALS			ECTS : 8	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> 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 : <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>				
Processus pédagogique (programme)				
<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. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 6h15	TD 7h30	TP 40h00	PEA 7h30	Projet 52h30
Total heures/ élève : 106h15				
				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	2CI05	Semestre 2		
Equilibres de Newton				
Responsable : Philippe LEGALLAIS		ECTS : 5		
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer la pression dans un fluide au repos et calculer les efforts sur des parois • Maîtriser les trois catégories d'intégrales dans des cas simples, le calcul de longueurs, aires et volumes étant privilégié • 				
Processus pédagogique (programme)				
1. Analyse multivariable, intégrales multiples, courbes et surfaces de l'espace				
<ul style="list-style-type: none"> • Représentation d'une courbe ou d'une surface de l'espace. • Intégrale multiple : 1 Intégrale linéique. 2. Intégrale (surfaccique) d'une fonction sur une région plane. Théorème de Fubini. Intégrale sur une nappe. 3. Intégrale volumique sur une région de l'espace. 				
2. Statique des fluides				
<ul style="list-style-type: none"> • Propriétés des fluides. Principe fondamental de l'hydrostatique. • Les efforts hydrostatiques sur parois planes et courbes. Le théorème d'Archimède. 				
3. STATIQUE				
Les équations de la statique en mécanique classique				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 28h45	TD 38h45	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 67h30				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	2HU04	Semestre 2		
Peip1				
Responsable : Philippe LEGALLAIS		ECTS : 0		
Objectifs pédagogiques :				
<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, décroisser les sources d'informations. • Développer un projet personnel d'études et d'ouverture sur le monde. 				
Processus pédagogique (programme)				
<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 2ème 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>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Dossiers				
Horaires				
CM 8h00	TD 0h30	TP 0h00	PEA 1h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 8h30				
				

Enseignements de 2^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
PARCOURS des ÉCOLES d'INGÉNIEURS POLYTECH (PeiP)			771,50	60
2^{ème} année 1^{er} semestre - S3			383,75	30
3HU03	Foreign cultures	BUCKLEY A.	27,5	2
3HU02	Communication orale	BELLUCCI F.	27,5	2
3LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	0*
3LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	0*
3CI08	Electromagnétisme et optique	DUSSART R.	70	6
3CI09	Signaux et systèmes linéaires	JABLOUN M.	62,5	5
3CI03	Thermodynamique	BREQUIGNY P.	55	4
3CI10	Cinématique, Matériaux et Équations Différentielles	DOUAT C.	86,25	7
3CI05	Programmation avancée	LECONGE R.	55	4
2^{ème} année 2^{ème} semestre - S4			387,75	30
4HU05	Creative English	GROSSELIN S.	27,5	2
4HU02	Expressions écrites	BELLUCCI F.	27,5	2
4HU03	Projet de langue	PEREZ C.	45	4
4LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	0*
4LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	0*
4CI01	Physique ondulatoire	MESTRE E.	100	7
4CI02	Projet scientifique	JOSSERAND L.	45	4
4CI03	Introduction au traitement du signal	JABLOUN M.	53,75	4
4CI04	La dynamique de Bernoulli et Lagrange	BOUCHETOU M-L.	82,5	6
4HU04	PeiP2	LEGALLAIS P.	6,5	1
2VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		3HU03	Semestre 3
Foreign Cultures			
Responsable : Alexis BUCKLEY		ECTS : 2	
Objectifs pédagogiques :			
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 4 compétences de base ● Faire une présentation analytique en anglais sans notes 			
Processus pédagogique (programme)			
Activités principales			
<ul style="list-style-type: none"> ● Mini exposés individuels (10') sans notes sur des thèmes tirés au sort inattendus voire inconnus des élèves ● Etude de documentaires sur différents pays par groupes de 3 ou 4 et préparation d'un quiz (10 questions) à l'intention de la classe ● Projet final: présentation d'un site inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO (par groupe de 2 élèves) 			
Programme grammatical et lexical			
Maîtriser les noms et adjectifs de nationalité et noms de pays/ les types de noms/ et l'utilisation de l'article (the-a/an-Zéro)			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 27h30	PEA 0h00
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 27h30			
			

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		3HU02	Semestre 3	
Communication orale				
Responsable : Franck BELLUCCI			ECTS : 2	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> ● Maîtriser les outils et stratégies propres à la communication orale. ● Communiquer efficacement à l'oral, en situation interpersonnelle, de groupe ou de masse. ● Préparer, organiser et mettre en œuvre une prestation orale devant un public. ● Anticiper et gérer les conflits dans un contexte professionnel. 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> ● Découverte et acquisition des outils et concepts propres à la communication orale. ● Étude des différentes typologies de communication orale et de leurs spécificités. ● Analyse critique d'un communicant à l'œuvre (stratégie, démarche, moyens sollicités) à partir d'une séquence vidéo. ● Mise en œuvre d'une prestation orale : de la préparation à la présentation d'un exposé de groupe. ● La gestion du stress : exercices divers. ● La communication en entreprise : de l'anticipation à la gestion des conflits. L'empathie dans un contexte professionnel. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 1h15	TD 0h00	TP 26h15	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 27h30				
<i>PP</i>				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	3LVA1	Semestre 3		
LV2 optionnelle (allemand)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 0		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>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.</p> <p>Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	3LVE1	Semestre 3
LV2 optionnelle (espagnol)		
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 0
Objectifs pédagogiques :		
<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. 		
Processus pédagogique (programme)		
<p>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.</p> <p>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		
Ecrits, Oraux		
Horaires		
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 21h00		

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		3CI08	Semestre 3	
Electromagnétisme et optique				
Responsable : Rémi DUSSART			ECTS : 6	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Electromagnétisme : 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. • Optique : Résoudre des exercices de base d'optique géométrique. Régler des systèmes optiques simples 				
Processus pédagogique (programme)				
Electromagnétisme				
<ul style="list-style-type: none"> • Electrostatique Phénomène d'électrisation et loi de Coulomb. Champ et potentiel créés par des charges électriques. Energie potentielle d'un système de charges électriques, dipôle électrique Flux du champ électrique - Théorème de Gauss. Conducteur à l'équilibre, les condensateurs • Electrocinétique Vitesse de dérive, densité de courant, loi d'Ohm, puissance électrique • Magnétostatique Le champ magnétique : la force magnétique, les champs croisés, particule chargée dans un champ B Force de Laplace, moment dipolaire magnétique. Champ magnétique produit par un courant : loi de Biot et Savart, théorème d'Ampère. Induction et inductance. Flux du champ magnétique, loi de Lenz et de Faraday, courants de Foucault. Inducteurs et inductance, auto-induction, théorème de Gauss pour les champs B, champ magnétique induit, courants de déplacement, équations de Maxwell. 				
Optique géométrique				
<ul style="list-style-type: none"> • Connaître le Principe de Fermat, les notions de rayons lumineux et de chemins optiques ; les Systèmes Centrés dans l'approximation de Gauss : objets et images réels ou virtuels, dioptries, lentilles, miroirs. Utiliser les relations de conjugaisons. Réaliser des constructions géométriques. Caractériser des systèmes centrés complexes : télescope, microscope... 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 30h00	TD 25h00	TP 15h00	PEA 3h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				
				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		3CI09	Semestre 3	
Signaux et systèmes linéaires				
Responsable : Meryem JABLOUN			ECTS : 5	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> Analyser et modéliser les systèmes linéaires du 1^{er} et du 2^e ordre, identifier leurs paramètres caractéristiques, et maîtriser leur comportement dynamique (réponses temporelles et fréquentielles) quel que soit le domaine d'application en sciences de l'ingénieur. Acquérir les outils mathématiques fondamentaux pour analyser les signaux continus (décomposition, transformation) et modéliser le comportement des systèmes linéaires, en mettant l'accent sur la relation entrée-sortie (réponse temporelle, fréquentielle, convolution). 				
Processus pédagogique (programme)				
Signaux Continus				
<ul style="list-style-type: none"> Identifier et représenter différents signaux continus dans les domaines temporel et fréquentiel. Maîtriser la décomposition en série de Fourier d'un signal périodique pour analyser son contenu fréquentiel afin de bien comprendre comment les systèmes linéaires modifient ce type de signal d'entrée. Maîtriser la transformée de Fourier et le produit de convolution des signaux à énergie finie pour étudier la réponse des systèmes linéaires à ce type d'entrée. 				
Systèmes linéaires				
<ul style="list-style-type: none"> Comprendre la transformée de Laplace comme généralisation de la transformée de Fourier et son usage pour décrire les systèmes linéaires via leurs équations différentielles. Savoir déterminer la fonction de transfert d'un systèmes linéaires, analyser les réponses impulsionnelle et indicielle des systèmes du 1^{er} et 2^eme ordre, et identifier leurs paramètres clés. Étudier la stabilité des systèmes par la position des pôles et le critère de Routh, et maîtriser la représentation de Bode pour analyser la réponse fréquentielle. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 26h15	TD 23h45	TP 12h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 62h30				
 				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	3CI03	Semestre 3		
<h1>Thermodynamique</h1>				
Responsable : Pierre BREQUIGNY		ECTS : 4		
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Appréhender un problème de thermodynamique • Utiliser correctement les différents principes de la thermodynamique • Réaliser des bilans énergétiques et entropiques 				
Processus pédagogique (programme)				
Introduction à la thermodynamique et cinétique des gaz parfaits				
<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser le vocabulaire et les notions de bases. • Redémontrer théoriquement l'équation d'état des gaz parfaits. Connaître et appliquer les différentes lois relatives au gaz parfait. 				
Premier principe de la thermodynamique				
<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les différentes formes d'échanges d'énergies et Savoir appliquer le premier principe à des systèmes fermés en régime stationnaire. • Principe de la calorimétrie : échanges de chaleur et changement d'état 				
Deuxième Principe de la Thermodynamique				
<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la notion d'entropie, connaître et appliquer le 1er et le 2e principe à des configurations simples ou des systèmes énergétiques 				
Machines Thermiques et Gaz Réels				
<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les différents cycles qui régissent le fonctionnement des machines thermodynamiques et leur efficacité 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 18h45	TD 20h00	TP 16h15	PEA 3h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 55h00				
				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		3CI10	Semestre 3						
<h2>Cinématique, Matériaux et Equations Différentielles</h2>									
Responsable : Claire DOUAT			ECTS : 7						
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Poser et résoudre un problème de cinématique des solides indéformables • Manipuler les notions fondamentales sur la structure et les propriétés de base des matériaux : densité, compacité, empilement, défauts... • Résoudre analytiquement et numériquement des équations différentielles ordinaires du premier et du second ordre. 									
Processus pédagogique (programme)									
Cinématique des solides <ul style="list-style-type: none"> • Notion de trajectoire, déplacement • Mécanique du point et du solide : vitesse et accélération • Liaisons cinématiques et torseurs cinématiques 									
Mathématiques <ul style="list-style-type: none"> • Equation différentielle d'ordre 1 : équations autonomes, à variables séparables, exactes (avec facteurs d'intégration), linéaires (méthode de la variation de la constante) et non linéaires. • Méthode de résolution numérique: Euler, Runge-Kutta d'ordre 2, pour des équations différentielles d'ordre 1 et supérieur. • Equation différentielle linéaire d'ordre 2 : polynôme caractéristique, méthode des coefficients indéterminés, méthode la variation des constantes, réduction d'ordre. • Application à la résolution d'équations différentielles rencontrées en sciences. 									
Matériaux : Structures et Propriétés <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Mise en évidence des différentes classes de matériaux • Application et utilisation des matériaux dans certains secteurs industriels (génie-civil, mécanique, électronique...) 									
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux, Dossiers									
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 34h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 42h30</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 9h45</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 86h15					CM 34h00	TD 42h30	TP 9h45	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 34h00	TD 42h30	TP 9h45	PEA 0h00	Projet 0h00					
 									

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		3CI05	Semestre 3	
Programmation avancée				
Responsable : Rémy LECONGE			ECTS : 4	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<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 				
Processus pédagogique (programme)				
Rappel de P.O.O				
<ul style="list-style-type: none"> ● Classes et instanciation d'objets (structures statiques et dynamiques) ● Encapsulation ● Classes membres d'un objet (membre automatique / dynamique) 				
Notions avancées de P.O.O.				
<ul style="list-style-type: none"> ● Héritage et polymorphisme ● Sauvegarde de données dans des fichiers texte 				
Architecture d'application Winforms en C#				
<ul style="list-style-type: none"> ● Réaliser des interfaces de base ● Réaliser des interfaces avancées 				
Interface Homme Machine sous Windows				
<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 				
Création de pages Web et base de données				
<ul style="list-style-type: none"> ● Coder des pages Web en HTML et css ● Intégration de script PHP dans les pages Web ● Concevoir et créer une base de données ● Interroger et mettre à jour une base de données en utilisant PHP 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 10h00	TD 0h00	TP 45h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 55h00				
				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	4HU05	Semestre 4		
Creative English				
Responsable : Séverine GROSSELIN		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lire en anglais un texte de plusieurs pages et le comprendre en détail • Savoir choisir le mot juste dans une traduction en travaillant sur le contexte 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>étude du format et de la construction d'une nouvelle exercices de lecture suivie et d'écriture à partir de nouvelles leçons et exercices de grammaire en relation avec les textes des nouvelles travail sur le vocabulaire en contexte travail de compréhension/vocabulaire/grammaire sur un extrait de film tiré d'une nouvelle puis écriture d'un scénario à propos de l'histoire écriture d'une nouvelle</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 27h30				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	4HU02	Semestre 4		
Expressions écrites				
Responsable : Franck BELLUCCI		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>Les normes de présentation et de rédaction des documents universitaires et professionnels. Les genres non littéraires et les écritures fonctionnelles. Les principaux genres littéraires : ouverture culturelle et jeux d'écriture. L'écriture argumentative : savoir convaincre et persuader. Écriture collaborative d'une nouvelle à chute. Travail sur la logique interne du texte et la cohérence des indices.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 1h15	TD 0h00	TP 26h15	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 27h30				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		4HU03	Semestre 4	
Projet de langue				
Responsable : Cécile PEREZ			ECTS : 4	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Travailler sur un projet culturel et linguistique de leur choix pendant 2 semaines, seuls ou en groupe de 2 ou 3 à Polytech OU • Organiser un séjour à l'étranger dans le cadre de leur projet et adapter leur projet à leur environnement 				
Processus pédagogique (programme)				
Préparation du projet, choix du sujet, du pays, organisation matérielle, réservation éventuelle de logements et moyens de transport				
Logbooks quotidiens à rendre au tuteur				
Rapport écrit à rendre à la fin du projet				
Support audio , vidéo ou écrit à remettre au tuteur				
comptes-rendus avec le tuteur 3 fois par semaine en présentiel pour les élèves travaillant sur place				
en TEAMS pour les élèves travaillant à l'étranger				
synthèse organisée à faire				
questions à préparer pour le tuteur				
Modalités d'évaluation				
Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 5h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 45h00
Total heures/ élève : 45h00				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	4LVA1	Semestre 4
LV2 optionnelle (allemand)		
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 0
Objectifs pédagogiques :		
<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. 		
Processus pédagogique (programme)		
<p>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.</p> <p>Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p>		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux		
Horaires		
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 21h00		

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		4LVE1	Semestre 4	
LV2 optionnelle (espagnol)				
Responsable : Cécile PEREZ			ECTS : 0	
Objectifs pédagogiques :				
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)				
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				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		4CI01	Semestre 4	
Physique ondulatoire				
Responsable : Eloise MESTRE			ECTS : 7	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et analyser les phénomènes de propagation des ondes mécaniques ou électromagnétiques dans différents milieux. Expliquer les phénomènes de réflexion et de transmission d'une onde lors d'un changement de milieu de propagation. • Comprendre 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) Réaliser des montages illustrant ces phénomènes et les appliquer aux mesures de paramètres expérimentaux 				
Processus pédagogique (programme)				
Ondes				
<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). 				
Relativité et quantique				
<ul style="list-style-type: none"> • Bases de la relativité restreinte (relativité du temps, transformation de Lorentz, énergie en relativité) • 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, atome d'hydrogène) 				
Optique Ondulatoire				
<ul style="list-style-type: none"> • Décrire les phénomènes d'interférences et de diffraction : conditions d'observation, choix du système • Déterminer et analyser les figures observées; citer des applications pour des mesures industrielles 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 43h45	TD 41h15	TP 15h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 100h00				
				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	4CI02	Semestre 4		
Projet scientifique				
Responsable : Laurent JOSSERAND		ECTS : 4		
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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)				
Informatique				
Développer en C++ ou C# une application orientée objet				
Matériaux et environnement				
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				
Démontage méthodique et remontage d'un mécanisme. Explication de son fonctionnement. Modélisation CAO du mécanisme.				
Génie physique				
Concevoir et réaliser un dispositif illustrant un ou plusieurs concepts théoriques abordés en physique tout au long du PeiP.				
Modalités d'évaluation				
Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 6h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 45h00
Total heures/ élève : 45h00				
				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		4CI03	Semestre 4	
Introduction au traitement du signal				
Responsable : Meryem JABLOUN			ECTS : 4	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • À l'ère du numérique, la familiarisation avec les principes fondamentaux d'échantillonnage, d'interpolation et de filtrage permet d'acquérir des compétences essentielles en science de l'ingénieur. • Ces compétences sont indispensables pour assurer un traitement rigoureux des données, notamment en réduisant le bruit et les artéfacts. 				
Processus pédagogique (programme)				
Représentation des signaux déterministes discrets				
Analyse des représentations temporelle et fréquentielle des signaux discrets bornés, périodisation du spectre due à l'échantillonnage, et conséquences du repliement spectral en cas du non-respect du théorème de Shannon-Nyquist.				
Introduction aux bruits de mesure - Signaux aléatoires				
Notions fondamentales sur le bruit et les variables aléatoires, incluant densité de probabilité, espérance, variance, moments caractéristiques, et propriétés des signaux stationnaires.				
Techniques d'interpolation et d'approximation				
Méthodes d'interpolation polynomiale (Lagrange, Newton), interpolation par transformée de Fourier et zéro padding, et approximations par moindres carrés.				
Introduction au filtrage numérique et la transformée en Z				
Introduction à la transformée en Z, caractérisation des systèmes numériques par réponse impulsionnelle, et étude des filtres RIF et RII.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 21h15	TD 17h30	TP 15h00	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 53h45				
				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech		4CI04	Semestre 4	
La dynamique de Bernoulli et Lagrange				
Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU			ECTS : 6	
Objectifs pédagogiques :				
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				
Statique des solides. Cinématique des solides. Mesure de débit et charge d'une pompe hydraulique. Hydrostatique. Efforts hydrostatiques. Mouton de Charpy. Electrochimie. Mesure du pouvoir thermoélectrique d'un monocristal de Bismuth et étude d'une thermistance				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 26h15	TD 28h45	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 82h30				

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech	4HU04	Semestre 4		
PeiP2				
Responsable : Philippe LEGALLAIS		ECTS : 1		
Objectifs pédagogiques :				
<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, décroisser les sources d'informations. • Développer un projet personnel d'études et d'ouverture sur le monde. 				
Processus pédagogique (programme)				
<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, si ce projet n'a pas été réalisé en première année.</p> <p>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.</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>Présentation des spécialités de Polytech Orléans Participer à la présentation d'au moins deux spécialités d'Orléans au choix.</p> <p>Évaluation des enseignements Participer à l'évaluation des enseignements</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Dossiers				
Horaires				
CM 4h00	TD 0h00	TP 2h30	PEA 3h30	Projet 0h00
Total heures/ élève : 6h30				
				

Génie civil et environnement (GCE)



RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

GCE - POLYTECH ORLÉANS

GÉRER LES CHANTIERS

CONCEVOIR LES OUVRAGES

PRESCRIRE LES MATÉRIAUX

PRÉSERVER L'ENVIRONNEMENT

GÉRER LES CHANTIERS

Composantes essentielles :

- En adaptant sa communication au contexte (international, interculturel, entreprise, projet...)
- En prenant en compte les ressources humaines et matérielles disponibles
- En respectant les documents du marché (délais, budget, qualité, cahier des charges, cadre réglementaire)
- En analysant de manière pertinente les contraintes du chantier (environnementales, techniques, aléas, sociales, financières, sécurité des biens et des personnes)

Situations professionnelles :

- Conduite de travaux (VRD, bâtiments, réhabilitation, dépollution, terrassement)
- Management de projet

- Étude de prix
- Méthodes

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Réalisation de tâches simples sur un chantier	Se positionner par rapport aux acteurs de l'entreprise S'intégrer dans une équipe Réaliser un relevé d'altimétrie du projet Implanter un chantier à l'aide des plans Organiser les terrassements	
4A	Conduite d'une partie d'un chantier	Exploiter les documents du marché Décomposer les travaux à réaliser en tâches élémentaires Réaliser les métrés du chantier (quantification des volumes, surfaces, linéaire...) Choisir les modes constructifs et opératoires pour un projet Planifier les tâches simples	Justifier les solutions techniques Appliquer les recommandations des documents HQSE (hygiène, qualité, sécurité, environnement)
5A	Gestion de l'ensemble des tâches d'un chantier	Élaborer les méthodes (préparation des travaux) : Préparer un chantier Planifier les tâches complexes- Réaliser un suivi financier (achats...) Élaborer les documents de chantier (HQSE, plan d'installation)	Gérer le flux documentaire lié au projet Gérer les flux matériaux, matériels, déchets, énergie Manager les équipes et les différents intervenants du projet

CONCEVOIR LES OUVRAGES

Composantes essentielles :

- En adaptant sa communication au contexte (international, interculturel, entreprise, projet)
- En collaborant efficacement avec les équipes et les différents intervenants d'un projet
- En respectant un formalisme technique et documentaire (Plans, notes de calcul...)
- En respectant les normes techniques (eurocodes, réglementation), les critères de sécurité, qualité, environnement...
- En appliquant les lois de la physique (mécanique, thermique, acoustique, aéraulique, hydraulique, propriétés des matériaux...)

Situations professionnelles :

- Maitrise d'œuvre
- Étude de structures et conception des ouvrages (En avant-projet et en exécution)
- Étude thermique et aéraulique (Chauffage, ventilation, climatisation)
- Étude d'aménagement
- Management de projet
- Contrôle technique

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Calcul de structures simples	Analyser un modèle mécanique (Actions, liaisons) Réaliser des calculs des efforts internes / externes et des déplacements Dimensionner les sections pour des cas simples (Éléments en	béton armé) Utiliser un outil CAD (conception assistée par ordinateur) pour produire un plan
4A	Dimensionnement des éléments structuraux	Modéliser une structure à partir de l'analyse d'un plan Choisir une méthode de calcul analytique ou numérique Dimensionner les éléments structuraux et ouvrages géotechniques en statique selon les Eurocodes (Acier, bois, béton armé, bétons précontraints) Rédiger des notes de calcul	Produire une maquette numérique
5A	Conception et dimensionnement des ouvrages	Élaborer les hypothèses et méthodes/outils numériques de calcul Exploiter une maquette numérique (BIM, Calculs structuraux et énergétiques, réseaux, ouvrages souterrains) Utiliser l'IA dans le diagnostic structurel Dimensionner des bâtiments (Gros Œuvre, isolation	thermique et acoustique, réseaux aérauliques) Dimensionner des infrastructures (Routes, ouvrages d'art, ouvrages souterrains, réseaux hydrauliques) Optimiser le coût économiques des ouvrages

PRESCRIRE LES MATÉRIAUX

Composantes essentielles :

- En adaptant sa communication au contexte (international, interculturel, entreprise, projet)
- En respectant le cahier des charges et les besoins du client
- En prenant en compte les propriétés des matériaux et leur pérennité
- En intégrant les contraintes d'éco-conception (gestion durable de la disponibilité des ressources naturelles, recyclage réemploi)

Situations professionnelles :

- Exploitation de carrière de granulats
- Laboratoire de caractérisation de sol,
- Laboratoire R&D pour les matériaux innovants
- Qualité et contrôle
- Conseil et expertise
- Prescripteur de solutions bas carbone

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Caractérisation des matériaux naturels / recyclés	Choisir les essais à réaliser selon le type de matériaux naturels (sols, granulats, roches) Réaliser et exploiter les essais normalisés en laboratoire pour déterminer les caractéristiques des sols et des granulats Classifier les matériaux de construction selon leurs caractéristiques et les recommandations réglementaires
4A	Formuler et caractériser des matériaux composites	Choisir les constituants d'un béton/mortier (liants, granulats, adjuvants...) Formuler un béton/mortier Caractériser à l'état frais et durci les bétons hydrauliques et bitumineux (laboratoire, in-situ) Traduire les contraintes environnementales en critères de durabilité Établir le bilan carbone d'un matériau
5A	Prescrire des matériaux innovants et bas carbone	Préconiser des solutions de réemploi/recyclage Choisir les constituants, formuler et caractériser les matériaux innovants et bas carbone Évaluer et justifier le choix du matériau selon les critères financiers, environnementaux et techniques Prescrire les matériaux selon leur durabilité vis-à-vis de leur environnement

PRÉSERVER L'ENVIRONNEMENT

Composantes essentielles :

- En tenant compte du fonctionnement du milieu nature
- En prenant en compte les contraintes environnementales, sanitaires et réglementaires
- En utilisant les outils numériques et les bases de données adaptées
- En adaptant sa communication au contexte (international, interculturel, entreprise, projet)

Situations professionnelles :

- Études d'impacts
- Diagnostics de pollution de sites, sols et eaux
- Maîtrise d'ouvrage
- Exploitation (eaux, stockage des déchets)
- Expertise bilan carbone de sites
- Hygiène Qualité Sécurité Environnement (HQSE)

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Caractérisation des milieux naturels	Extraire des données d'une carte (coupe géologique, pendage, niveau de la nappe...) Produire une cartographie du terrain Réaliser une étude géologique et pédologique Réaliser et interpréter des essais géophysiques Effectuer l'analyse géo-biologique d'un site	
4A	Évaluation des risques environnementaux et sanitaires	Évaluer les ressources en eau disponibles et les risques hydriques Établir des diagnostics de bon état, qualité, pollution des eaux sur le terrain et au laboratoire Établir un diagnostic de l'état initial d'un site Réaliser une étude d'impact de projet Établir le bilan carbone ou l'analyse de cycle de vie d'un projet	
5A	Préconisation des solutions de préservation	Réaliser une étude hydrogéologique Dimensionner un traitement d'eau potable ou usée Prescrire des solutions de dépollution des sols et des eaux Gérer des déchets Informers et échanger avec les autorités/ les populations / les clients	Concevoir la réhabilitation d'un bâtiment /d'un site Implanter et modéliser des infrastructures en fonction de la sensibilité du site Optimiser le coût environnemental (bilan carbone, réutilisation, recyclage)

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE CIVIL et ENVIRONNEMENT (GCE)			706,5	60
3^{ème} année GCE 1^{er} semestre - S5			352	30
5HC01	Visual communication	SAVRI C.	40	3
5HC02	Gestion	SALABERT L.	37,5	4
5HC03	Insertion professionnelle et communication	BORDERIEUX J.	42,5	3
5GC01	Outils de l'ingénieur	REKIK A.	78,75	6
5GC02	Géotechnique	BECK.K	52,5	5
5GC05	Géologie du génie civil	MALLET C.	38,75	4
5GC06	Résistance des matériaux	BRUNETAUD	60	5
5EVC1	Evaluation des enseignements S5	BECK.K	2	0
5RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	REMOND E.	0	0
3^{ème} année GCE 2^{ème} semestre - S6			354,5	30
6HC01	Stratégie	SALABERT L.	45	4
6HC02	English in the news	MOREAU-WINSWORTH C.	40	3
6HC03	Ateliers de culture	BELLUCCI F.	30	2
6HC04	Responsabilité sociétale	WEBER-ROZENBAUM R.	6,25	1
6LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	2*
6LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	2*
6GC04	Ressources et environnement	MALLET C.	62,5	5
6GC05	Terrassement et matériaux routiers	REMOND E.	72,5	6
6GC06	Mécanique des structures	JIN Y.	56,25	5
6GC07	Béton armé	BELAYACHI N.	40	4
6EVC1	Evaluation des enseignements S6	BECK.K	2	0
6RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0*
3VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Génie civil et environnement		5HC01	Semestre 5
Visual communication			
Responsable : Claire SAVRI		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Gérer	<input type="checkbox"/> Concevoir	<input type="checkbox"/> Prescrire	<input type="checkbox"/> Préserver
Objectifs pédagogiques :			
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Commenter divers supports visuels (photographie, extraits de séries, film) • Mieux appréhender la phonologie anglaise grâce à des exercices de mise en scène et d'adaptation d'extraits de séries et films • Comprendre des articles de presse contemporains accompagnés d'exercices • Acquérir une meilleure compréhension orale par l'écoute régulière de documents audios ou vidéos • Améliorer leurs compétences linguistiques pour le TOEIC (pratique d'exercices ciblés et TOEICs blancs au cours du semestre) 			
Processus pédagogique (programme)			
Partie 1			
Analyse	d'œuvres	photographiques	
Découverte de photographes iconiques (vidéos, articles de presse, images)			
Partie 2			
Pratique de la phonologie anglais à travers la mise en scène d'extraits de séries			
Partie 3			
Analyse d'un film contemporain et ses enjeux (textes, débat, contextualisation, rédaction)			
Partie 4			
Doublage d'un extrait de film (avec réécriture créative du script, enregistrement et montage)			
Partie 5			
Pratique du TOEIC tout au long du semestre (TOEICs blancs, exercices de révision de grammaire et de vocabulaire réguliers)			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 40h00			

Génie civil et environnement		5HC02	Semestre 5	
Gestion				
Responsable : Laurent SALABERT		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les problématiques de création d'entreprise (dont DRS) • Identifier cadre et processus comptables • Comprendre les opérations comptables validant ce processus jusqu'à l'élaboration des documents de synthèse • Mettre en œuvre démarche et méthodologies de projet 				
Processus pédagogique (programme)				
Before Créa Campus				
Définir un projet de produit innovant, appréhender sa faisabilité Appréhender les aspects stratégiques et commerciaux Analyser ressources et environnement (micro, macro) Envisager la raison d'être de l'entreprise et son approche DRS				
Gestion de projet et créativité				
Analyser la dimension et la faisabilité d'un projet Comprendre les missions et objectifs du groupe, les attentes du client, Organiser le groupe de projet, coordonner ses actions Identifier les risques, gérer les contraintes (temporelles, financières...) Communiquer efficacement en interne, en externe				
Gestion comptable				
Comprendre la normalisation comptable et l'enchaînement logique des tâches comptables Réaliser des écritures courantes au journal, élaborer une balance, le compte de résultat, le bilan Comprendre les mécanismes de calcul des amortissements, de la TVA, de la variation des stocks				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Dossiers				
Horaires				
CM 7h30	TD 30h00	TP 0h00	PEA 3h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 37h30				
				

Génie civil et environnement		5HC03		Semestre 5	
Insertion professionnelle et communication					
Responsable : Julien BORDERIEUX				ECTS : 3	
Compétences :					
<input checked="" type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer leurs techniques d'expression professionnelle, à l'écrit et à l'oral • S'insérer dans la vie universitaire en développant leurs relations avec les autres et en optimisant l'organisation du travail (Gérer en communiquant efficacement avec les différents acteurs du projet : réf. RNCP CE 1.4) • Identifier les compétences nécessaires à l'insertion professionnelle et se préparer au processus de recrutement 					
Processus pédagogique (programme)					
Insertion professionnelle					
Explorer les métiers d'ingénieurs de la spécialité Se préparer à la recherche de stage Analyser une annonce en termes de compétences et adapter son CV Préparer un CV et une lettre de motivation Se préparer à un entretien de recrutement Gérer un réseau professionnel					
Développement personnel					
Analyser ses points forts et axes de progrès par rapport aux métiers d'ingénieurs de la spécialité ou au choix de carrière établi (Passation du questionnaire de personnalité P.A.P.I.) Organiser son travail et Gérer son temps S'intégrer à une équipe projet : Acquérir les compétences interpersonnelles et interculturelles (réf. RNCP : AC 1.1)					
Communication					
Rédiger un courriel professionnel, Utiliser une langue écrite professionnelle, Structurer un document Prendre la parole en public : Présenter un exposé, Construire un diaporama Lire et rédiger un document de Propriété industrielle					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux					
Horaires					
CM 6h15	TD 5h00	TP 31h15	PEA 2h30	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 42h30					
					

Génie civil et environnement		5GC01		Semestre 5	
Outils de l'ingénieur					
Responsable : Amna REKIK				ECTS : 6	
Compétences :					
<input checked="" type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir sous Windows une architecture de vue ; Maitriser le tracé et l'édition de plans 2D ; Produire et éditer un dessin 3D de formes moyennes à complexes ; • Développer des programmes en Visual Basic (résoudre des équations, manipuler des tableaux,...) • Maîtriser des notions essentielles et utiliser des outils simples de statistiques ; employer des opérateurs différentiels, calculer des intégrales curvilignes, surfaciques et volumiques; • Différencier un problème d'optimisation (avec ou sans contraintes) et le résoudre; Déterminer la solution d'un système linéaire et manipuler des matrices et tenseurs. 					
Processus pédagogique (programme)					
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. Éditions de présentations.					
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.					
Statistiques					
Probabilité (rappels et distribution). Espérance et variance mathématiques, corrélation. Combinaison de VA, théorème central limite. Échantillonnage : 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.					
Analyse					
Champs scalaires ou vectoriels. Optimisation : extrema des fonctions. Optimisation sous contraintes. Éléments de calcul matriciel et tensoriel. Intégrales linéiques, surfaciques ou volumiques.					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM 18h45	TD 28h45	TP 31h15	PEA 3h45	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 78h45					
					

Génie civil et environnement		5GC02	Semestre 5	
<h1>Géotechnique</h1>				
Responsable : Kevin BECK			ECTS : 5	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Distinguer et caractériser les différents types de sols. • Appréhender le comportement des sols sous les différents types de sollicitations, mécaniques et hydriques, lors des constructions de bâtiments ou tout autre ouvrage de génie civil (pont, route, tunnel, barrage, etc.). 				
Processus pédagogique (programme)				
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 : relation de Terzaghi, répartition des contraintes. Hydraulique des sols, loi de Darcy, réseaux d'écoulement et 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 par la boîte de Casagrande.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 21h15	TD 26h15	TP 5h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 52h30				
 				

Génie civil et environnement		5GC05		Semestre 5	
Géologie du génie civil					
Responsable : Céline MALLET				ECTS : 4	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Prescrire <input checked="" type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier un matériaux par ses minéraux en connaître son/ses utilité(s) • Examiner et questionner le lien entre hydrologie, géologie, paysages actuels, forçages anthropiques et risques naturels • Comprendre une carte géologique, construire une coupe simplifiée et réaliser une étude de terrain 					
Processus pédagogique (programme)					
Des minéraux aux matériaux					
L'objectif de cette partie est la comparaison et différenciation des géo matériaux depuis les minéraux, jusqu'aux roches en passant par leurs applications possibles au GC.					
Géologie de surface					
Cette partie débute par une sortie de terrain en bord de Loire au cours de laquelle nous nous interrogeons sur l'impact de l'eau et de l'homme sur les paysages passés et actuels. La suite de la formation permet de répondre aux questions levées sur l'hydrologie, la formation d'un paysage, son devenir et les risques naturels qui y sont liés.					
Géologie interne et risques naturels					
Au travers d'un enseignement renversé, les élèves partent d'un évènement naturel et en comprennent la géodynamique interne liant tectonique, magmatisme et métamorphisme. A partir de cette étude on cherche à comprendre les moyens d'anticipation et de préventions de ces risques naturels.					
Outil de cartographie					
Les TP de cartographie sont au format table ronde ou basés sur des BDD numériques. Ils ont pour objectifs la réalisation de coupe topographique et géologiques et permettent de déchiffrer un terrain pour par exemple une ouverture de carrière, un tracé routiers, une recherche de matériaux particulier,...					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux					
Horaires					
CM 16h15	TD 2h30	TP 20h00	PEA 2h30	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 38h45					
					

Génie civil et environnement		5GC06		Semestre 5	
Résistance des matériaux					
Responsable : Xavier BRUNETAUD				ECTS : 5	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Cerner le champ d'application des calculs réalisés à partir des hypothèses de la résistance des matériaux • Calculer les réactions de liaisons en isolant une structure soumise à un chargement • Déterminer le torseur des efforts intérieur en tout point d'une structure isostatique • Calculer les contraintes et les déplacements dans une structure isostatique 					
Processus pédagogique (programme)					
Résistance des matériaux					
Description de l'équilibre statique d'une structure pour en déterminer les réactions de liaison					
Définition et calcul des contraintes et des déformations en mécanique des milieux continus					
Calcul du torseur des efforts intérieurs dans les structures isostatiques					
Calcul de la répartition des contraintes normales et de cisaillement dans la section dans les cas de traction / compression ; flexion ; flexion composée ; flexion déviée ; torsion					
Calcul des déplacements longitudinaux, transversaux et des rotations					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM 26h15	TD 21h15	TP 12h30	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 60h00					
					

Génie civil et environnement		6HC01		Semestre 6	
<h1>Stratégie</h1>					
Responsable : Laurent SALABERT				ECTS : 4	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les facteurs clés de succès d'une stratégie dans un contexte de projet (dont la création d'entreprise) • Connaître la structuration d'un budget, d'un coût • Calculer et analyser les coûts et la rentabilité d'une production, d'une entreprise • S'approprier une vision d'ensemble de l'entreprise quant à ses choix stratégiques (dont DDRS) 					
Processus pédagogique (programme)					
Contrôle de gestion					
Identifier les différentes charges Calculer les coûts par différentes méthodes (coûts complets, ABC) Calculer seuil de rentabilité, point mort Etablir un budget					
Suivi de projet					
Approfondir la démarche de gestion de projet commencée en S5 Assurer le suivi qualitatif dans vos actions (fond) et dans la mise à jour de vos données et documents (forme) Savoir fournir des livrables attendus et prendre congé Analyser votre démarche tant sur le fond que sur la forme					
Stratégie d'entreprise					
Analyser des cas d'entreprise en stratégie Connaître les concepts d'entrepreneuriat, d'éco-conception, d'économie circulaire					
Business Plan					
Travailler en groupe sur un projet de création d'entreprise sur un temps court Réaliser un dossier complet de business plan (aspects stratégiques, commerciaux et financiers) Soutenir à l'oral (simulation de demande de fonds propres ou d'emprunt)					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux, Dossiers					
Horaires					
CM 1h15	TD 27h30	TP 2h30	PEA 7h30	Projet 13h45	
Total heures/ élève : 45h00					
					

Génie civil et environnement		6HC02		Semestre 6	
English in the news					
Responsable : Catherine MOREAU				ECTS : 3	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
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 orale					
<ul style="list-style-type: none"> • Examiner de manière critique des médias anglophones • Présentations orales visant à susciter des débats traitant de sujets d'actualité ou de faits de société. • lire, comprendre, contextualiser et délivrer un discours, célèbre ou/et historique . 					
Compréhension et expression écrites					
<ul style="list-style-type: none"> • Lire des articles de la presse anglophone internationale, travail en groupe, acquisition de vocabulaire • Etudier des structures grammaticales en contexte. les comprendre, les utiliser. • Rédiger des articles, synthèses, et résumés. 					
TOEIC					
2 TOEICs blanc d'entraînement dont un noté.					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux, Dossiers					
Horaires					
CM	TD	TP	PEA	Projet	
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00	
Total heures/ élève : 40h00					

Génie civil et environnement	6HC03	Semestre 6
Ateliers de culture		
Responsable : Franck BELLUCCI		ECTS : 2
Compétences :		
<input checked="" type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver		
Objectifs pédagogiques :		
<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 (soft skills) dans un contexte professionnel • Développer une démarche interdisciplinaire, transversale, responsable, réflexive, analytique et humaniste • Travailler sous forme de projet dans une optique de collaboration 		
Processus pédagogique (programme)		
<p>Choix d'un projet à réaliser en groupe. Élaboration d'un cahier des charges, d'un retro-planning et répartition des tâches et fonctions au sein d'un groupe. Réalisation d'un projet, sous tous ses aspects (artistique, logistique, organisationnel, de communication...) en suivant toutes ses étapes, de la gestation à la production finale.</p>		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux, Dossiers		
Horaires		
CM 1h15	TD 0h00	TP 28h45
		PEA 0h00
		Projet 0h00
Total heures/ élève : 30h00		



Génie civil et environnement		6HC04		Semestre 6	
Responsabilité sociétale					
Responsable : Régine WEBER				ECTS : 1	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
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)					
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 Avoir réalisé une expérience professionnelle					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM 5h00		TD 1h15	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 6h15					
					

Génie civil et environnement	6LVA1	Semestre 6		
LV2 optionnelle (allemand)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>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.</p> <p>Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Génie civil et environnement		6LVE1	Semestre 6	
LV2 optionnelle (espagnol)				
Responsable : Cécile PEREZ			ECTS : 2	
Objectifs pédagogiques :				
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)				
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				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Génie civil et environnement		6GC04	Semestre 6	
Ressources et environnement				
Responsable : Céline MALLET			ECTS : 5	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Gérer	<input type="checkbox"/> Concevoir	<input checked="" type="checkbox"/> Prescrire	<input checked="" type="checkbox"/> Préserver	
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpréter les effets réciproques de l'environnement sur les sols (interactions chimiques, géobiologie, écoulements souterrains) • Identifier les différents matériaux que l'on peut rencontrer dans les sols et comment leur gestion en carrière est organisée • Maîtriser certains outils de l'ingénieur de terrain (topographie, SIG, géostatistique) 				
Processus pédagogique (programme)				
Matériaux de carrières				
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.				
Géo environnement				
La géochimie des sols nous enseigne les principes d'interactions possibles entre les sols et les fluides présents dans les sols de la croûte terrestre. En hydrogéologie, nous étudions les écoulements souterrains, les problématiques d'infiltrations et de leurs impacts sur les nappes. Enfin, croisé à une partie de géobiologie, l'objectif est de faire les liens entre sol, environnement utile au GC, biodiversité et actions humaines.				
Outils de positionnement dans l'espace				
Trois outils sont étudiés : les SIG, la géostatistique et la topographie. Le premier a pour vocation de gérer des bases de données et leur représentation cartographique, le second est un outil permettant le passage de données ponctuelles à des données de surface, le troisième est un outil de géomètre permettant de faire des tracés, des mesures d'altitude, une implantation de point.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 27h30	TD 31h15	TP 3h45	PEA 5h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 62h30				
				

Génie civil et environnement		6GC05		Semestre 6	
Terrassement et matériaux routiers					
Responsable : Elise Remond				ECTS : 6	
Compétences :					
<input checked="" type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Prescrire <input checked="" type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Exploiter les essais normalisés en laboratoire pour déterminer les caractéristiques des sols et des granulats • Organiser les travaux de terrassement liés à un projet de bâtiment ou de travaux publics 					
Processus pédagogique (programme)					
Partie 1 Terrassements et sols					
<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et optimiser les caractéristiques et les paramètres de compactage des sols. • Etablir la classification d'un sol selon le "Guide des Terrassements Routiers" à partir de ses caractéristiques physiques, mécaniques et hydriques. • Formuler des préconisations d'utilisation et de mise en œuvre pour l'organisation des travaux de terrassements (réutilisation des matériaux en couche de forme, en remblai, ...). 					
Partie 2 Organisation des terrassements					
<ul style="list-style-type: none"> • Choisir les méthodes d'exécution des terrassements à partir des contraintes d'un projet de bâtiment ou de travaux publics (phasage, matériels, planification, optimisation). • Choisir les matériels de terrassement à partir des données et contraintes du projet et optimiser les coûts et les délais. • Optimiser le phasage, la planification, les coûts pour les solutions proposées. 					
Partie 3 Travaux pratiques					
<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser et exploiter les essais normalisés en laboratoire pour déterminer les caractéristiques des sols et des granulats (granulométrie, densités, essais Los Angeles et Micro Deval, essai Proctor, essai de cisaillement direct, essai œdométrique, ...). • Effectuer des mesures topographiques sur site et exploiter les données recueillies pour préparer un chantier de terrassement. 					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM 13h45	TD 20h00	TP 38h45	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 72h30					

Génie civil et environnement		6GC06		Semestre 6	
<h1>Mécanique des structures</h1>					
Responsable : Yudan JIN				ECTS : 5	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'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 • Résoudre des structures hyperstatiques à l'aide de méthodes analytiques : méthodes énergétiques et méthode des déplacements • Analyser les résultats d'essais mécaniques pour valider les hypothèses de la RDM. 					
Processus pédagogique (programme)					
Partie 1. Actions sur les structures					
<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 					
Partie 2. Méthodes énergétiques					
<ul style="list-style-type: none"> • Apprentissage de la méthode de résolution de systèmes hyperstatiques • Calcul les déplacements par la méthode énergétique. • Résolution de systèmes de faible hyperstatisme par la méthode énergétique. 					
Partie 3. Méthode des déplacements					
<ul style="list-style-type: none"> • Compréhension des hypothèses et des principes fondamentaux de la méthode des déplacements. • Élaboration des équations de déplacement pour l'analyse des structures hyperstatiques. • Application à travers des cas d'étude représentatifs. 					
Partie 4. TP RdM					
<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation des essais mécaniques sur des structures simples afin d'observer leur comportement sous différents types de sollicitation (traction, flexion, flambement, treillis, torsion, flexion hyperstatique, flexion déviée). • Analyse des résultats expérimentaux pour confronter la réalité physique aux hypothèses de la RDM. 					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM 11h15	TD 16h15	TP 28h45	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 56h15					
					

Génie civil et environnement	6GC07	Semestre 6
Béton armé		
Responsable : Naima BELAYACHI		ECTS : 4
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver		
Objectifs pédagogiques :		
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser les structures à partir de plans de coffrage et modéliser les éléments structuraux • Calculer les sollicitations selon les combinaisons d'actions vis-à-vis de la réglementation et la sécurité (EUROCODE1, EUROCODE 2) • Déterminer les dispositions constructives des pièces en béton armé vis-à-vis des conditions de la durabilité (enrobage, ancrage, classe d'environnement et structurales) • Choisir les matières premières (liants, granulats, adjuvants) les mieux adaptés pour un béton et définir leurs dosages optimaux 		
Processus pédagogique (programme)		
Béton Armé		
<ul style="list-style-type: none"> • Calcul des chargements (actions et combinaisons d'actions), descente de charge • Propriétés du béton armé et des matériaux composants (durabilité, calcul d'ancrage et d'enrobage) • Calcul des sections en béton armé (tirants, poteaux en compression simple et flexion composée, Flexion d'une poutre isostatique) • Dimensionnement des fondations superficielles et semelles sur pieux • Modélisation des éléments de structures simples à partir de plans. 		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Dossiers		
Horaires		
CM 16h15	TD 18h45	TP 5h00
		PEA 5h00
		Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00		
  		

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
Génie civil et environnement (GCE)			636,25	60
4^{ème} année GCE 1^{er} semestre - S7			328,25	30
7HC01	Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel	BELLUCCI F.	32,5	3
7HC02	English and science	PEREZ C.	40	3
7LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	2*
7LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	2*
7GC01	Méthodes numériques	DO. D.P.	42,5	4,5
7GC02	Mécanique des sols	HOXHA D.	50	4,5
7GC03	Bétons et béton armé	BRUNETAUD X.	77,5	7
7GC04	Réseaux hydrauliques et routiers	JOSSERAND L.	83,75	8
7EVC1	Evaluation des enseignements S7	BECK.K	2	0
7RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0
4^{ème} année GCE 2^{ème} semestre - S8			308	30
8HC01	Business English	DUBOIS S.	40	4
8HC02	Gestion des ressources humaines	RAMETTE R.	27,5	2
8GC01	Dimensionnement des structures	BELAYACHI N.	90	8
8GC02	Chantiers de BTP	JOSSERAND L.	67,5	4
8GC03	Travaux pratiques et projets de spécialité	REMOND S.	32,25	3
8GC04	Impacts environnementaux des aménagements	PROUST C.	48,75	4
8EVC1	Evaluation des enseignements S8	BECK.K	2	0
8STC1	Expérience professionnelle	REMOND E.	0	5
8RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0*
4VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Génie civil et environnement		7HC01		Semestre 7						
<h2>Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel</h2>										
Responsable : Franck BELLUCCI				ECTS : 3						
Compétences : <input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver										
Objectifs pédagogiques : 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 3ème année ● S'approprier la méthodologie de gestion et de management de chantier ● 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) Expérience professionnelle de 3ème année Restituer son expérience professionnelle de 4 semaines minimum en entreprise de fin d'année Gestion de chantier Accompagner les élèves ingénieurs dans la conduite des chantiers : les intervenants, l'opération architecturale dans son ensemble, la programmation, la consultation et la loi MOP, le DCE, le système de management, les chantiers de construction et le BIM, l'évaluation du travail d'équipe 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) Sécurité au travail Passation d'un test et délivrance d'une attestation par l'INRS et la CARSAT										
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux, Dossiers										
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">CM 11h15</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TD 17h30</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TP 3h45</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">PEA 2h30</td> <td style="padding: 5px;">Projet 0h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 32h30						CM 11h15	TD 17h30	TP 3h45	PEA 2h30	Projet 0h00
CM 11h15	TD 17h30	TP 3h45	PEA 2h30	Projet 0h00						
										

Génie civil et environnement		7HC02		Semestre 7	
English and science					
Responsable : Cécile PEREZ				ECTS : 3	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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. 					
Processus pédagogique (programme)					
<ul style="list-style-type: none"> • Etudier et savoir rédiger son CV et une lettre de motivation en anglais en étudiant des documents, le travail de jeunes ingénieurs ainsi que des sites web des différentes sociétés de son domaine ; • Parler d'une innovation scientifique et/ou technique, comment elle fonctionne ; ensuite, en se projetant dans l'avenir, discuter de son évolution ; • Rédiger un compte-rendu d'un dossier du WEF (World Economic Forum) expliquant les technologies émergentes de l'année précédente • Imaginer une innovation de leur choix dans leur domaine de spécialité (geo engineering, etc) • 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 discussions et/ou débats axés sur la science, l'environnement, le climat, • S'entraîner pour le TOEIC 					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux					
Horaires					
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 40h00					
					

Génie civil et environnement	7LVA1	Semestre 7		
LV2 optionnelle (allemand)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>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.</p> <p>Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Possibilité de passer le test Goethe-Zertifikat B1 pour l'allemand.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Génie civil et environnement	7LVE1	Semestre 7		
LV2 optionnelle (espagnol)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>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.</p> <p>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> <p>Autoformation : entraînement lexical et grammatical en autonomie guidée.</p> <p>Possibilité de passer le test Cervantès pour l'espagnol</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Génie civil et environnement		7GC01	Semestre 7	
<h1>Méthodes numériques</h1>				
Responsable : Duc Phi DO			ECTS : 4.5	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les phénomènes physiques et les traduire en langage mathématique représentant par les équations aux dérivées partielles • Analyser les problèmes et proposer les modèles géométriques, les conditions aux limites appropriées • Utiliser les méthodes numériques pour discrétiser les équations aux dérivées partielles • Simuler, post-traiter et interpréter les solutions obtenues du comportement des systèmes complexes en 1D, 2D et 3D • Construire et utiliser la maquette numérique BIM dans la procédure de la conception et du dimensionnement des structures 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Maquette numérique BIM • Généralité sur les équations aux dérivées partielles, maillages, conditions aux limites, modèles simplifiés • Interpolation, approximation nodale et intégration numérique • Méthode des éléments finis : application à la résolution des différents problèmes mécaniques en 1D, 2D et 3D • Projet d'application 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Mémoire				
Horaires				
CM 6h15	TD 0h00	TP 36h15	PEA 7h30	Projet 0h00
Total heures/ élève : 42h30				
   				

Génie civil et environnement		7GC02	Semestre 7	
Mécanique des sols				
Responsable : Dashnor HOXHA			ECTS : 4.5	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Gérer	<input type="checkbox"/> Concevoir	<input type="checkbox"/> Prescrire	<input type="checkbox"/> Préserver	
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Comprendre différentes missions géotechniques et réaliser les rapports géotechniques correspondants 				
Processus pédagogique (programme)				
<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 des fondations superficielles, dimensionnement ELU et ELS 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, pieu modèle, méthode pressiométriques. Techniques de construction. • Dimensionnement d'un ouvrage géotechnique 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 16h15	TD 0h00	TP 33h45	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 50h00				

Génie civil et environnement		7GC03		Semestre 7	
Bétons et béton armé					
Responsable : Xavier BRUNETAUD				ECTS : 7	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser les structures à partir de plans de coffrage et modéliser les éléments structuraux 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 et définir leurs dosages optimaux 					
Processus pédagogique (programme)					
Béton Armé					
<ul style="list-style-type: none"> Modélisation d'une structure et descente de charge Propriétés du béton armé et des matériaux composants (durabilité, calcul d'ancrage et d'enrobage) 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 que les 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					
Ecrits					
Horaires					
CM 45h00	TD 30h00	TP 2h30	PEA 1h15	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 77h30					
					

Génie civil et environnement		7GC04		Semestre 7	
Réseaux hydrauliques et routiers					
Responsable : Laurent JOSSERAND				ECTS : 8	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input checked="" type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir et dimensionner l'ensemble d'un réseau d'assainissement pluvial, en milieu urbain ou extra-urbain, y compris les ouvrages de stockage et les ouvrages d'infiltration • Dimensionner le réseau d'alimentation et d'évacuation des eaux d'un bâtiment. • Caractériser la qualité des eaux circulantes, et estimer les risques environnementaux associés, • Maîtriser la génération de plateformes et d'assainissement sous logiciel VRD (MENSURA) 					
Processus pédagogique (programme)					
Hydraulique routière et assainissement					
<ul style="list-style-type: none"> • Caractérisation des pluies ; caractérisation morphologique des bassins versants, Détermination du débit de crue ; conception et dimensionnement des réseaux, • Dimensionnement des bassins de stockage / d'infiltration ; ouvrages spéciaux drainants, • Dimensionnement des réseaux d'alimentation et d'évacuation en eaux d'un bâtiment. • Formation aux bases du logiciel VRD MENSURA, création de sondages, plateforme. création d'un réseau d'assainissement. 					
Gestion qualitative des eaux					
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse de l'état sanitaire des eaux ; depuis le prélèvement sur terrain jusqu'à l'analyse en laboratoire. interprétation des données. Estimation des risques environnementaux associés. 					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux					
Horaires					
CM	TD	TP	PEA	Projet	
26h15	26h15	31h15	2h30	0h00	
Total heures/ élève : 83h45					
					

Génie civil et environnement	8HC01	Semestre 8		
Business English				
Responsable : Sybilla DUBOIS		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'anglais dans le monde de l'entreprise • Atteindre le niveau B2+ au TOEIC 				
Processus pédagogique (programme)				
1 - Anglais de l'entreprise				
<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 car TOEIC en ligne de mire)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simulation d'entretiens d'embauche - Descriptions de postes, portraits de chefs d'entreprise, styles de management, cultures d'entreprise - Réunions, "telephoning" - "Projet": lecture et étude d'un livre en anglais ayant trait aux enjeux sociétaux et économiques 				
2 - Préparation au TOEIC				
2 Tests blancs et révision de points grammaticaux et lexicaux en lien avec le test				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00				

Génie civil et environnement	8HC02	Semestre 8		
Gestion des ressources humaines				
Responsable : Raphaël RAMETTE		ECTS : 2		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver				
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
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 • Comprendre les jeux de pouvoir et les grandes règles de la communication • 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 obligations de l'employeur en matière de droit du travail • Connaître les devoirs du salarié • Connaître les aspects législatifs sur le volet santé et sécurité au travail 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 3h45	TD 28h45	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 32h30				

Génie civil et environnement		8GC01		Semestre 8	
Dimensionnement des structures					
Responsable : Naima BELAYACHI				ECTS : 8	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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 • Dimensionner les aciers nécessaires pour les poutres, les dalles isostatiques et continues • Déterminer un ferrailage longitudinal et transversal en respectant les conditions de durabilité et faire les vérifications nécessaires pour la durabilité des poutres et dalles • Comprendre les différentes techniques de précontrainte et choisir le matériel correspondant • Connaître et décrire le comportement des structures métalliques et mixtes, calculer les contraintes mécaniques, dimensionner la structure, évaluer la stabilité 					
Processus pédagogique (programme)					
<p>Principe de base (Eurocodes). Principe de dimensionnement des structures. Dimensionnement d'éléments (résistance des sections des éléments Fléchis). Assemblages et transmissions d'efforts. Vérifications. Fatigue et rupture des structures métalliques.</p> <p>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 (de contraintes, de déformations, de fissuration) à 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 (TP ROBOT).</p> <p>Principe et technologie de la précontrainte. Dimensionnement de la précontrainte. Calcul des pertes de précontrainte. Justifications des sections courantes.</p>					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM 41h15	TD 36h15	TP 12h30	PEA 7h30	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 90h00					

Génie civil et environnement		8GC02		Semestre 8	
Chantiers de BTP					
Responsable : Laurent JOSSERAND				ECTS : 4	
Compétences :					
<input checked="" type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Prescrire <input checked="" type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
<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 concevoir le tracé routier, choisir et de dimensionner les couches constitutives d'une chaussée en fonction notamment du trafic, du gel, de la durée de vie, etc. 					
Processus pédagogique (programme)					
<ul style="list-style-type: none"> • Un enseignement sur la planification des tâches et la sécurité débute cette UE suivi par l'étude des rendements nominaux et efficients 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 - matériaux - aborde les différents liants hydrocarbonés commercialisés en France (bitume, émulsions, polymères, ...) et leur utilisation pour la confection d'enrobés routiers. • La partie - tracé et 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>					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux, Dossiers					
Horaires					
CM 37h30	TD 26h15	TP 3h45	PEA 1h15	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 67h30					
					

Génie civil et environnement		8GC03	Semestre 8
Travaux pratiques et projets de spécialité			
Responsable : Sébastien REMOND		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Gérer	<input type="checkbox"/> Concevoir	<input type="checkbox"/> Prescrire	<input type="checkbox"/> Préserver
Objectifs pédagogiques :			
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser des essais normalisés en laboratoire sur les bétons hydrauliques et bitumineux • Rédiger une note technique d'analyse des essais effectués • Travailler en équipe sur une problématique issue du monde professionnel ou du milieu de la recherche 			
Processus pédagogique (programme)			
Travaux pratiques			
<ul style="list-style-type: none"> • Détermination des caractéristiques physiques des liants hydrauliques et bitumineux • Formulation et caractérisation des mortiers, des bétons hydrauliques à l'état frais selon les essais normalisés • Caractérisation des mortiers et bétons à l'état durci selon les essais normalisés 			
Projets de spécialité			
<p>A partir d'une problématique donnée dans le domaine du Génie Civil (matériaux, structures, environnement ...), les élèves ingénieurs doivent travailler en équipe pour proposer une méthodologie, effectuer un travail de conception ou réaliser des essais pour résoudre le problème.</p>			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 26h15	PEA 69h00
Projet 6h00			
Total heures/ élève : 32h15			

Génie civil et environnement		8GC04	Semestre 8	
Impact environnementaux des aménagements				
Responsable : Chantal PROUST			ECTS : 4	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Gérer	<input type="checkbox"/> Concevoir	<input type="checkbox"/> Prescrire	<input type="checkbox"/> Préserver	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<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 				
Processus pédagogique (programme)				
Partie 1 : Analyse de cycle de vie				
Définition, utilisation d'éco-comparateur, étude de cas pratique en vue de réaliser une analyse de cycle de vie				
Partie 2 : Gestion des déchets				
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				
Partie 3 : Pratique des diagnostics environnementaux – Eaux				
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				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 22h30	TD 17h30	TP 8h45	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 48h45				

Génie civil et environnement		8STC1	Semestre 8
Expérience professionnelle			
Responsable : Elise Remond		ECTS : 5	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Gérer	<input type="checkbox"/> Concevoir	<input type="checkbox"/> Prescrire	<input type="checkbox"/> Préserver
Objectifs pédagogiques :			
<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 • Conduire la gestion d'un chantier ou d'une affaire, et 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 			
Processus pédagogique (programme)			
<p>Le stage est réalisé en entreprise et le programme est différent selon l'entreprise d'accueil et des tâches confiées au stagiaire.</p> <p>Découverte de l'entreprise et de son fonctionnement</p> <p>Prise en main des documents en relation avec le projet et des tâches du stage</p> <p>Réalisation du travail selon le besoin et le cahier des charges du projet</p> <p>Rendre compte du travail en réunion avec le maître de stage et les autres intervenants du projet</p> <p>Réalisation des modes opératoires dans le cadre des plans de sécurité d'un chantier routier ou de construction</p> <p>Réalisation des plans de coffrage et de ferrailage dans le cas d'une étude d'exécution</p>			
Modalités d'évaluation			
Mémoire, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 1h30	TP 0h00	PEA 0h00
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 1h30			
			

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
Génie civil et environnement (GCE)			457,25	60
5^{ème} année GCE 1^{er} semestre - S9			289	30
1 UE anglais suivant niveau TOEIC validé				
9HC04	TOEIC Preparation	MOREAU WINSWORTH C	22,5	2
9HC05	Interculturality, Society and Debates	MOREAU WINSWORTH C	10	2
9LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	2*
9LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	2*
Option Constructions Durables (COD)				
9CD01	Ouvrages sous sollicitations dynamiques et environnementales	HOXHA D.	70	8
9CD03	Thermique et aéraulique des bâtiments	REKIK A.	40	5
9CD04	Chantiers du bâtiment et bureaux d'études	BELAYACHI N.	56,25	6
Option Géo-environnement et Ville Durable (GVD)				
9GE01	Sites et sols pollués	DEFARGE C.	52,5	6
9GE02	Gestion de l'eau et des milieux associés	DEFARGE C.	65	8
9GE04	Préparation de chantier TP (commun avec 9TP02)	MALLET C.	48,75	5
Option Travaux Publics et Aménagement (TPA)				
9TP02	Préparation de chantier TP (commun avec 9GE04)	MALLET C.	48,75	5
9TP03	Travaux publics	JOSSERAND L.	61,25	7
9TP04	Conception des aménagements	REMOND S.	56,25	7
1 UE au choix suivant parcours				
9GC02	Projet ingénieur - Phase 1	DO.D.P	100	9
9STC2	Projet d'entreprise - Période 1 (contrat de pro. Alternance courte)	BRUNETAUD.X	0	9
5^{ème} année GCE 2^{ème} semestre - S10			168,25	30
Au choix suivant mobilité S9				
AHC01	Management opérationnel	KRAUSE J-F.	36,25	2
AGC03	Projet ingénieur - Phase 2 (hors contrats de pro.)	DO.D.P	70	3
Option Constructions Durables (COD)				
ACD01	Conception et réhabilitation	BELAYACHI N.	60	5
Option Géo-environnement et Ville Durable (GVD)				
AGE01	Bureaux d'études et chantiers de dépollution	DEFARGE C.	60	5
Option Travaux Publics et Aménagement (TPA)				
ATP01	Bureaux d'études routiers	REMOND.E	60	5
AGC04	Projet ingénieur (si mobilité S9)	DO.D.P	170	10
Au choix suivant parcours - projet professionnel - 1 UE au choix				
ASTC2	Expérience professionnelle ingénieur (Parcours FISE)	REMOND.E	0	20
ASTC4	Projet d'entreprise - Période 2 (contrat de pro. Alternance longue)	BRUNETAUD.X	34	23
AEVC1	Evaluation des enseignements S9-S10	BECK.K	2	0
5VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Génie civil et environnement		9HC04		Semestre 9	
TOEIC preparation					
Responsable : Catherine MOREAU				ECTS : 2	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
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'atteindre le score requis de 785 points au TOEIC 					
Processus pédagogique (programme)					
S'entraîner au TOEIC s'exprimer à l'oral lors d'un Petcha Kucha Entraînement à la compréhension écrite et orale					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux					
Horaires					
CM 0h00	TD 0h00	TP 22h30	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 22h30					

Génie civil et environnement		9HC05		Semestre 9	
Interculturality, Society and Debates					
Responsable : Catherine MOREAU				ECTS : 2	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • mobiliser des idées, des arguments des structures langagières pour débattre sur un sujet de société complexe. 					
Processus pédagogique (programme)					
Faire des recherches sur l'histoire, la géographie, la géopolitique d'un pays choisi par groupe de 2 ou 3, ainsi que sur ses problématiques sociétales, économiques ou politiques Présenter sous forme de PechaKucha de ce pays et de la / les problématique(s) choisie(s) organiser, animer et/ou participer à un débat autour de cette problématique					
Modalités d'évaluation					
Oraux, Dossiers					
Horaires					
CM 0h00	TD 0h00	TP 10h00	PEA 12h30	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 10h00					

Génie civil et environnement	9LVA1	Semestre 9		
LV2 optionnelle (allemand)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>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.</p> <p>Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Possibilité de passer le test Goethe-Zertifikat B1 pour l'allemand.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Génie civil et environnement	9LVE1	Semestre 9		
LV2 optionnelle (espagnol)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>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.</p> <p>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> <p>Autoformation : entraînement lexical et grammatical en autonomie guidée.</p> <p>Possibilité de passer le test Cervantès pour l'espagnol.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Génie civil et environnement		9CD01	Semestre 9						
<h2>Ouvrages sous sollicitations dynamiques et environnementales</h2>									
Responsable : Dashnor HOXHA			ECTS : 8						
Compétences : <input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver									
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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 • Quantifier l'impact des conditions environnementales sur la durée de vie des structures, prendre en compte les charges cycliques et le comportement dépendant du temps • Caractériser les interactions sol-structure, dimensionner les ouvrages souterrains 									
Processus pédagogique (programme)									
Partie 1 : Durabilité des matériaux et structures <ul style="list-style-type: none"> • Durabilités de matériaux et structures, comportement dépendant du temps, mécanique linéaire de la rupture, dimensionnement à la fatigue, Durabilité de pierres et des bétons 									
Partie 2 : Dynamique et Parasismique <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 									
Partie 3: Interaction sol structure <ul style="list-style-type: none"> • Bases de l'interaction sol-structure • Dimensionnement des supports des ouvrages souterrains • Fondations, fondations spéciales sous sollicitation dynamique 									
Partie 4 : Charges de neige et vent <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 									
Modalités d'évaluation Ecrits									
Horaires <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>CM 32h30</td> <td>TD 2h30</td> <td>TP 35h00</td> <td>PEA 0h00</td> <td>Projet 0h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 70h00					CM 32h30	TD 2h30	TP 35h00	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 32h30	TD 2h30	TP 35h00	PEA 0h00	Projet 0h00					
									
									

Génie civil et environnement		9CD03		Semestre 9	
Thermique et aéraulique des bâtiments					
Responsable : Amna REKIK				ECTS : 5	
Compétences :					
<input checked="" type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Analyser les modes de déperditions thermique et établir le bilan thermique d'un local ; • Appliquer les règles de dimensionnement d'un réseau aéraulique ; • Décrire les réglementations thermique récentes et appliquer la réglementation en vigueur ; • Appliquer les règles de dimensionnement d'un système de captation solaire thermique ; • Déterminer la classe énergétique d'un logement et proposer des solutions pour réduire sa consommation énergétique ; 					
Processus pédagogique (programme)					
Thermique du bâtiment					
Énergie 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					
Aéraulique					
Équation 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)					
Échanges aérauliques et condensations					
Traitement de l'air					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM 20h00	TD 20h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 40h00					
					

Génie civil et environnement		9CD04		Semestre 9	
Chantier du bâtiment et bureaux d'études					
Responsable : Naima BELAYACHI				ECTS : 6	
Compétences :					
<input checked="" type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input checked="" type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planifier les travaux pour un projet, et gérer le personnel, le matériel/matériaux, le planning des travaux • Evaluer les risques, respecter les mesures de sécurité • Analyser le cahier des charges et les différents documents d'un projet • Proposer le renforcement d'une construction en respectant la réglementation sismique • Utiliser la maquette 3D-BIM (Building information modeling) pour le calcul de structures en statique et en dynamique, et les outils de l'intelligence artificielle pour le diagnostic des structures 					
Processus pédagogique (programme)					
<p>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) Construction de la maquette 3D (BIM) et relation avec les différents logiciels (REVIT, ROBOT, AUTOCAD). Dimensionnement des éléments d'une structure en béton armé dans le cas normal et accidentel (séisme), application de la réglementation sismique (renforcement des structures). Initiation aux outils de l'intelligence artificielle pour des cas de diagnostic de structures et de thermique de bâtiment.</p>					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Dossiers					
Horaires					
CM 21h15	TD 8h45	TP 26h15	PEA 17h30	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 56h15					

Génie civil et environnement		9GE01	Semestre 9	
Sites et sols pollués				
Responsable : Christian DEFARGE		ECTS : 6		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Gérer	<input type="checkbox"/> Concevoir	<input type="checkbox"/> Prescrire	<input type="checkbox"/> Préserver	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer les concepts clés de la géochimie environnementale • Connaître le comportement des principaux polluants • Bases de la modélisation géochimique et pratique de PHREEQC • Diagnostiquer les SSP • Concevoir des stratégies de remédiation 				
Processus pédagogique (programme)				
Géochimie des contaminants				
Biogéochimie environnementale				
Géochimie des eaux				
Modélisation hydrogéochimique				
Ecodynamique des contaminants				
Calculs géochimiques de base				
Représentations graphiques				
Séquence hydrogéochimique				
Equilibre des phases en fonction du pH et de la température				
Adsorption du Zn sur des oxydes				
Diagnostic et réhabilitation				
Décontamination des hydrocarbures, métaux et métalloïdes				
Normes				
Traitements physico-chimiques				
Phytoremédiation				
Bioremédiation				
Réhabilitation				
Visite au BRGM				
Travaux de laboratoire/terrain				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 35h00	TD 10h00	TP 7h30	PEA 3h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 52h30				
				

Génie civil et environnement		9GE02		Semestre 9	
Gestion de l'eau et des milieux associés					
Responsable : Christian DEFARGE				ECTS : 8	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Prendre en compte les risques hydriques en aménagement • Mettre en œuvre des méthodes hydrologiques de terrain • Modéliser transferts d'eau et de polluants dans les systèmes hydrologiques • Dimensionner et piloter les installations d'assainissement et de traitement des eaux 					
Processus pédagogique (programme)					
Partie 1 : Géobiologie des ressources et des procédés					
<ul style="list-style-type: none"> • Organismes bioindicateurs, maladies biologiques hydriques, espèces invasives • Rôles du Vivant dans les eaux, utilisation dans les processus de traitement 					
Partie 2 : Vulnérabilité, risques					
<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 					
Partie 3 : Hydrologie de terrain					
<ul style="list-style-type: none"> • Mesure de débit par la méthode d'exploration du champ de vitesse et du jaugeage chimique • Établissement d'une carte piézométrique et délimitation de système hydrologique • Essai de puits pour la caractérisation des propriétés hydrodynamiques 					
Partie 4 : Gestion de l'eau					
<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 					
Partie 5 : Traitement et épuration des eaux					
<ul style="list-style-type: none"> • En salle : process de traitement des eaux usées et de l'eau de consommation • Sur site : usines de traitement des eaux usées et de production d'eau potable 					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux, Dossiers					
Horaires					
CM 45h00	TD 20h00	TP 0h00	PEA 13h45	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 65h00					
					

Génie civil et environnement		9GE04		Semestre 9	
Préparation de chantier TP					
Responsable : Céline MALLET				ECTS : 5	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Décrire les enjeux et critiquer les limites des études géophysiques d'avant-projet. • Proposer des modes raisonnés de déconstruction ou de démantèlement d'un site • Examiner et proposer des choix dans le déroulement d'un chantier 					
Processus pédagogique (programme)					
Etudes avant-projet					
Maîtriser les principaux essais de géophysique de surface, leurs conditions de mise en œuvre et leurs domaines d'application en génie civil Comprendre l'utilité et connaître la réalisation des forages ainsi que les mesures qui peuvent compléter les études de sous-sols avant un chantier					
Déconstruction et dépollution					
Cette partie détaille les aspects particuliers d'un projet de déconstruction, de démantèlement ou de désamiantage 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					
Suivi de chantier					
Les étudiants ont la possibilité dans cette partie de l'UE, de suivre tout au long du semestre un chantier par petit groupe. Les analyses de la gestion des déchets, des quantités de matériaux ou d'autres variables sont alors étudiées					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Mémoire, Oraux, Dossiers					
Horaires					
CM 25h00	TD 13h75	TP 10h00	PEA 9h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 48h75					
					

Génie civil et environnement		9TP02		Semestre 9	
Préparation de chantier TP					
Responsable : Céline MALLET				ECTS : 5	
Compétences :					
<input checked="" type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input checked="" type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Décrire les enjeux et critiquer les limites des études géophysiques d'avant-projet. • Proposer des modes raisonnés de déconstruction ou de démantèlement d'un site • Examiner et proposer des choix dans le déroulement d'un chantier 					
Processus pédagogique (programme)					
Etudes avant-projet					
Maîtriser les principaux essais de géophysique de surface, leurs conditions de mise en œuvre et leurs domaines d'application en génie civil Comprendre l'utilité et connaître la réalisation des forages ainsi que les mesures qui peuvent compléter les études de sous-sols avant un chantier					
Déconstruction et dépollution					
Cette partie détaille les aspects particuliers d'un projet de déconstruction, de démantèlement ou de désamiantage 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					
Suivi de chantier					
Les étudiants ont la possibilité dans cette partie de l'UE, de suivre tout au long du semestre un chantier par petit groupe. L'analyse de la gestion des déchets, des quantités de matériaux ou d'autres variables est alors étudiée					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux, Dossiers					
Horaires					
CM 25h00	TD 13h45	TP 10h00	PEA 9h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 48h45					
					
					

Génie civil et environnement		9TP03		Semestre 9	
Travaux publics					
Responsable : Laurent JOSSERAND				ECTS : 7	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
<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 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 leurs liants leur permettront d'en optimiser les formulations. 					
Processus pédagogique (programme)					
<p>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 :</p> <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					
Ecrits					
Horaires					
CM 28h45	TD 23h45	TP 8h45	PEA 6h15	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 61h15					
					

Génie civil et environnement		9TP04		Semestre 9	
Conception des aménagements					
Responsable : Sébastien REMOND				ECTS : 7	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Prescrire <input checked="" type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir la structure porteuse et les fondations d'ouvrages d'art courants en fonction des données du 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 					
Processus pédagogique (programme)					
Partie 1 Conception et dimensionnement d'éléments d'ouvrage d'art					
<ul style="list-style-type: none"> • Principes de fonctionnement et de conception des différents types de ponts, charges roulantes, applications sur le logiciel Robot Structural Analysis • Dimensionnement des soutènements et des fondations de culées à partir des données géotechniques. • Principe de conception des tunnels: section, revêtement, épaisseur, en fonction de son usage, des contraintes géologiques et des conditions de sécurité. Applications avec le logiciel Plaxis 					
Partie 2 Conception et dimensionnement d'éléments de structures					
<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionnement des éléments particuliers d'une structure en béton armé. • Principe de conception des écrans acoustiques routiers : actions appliquées selon les Eurocodes, prise en compte de la géométrie, report des charges et dimensionnement des fondations 					
Partie 3 Infrastructures de transport					
Plan de déplacement urbain et aménagement urbain. Infrastructures ferroviaires.					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux, Dossiers					
Horaires					
CM 28h45	TD 18h45	TP 8h45	PEA 7h30	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 56h15					

Génie civil et environnement		9GC02	Semestre 9
Projet ingénieur - Phase 1			
Responsable : Duc Phi DO		ECTS : 9	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Prescrire <input checked="" type="checkbox"/> Préserver			
Objectifs pédagogiques :			
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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 • Organiser un projet jusqu'à la présentation des résultats • Appliquer les 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			
Mémoire, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 1h00
		Projet 100h00	
Total heures/ élève : 100h00			
			
			
			

Génie civil et environnement		9STC2		Semestre 9	
Projet d'entreprise - Période 1 (contrat de pro. alternance courte)					
Responsable : Xavier BRUNETAUD				ECTS : 9	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :					
<ul style="list-style-type: none"> ● Mener à bien ses missions en entreprise ● S'approprier la culture d'entreprise ● Gérer la continuité avec les périodes académiques ● Gérer une progression dans les responsabilités et la hiérarchie ● Réaliser une synthèse de ses activités montrant la prise de recul, la capacité à restituer les acquis et les compétences 					
Processus pédagogique (programme)					
Parcours professionnel en entreprise					
Durant les périodes de présence à l'école, organisation de réunions de suivi d'alternance et de restitution des acquis avec le tuteur académique					
Modalités d'évaluation					
Mémoire, Oraux					
Horaires					
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 4h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 0h00					

Génie civil et environnement		AHC01		Semestre 10	
Management opérationnel					
Responsable : Jean-François KRAUSE				ECTS : 2	
Compétences :					
<input checked="" type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Prescrire <input checked="" type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
<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. • Construire et valoriser son CV et son entretien pour obtenir un stage intéressant. • 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. • Résoudre un problème en utilisant les outils adaptés et de qualité. Identifier les risques du poste de travail et analyser la politique sécurité de l'entreprise. • Intégrer l'éthique professionnelle dans son métier. 					
Processus pédagogique (programme)					
<ul style="list-style-type: none"> • 1- Management opérationnel. Faire un débriefing des cas de management rencontrés en stage de 4ème année, créer des cas de management (Projet Évolution Personnelle et Insertion d'Unité). Comprendre le rôle et la responsabilité de l'ingénieur au sein du management. Gérer les cas difficiles et les conflits, mener un entretien et animer une réunion. Négocier avec méthode un achat ou une vente. • 2- Management qualité sécurité. Résoudre un problème avec méthode, utiliser les outils de la démarche 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. • 3- Brevet d'invention et de propriété intellectuelle. 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. • 4- Recrutement. Rédiger son CV et sa lettre de motivation en intégrant l'expérience du stage de 4ème année, prendre un rendez-vous pour le stage, se présenter et se valoriser lors de la mise en situation d'un entretien d'évaluation. 					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux, Dossiers					
Horaires					
CM 0h00	TD 31h15	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 31h15					
					

Génie civil et environnement		AGC03		Semestre 10	
Projet ingénieur - Phase 2 (hors contrats pro.)					
Responsable : Duc Phi DO				ECTS : 3	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Prescrire <input checked="" type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
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 • Organiser un projet jusqu'à la présentation des résultats • Appliquer les 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					
Mémoire, Oraux					
Horaires					
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 70h00	
Total heures/ élève : 70h00					

Génie civil et environnement		ACD01	Semestre 10	
Conception et réhabilitation				
Responsable : Naima BELAYACHI			ECTS : 5	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Gérer	<input checked="" type="checkbox"/> Concevoir	<input type="checkbox"/> Prescrire	<input checked="" type="checkbox"/> Préserver	
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser la réhabilitation énergétique/structurelle d'un bâtiment en respectant la réglementation thermique, Connaître les principes d'une conception bioclimatique d'un bâtiment Déterminer des solutions durables pour la conception d'une construction (déchets de bâtiment, matériaux d'isolation biosourcés, bétons écologiques) Intégrer un système de traitement d'air d'une construction dans une maquette numérique Concevoir des éléments structuraux en bois 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>Dimensionnement des éléments d'une structure bois, sécurité et réglementation Conception bioclimatique Renforcement et réparation des structures en béton armé Réhabilitation énergétique et structurelle de bâtiments Analyse du comportement d'une structure bois. Projet de réhabilitation en matériaux biosourcés Projet de dimensionnement d'un réseau aéraulique Calcul de métrés d'un chantier de bâtiment</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Dossiers				
Horaires				
CM 36h15	TD 18h45	TP 5h00	PEA 3h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 60h00				
				

Génie civil et environnement		AGE01		Semestre 10	
Bureaux d'études et chantiers de dépollution					
Responsable : Christian DEFARGE				ECTS : 5	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la nomenclature des ICPE et le contenu d'un dossier de demande d'autorisation d'exploiter. Appliquer la méthodologie pour la réalisation d'une étude d'impact • Réaliser des tests en traçage artificiel et en interpréter les résultats • Intégrer du génie écologique dans un projet d'aménagement • Réaliser des projets et travaux de dépollution des sols 					
Processus pédagogique (programme)					
Partie 1 : Etudes d'impacts					
<ul style="list-style-type: none"> • Études d'impact sensu stricto (géologie, eau, servitudes d'utilité publiques, poussières, dangers...) • Mise en situation d'un bureau d'études : étude d'un dossier d'exploitation de carrière 					
Partie 2 : Traçage appliqué à l'ingénierie					
<ul style="list-style-type: none"> • Pratique des tests en traçage artificiel (dimensionnement, mise en œuvre, détection sur site et au laboratoire, établissement de la courbe de restitution) • Synthèse et interprétation des données dans le contexte karstique du Val d'Orléans • Études de cas dans d'autres contextes d'application de la méthode : dépollution des sols, remontées de nappe en phase chantier, études de fuites et vieillissement d'ouvrages de génie civil (barrage, canal) 					
Partie 3 : Génie écologique					
<ul style="list-style-type: none"> • Prise en compte de l'écologie aux différentes phases de conception du projet d'aménagement (phase études, phase travaux, phase exploitation) • Études de cas de projets d'aménagement ou de restauration de milieu 					
Partie 4 : Travaux de dépollution des sols					
<ul style="list-style-type: none"> • Alternance entre cours et travail personnel autour d'un cas concret pour comprendre : ce que sont un projet de dépollution, les besoins d'un client, un marché de travaux ; comment construire une stratégie de dépollution ; comment dimensionner une technique de dépollution • Suivi des traitements, éléments de gestion des projets de dépollution 					
Modalités d'évaluation					
Oraux, Dossiers					
Horaires					
CM 51h15	TD 8h45	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 60h00					

Génie civil et environnement		ATP01		Semestre 10	
Bureaux d'études routiers					
Responsable : Elise Remond				ECTS : 5	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Prescrire <input checked="" type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir une nouvelle structure de chaussée sur la base de contraintes économiques, techniques et environnementales en gérant et exploitant un modèle numérique. • Proposer des solutions de réfection de chaussées existantes à partir de résultats des diagnostics de chaussées et de relevés de réseaux 					
Processus pédagogique (programme)					
Conception des chaussées neuves					
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse du type de structure de chaussée en fonction notamment de la durée de vie, du trafic, de la plateforme support de chaussée, du risque dégel-dégel, ... • Proposer un tracé routier avec les infrastructures routières associées (réseaux, ouvrages d'art, ...) • Dimensionnement des couches constitutives d'une chaussée suivant les principes de la méthode française de dimensionnement. Initiation au logiciel ALIZE pour la conception de chaussée (charges spéciales). • Applications numériques sur modèles 3D avec routes, réseaux, aménagements urbains en tenant compte du site, du sol et des contraintes environnementales. Utilisation de l'interopérabilité entre les logiciels professionnels (Autocad, Civil3D, Mensura) 					
Entretien des chaussées existantes					
Analyse et exploitation des résultats d'essai d'auscultation de chaussées existantes (déflexion...). Proposition de solutions de réfection de chaussées avec variantes environnementales					
Archéologie et chantier					
Réglementation dans les projets d'aménagement avec les diagnostics archéologiques					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux					
Horaires					
CM 31h15		TD 0h00		TP 28h45	
				PEA 10h00	
				Projet 0h00	
Total heures/ élève : 60h00					

Génie civil et environnement		AGC04	Semestre 10
Projet ingénieur (si mobilité S9)			
Responsable : Duc Phi DO		ECTS : 10	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Gérer	<input checked="" type="checkbox"/> Concevoir	<input checked="" type="checkbox"/> Prescrire	<input checked="" type="checkbox"/> Préserver
Objectifs pédagogiques :			
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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 Organiser un projet jusqu'à la présentation des résultats Appliquer les 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			
Mémoire, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 00h00	TP 0h00	PEA h00
		Projet 170h00	
Total heures/ élève : 170h00			
			
			

Génie civil et environnement		ASTC2		Semestre 10	
Expérience professionnelle ingénieur (Parcours FISE)					
Responsable : Elise Remond				ECTS : 20	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mener un projet de la phase de conception à la phase de réalisation • Répondre à un appel d'offre avec une solution technique et financière • Conduire la gestion financière d'un chantier ou d'un projet • Diriger une équipe de techniciens ou de collaborateurs • Réalisation d'une étude d'exécution en bureau d'études structures ou méthodes 					
Processus pédagogique (programme)					
Recherche autonome de stage adapté à ses compétences et son projet professionnel Le stage est réalisé en entreprise et le programme est différent selon l'entreprise d'accueil et des tâches confiées au stagiaire : Découverte de l'entreprise, de son fonctionnement et intégration dans une équipe Prise en main des documents en relation avec le projet et les tâches confiées Réalisation du travail selon le besoin et le cahier de charges du projet Rendre compte du travail en réunion avec le maitre de stage et les autres intervenants du projet Rendre compte au tuteur pédagogique de manière régulière Réalisation des modes opératoires dans le cadre des plans de sécurité d'un chantier routier, de construction, de dépollution Réalisation des plans de coffrage et de ferrailage dans le cas d'une étude d'exécution					
Modalités d'évaluation					
Mémoire, Oraux					
Horaires					
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 0h00					
					

Génie civil et environnement		ASTC4		Semestre 10	
<h2>Projet d'entreprise - Période 2 (contrat de pro. alternance longue)</h2>					
Responsable : Xavier BRUNETAUD				ECTS : 23	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Gérer <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Prescrire <input type="checkbox"/> Préserver					
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mener à bien ses missions en entreprise • S'approprier la culture d'entreprise • Gérer la continuité avec les périodes académiques • Gérer une progression dans les responsabilités et la hiérarchie • Réaliser une synthèse de ses activités montrant la prise de recul, la capacité à restituer les acquis, et les compétences 					
Processus pédagogique (programme)					
Parcours professionnel en entreprise					
<p>Durant les périodes de présence à l'école, organisation de réunions de suivi d'alternance et de restitution des acquis avec le tuteur académique</p> <p>Organisation de deux sessions de conférences (mars et mai) avec mise en pratique et évaluation des acquis</p> <p>Organisation fin août de tables rondes pour présenter une restitution de synthèse sur chaque parcours individuel, et débattre ensemble d'un sujet commun</p>					
Modalités d'évaluation					
Mémoire, Oraux					
Horaires					
CM 10h00	TD 0h15	TP 24h00	PEA 10h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 34h00					

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



RÉFÉRENTIEL DE COMPETENCES GI - POLYTECH ORLÉANS

MANAGER LES HOMMES ET LES
OPÉRATIONS INDUSTRIELLES DANS
LES DOMAINES COSMÉTIQUES,
PHARMACEUTIQUES ET
AGROALIMENTAIRES

PORTER LA PHILOSOPHIE ET LA
DÉMARCHE DE L'AMÉLIORATION
CONTINUE

INNOVER DANS LES MÉTHODES
INDUSTRIELLES

ASSURER LA CONFORMITÉ DES
PRODUITS, DES PROCESSUS, DES
PROCESS DANS LES INDUSTRIES
PHARMACEUTIQUES, COSMÉTIQUES
ET AGROALIMENTAIRE

**MANAGER LES HOMMES
ET LES OPÉRATIONS
INDUSTRIELLES DANS LES
DOMAINES
COSMÉTIQUES,
PHARMACEUTIQUES ET
AGROALIMENTAIRES**

Composantes essentielles :

- En développant un management transversal et hiérarchique responsable et efficient
- En se coordonnant de façon pertinente avec les fonctions supports
- En s'adaptant au contexte, aux enjeux, aux objectifs et à la stratégie des opérations de l'entreprise
- En prenant en compte de façon pertinente les spécificités techniques, scientifiques et environnementales des procédés, des matières d'œuvre et des référentiels QHSE des entreprises pharmaceutiques cosmétiques et agroalimentaires
- En collectant et analysant les données de façon fiable et durable

Situations professionnelles :

- Situation de gestion des aléas dans les opérations industrielles dans un contexte de type pharmaceutique, cosmétique ou agroalimentaire
- Situation de conduite, d'analyse ou de fiabilisation des processus industriels dans un contexte de type pharmaceutique, cosmétique ou agroalimentaire
- Situation de communication et de relai entre les équipes & le management

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Produire / Se situer / Se coordonner / Restituer	Utiliser des techniques et méthodes de communication et de management professionnelles Cartographier un flux physique et d'information Mettre au point un équipement Produire tout en assurant la maintenance de premier niveau Analyser le fonctionnement, les contraintes techniques, technologiques d'une ligne de production
4A	Manager / Contrôler / Analyser	Identifier des tendances et des sources de dysfonctionnements Analyser un processus, un flux Mener à bien un plan d'action en étant accompagné par un tuteur Définir une stratégie de contrôle et de validation
5A	Optimiser / Définir une stratégie / Piloter	Identifier des leviers d'optimisation Évaluer les impacts prévisionnels et les bénéfices visés Définir une stratégie et des indicateurs de pilotage de la performance industrielle Gérer les aléas des opérations industrielles

PORTER LA PHILOSOPHIE ET LA DÉMARCHE DE L'AMÉLIORATION CONTINUE

Composantes essentielles :

- En favorisant l'apprentissage et la montée en compétences des équipes sur le terrain
- En mettant en œuvre les conditions nécessaires à l'écoute active des besoins, des motivations, des attentes réelles des parties intéressées
- En prenant en compte le contexte de l'entreprise et les objectifs de développement durable
- En accompagnant de façon responsable et efficiente le changement
- En adoptant une démarche rigoureuse et outillée

Situations professionnelles :

- Situation de conduite de projet d'amélioration continue d'un processus, d'un flux, d'une ligne, d'un équipement
- Situation d'analyse, de mesure, de restitution de la performance pour définir des priorités, des stratégies et des outils d'amélioration
- Situation d'analyse de cartographie et d'optimisation des flux internes et externes, des stocks
- Situation d'animation et d'accompagnement des équipes dans la philosophie LEAN et la conduite du changement

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Guidé	Mener une démarche de résolution de problème sur un problème simple Mettre en place un dialogue avec les parties prenantes Créer une procédure opérationnelle Suivre un Gemba Utiliser les principaux outils du LEAN
4A	Supervisé	Adapter son management à son profil et à celui de son interlocuteur Réaliser un Gemba Conduire une démarche de résolution de problème dans un contexte industriel Créer un standard Conduire une démarche LEAN / 6 sigma / LEAN-6 Sigma
5A	Autonome	Prendre en main un Gemba Piloter une démarche d'amélioration Assurer la pérennisation des solutions et la mise en œuvre de standards Promouvoir la philosophie LEAN dans l'entreprise

INNOVER DANS LES MÉTHODES INDUSTRIELLES

Composantes essentielles :

- En analysant de façon méthodique, quantifiée et pertinente l'état des lieux, le problème et le besoin
- En intégrant de façon rigoureuse les contraintes et les enjeux
- En communiquant de façon rigoureuse et adaptée à son auditoire
- En choisissant une méthodologie adaptée

Situations professionnelles :

- Situation de conduite d'un projet d'investissement, de mise en place, de fiabilisation d'un nouvel équipement, d'une nouvelle ligne de production
- Situation de coordination de la mise en œuvre et mise au point d'une chaîne d'acquisition, de traitement, de traçabilité, de communication de données
- Situation de recherche, de déploiement, de validation, de pérennisation d'une solution innovante pour la réalisation d'une tâche, d'une activité
- Situation d'analyse de la stratégie des opérations, des flux pour définir des leviers et des stratégies d'amélioration

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Analyser le besoin et le contexte / Mettre en œuvre et tester une solution technique	Mettre en œuvre une démarche de conduite de projet Mettre en œuvre une solution de remontée d'information depuis les équipements (capteurs, actionneurs) jusqu'à une base de données via une IHM Identifier les fonctions, les équipements leur rôle et leurs	caractéristiques sur une ligne de production Proposer un scénario de test de validation Réaliser une recherche documentaire
4A	Proposer et manager la mise en œuvre / Valider des solutions	Calculer la rentabilité d'un projet / investissement Mettre en œuvre une remontée d'information Manager la mise en œuvre, l'intégration et la validation d'une solution technique Définir un cahier des charges et des spécifications	Dialoguer avec un fournisseur de composants et de sous-système technique Construire une veille technologique et scientifique
5A	Benchmarker / Innover	Mettre en œuvre une stratégie d'innovation pour développer une nouvelle activité interne et/ou externe Analyser les flux, la disponibilité opérationnelle et la stratégie des opérations	Restituer des éléments de prise de décision à la hiérarchie Mettre en œuvre des outils de modélisation des systèmes et des flux Manager un projet d'innovation

ASSURER LA CONFORMITÉ DES PRODUITS, DES PROCESSUS, DES PROCESS DANS LES INDUSTRIES PHARMACEUTIQUES, COSMÉTIQUES ET AGROALIMENTAIRE

Composantes essentielles :

- En identifiant les enjeux associés à la problématique de conformité de façon exhaustive et pertinente
- En s’assurant d’une veille documentaire, réglementaire et technologique pertinente
- En analysant de façon rigoureuse et quantifiée les écarts de conformité avec la cible
- En communiquant à l’oral et à l’écrit de façon efficace et adaptée au public cible
- En intégrant la Responsabilité Sociétale des Entreprises de façon efficace
- En s'assurant de la qualité de vie au travail et le bien-être au travail

Situations professionnelles :

- Situation de conception, définition, gestion, communication et sensibilisation du système de contrôle qualité
- Situation de définition, de coordination et d’animation de la politique HSE & RSE et de rédaction des règles applicables
- Situation de réalisation des audits des process, des installations et des systèmes : évaluation des écarts & des axes d’amélioration, suivi des actions correctives mises en œuvre et des réponses aux non-conformités
- Situation de qualification/validation des équipements

APPRENTISSAGES CRITIQUES	3A	Identifier / Appliquer / Faire vivre	Appliquer les référentiels et les règles QHSE en entreprise Définir des objectifs et des points de contrôle pour les hommes et les équipements Mettre en œuvre des moyens de contrôle Écrire et/ou modifier une procédure Rédiger un rapport de contrôle de la conformité
	4A	Faire appliquer / Évaluer la situation / Exécuter un plan d’action	Faire appliquer le système qualité en entreprise Animer un groupe de travail transversale, pluridisciplinaire, international Rédiger un rapport d'analyse de la politique RSE d'une entreprise Mettre en place un processus de mesurage d'une grandeur Mettre en œuvre un plan d'actions en étant accompagné par un tuteur
	5A	Analyser les écarts / Faire évoluer / Concevoir	Définir les priorités et concevoir un plan d’action Concevoir un tableau de bord QHSE Animer la politique, les processus / procédures QHSE / RSE de l’entreprise

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE INDUSTRIEL appliqué à la pharmacie, la cosmétique et l'agroalimentaire (GI)			835,75	60
3^{ème} année GI 1^{er} semestre - S5			417	30
5HI03	Fondamentaux de communication internationale	MC KERROW.E	47	4
5HI02	Economie et gestion de l'entreprise	HIVET G.	40	4
5GI08	Sciences et Outils de l'ingénieur	CAPDESSUS C.	81.5	6
5GI09	Procédés - Qualité pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	ROUSSEL J	92.5	6
5GI10	Management de projets/LEAN Management	HIVET A.	65	4
Remise à niveau : 2 UE parmi les 5 en fonction du cursus antérieur				
5GI11	Fondamentaux de mathématiques	CAPDESSUS C.	41,5	3
5GI12	Fondamentaux de Sciences de l'ingénieur	ROUSSEL J	47,5	3
5GI13	Fondamentaux de Génie de procédés	HIVET G.	41,5	3
5GI14	Fondamentaux de Biochimie	HIVET G.	47,5	3
5GI15	Projet Scientifique	HIVET G.	41,5	3
5EVI1	Evaluation des enseignements S5	BECK.K	2	0
5RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0
3^{ème} année GI 2^{ème} semestre - S6			418,75	30
6HI01	Responsabilité sociétale	WEBER R.	6,25	1
6HI02	Approfondissements en communication internationale	MC KERROW.E	55	4
6HI04	Management de projets / LEAN Management II	HIVET G.	38	3
6GI05	Qualité, hygiène, sécurité et environnement dans les secteurs pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	HIVET G.	85	5
6GI06	Outils de l'ingénieur II	CAPDESSUS C.	80	4
6GI03	Contrôle et régulation des process	CAPDESSUS C.	43	3
6GI04	Génie des procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	HIVET G.	81.75	5
Remise à niveau : 1 UE parmi 2 en fonction du cursus antérieur				
6GI07	Fondamentaux de mathématiques et de sciences de l'ingénieur	ROUSSEL J	26,5	3
6GI08	Fondamentaux de Microbiologie et Génie des procédés	HIVET.G	26,5	3
6GI09	Projet Scientifique	HIVET G.	26,5	3
6STI1	Expérience professionnelle 3A	HIVET G.	1.25	2
6EVI1	Evaluation des enseignements S6	BECK.K	2	0
6RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0
3VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5HI03		Semestre 5						
et l'agroalimentaire								
<h2>Fondamentaux de communication internationale</h2>								
Responsable : Erica MC KERROW		ECTS : 4						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input checked="" type="checkbox"/> Innover <input checked="" type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : 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 (voyages, professionnelles, privées). Retenir le vocabulaire associé. • Comprendre un article de la presse ou une vidéo anglophone internationale, rédiger une courte synthèse, travail en groupe, acquisition de vocabulaire. • Prendre la parole en public pour présenter un exposé. • Acquérir des stratégies pour la préparation à la certification TOIEC en autonomie. • Communiquer par écrit dans un contexte professionnel (mails, synthèses techniques, bilans d'avancements, CR de réunions). Se préparer à l'insertion professionnelle. 								
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les séances encadrées sont principalement consacrées à l'expression orale afin de permettre aux élèves de prendre la parole et de développer la compréhension, l'expression et la fluidité orale. • Comment se débrouiller dans la vie quotidienne : aller au restaurant, chercher un logement, voyager, discuter de questions d'actualité telles que l'environnement et développement durable. • Certains cours sont consacrés au monde professionnel de l'industrie : comment décrire un processus dans une usine, discuter des concepts de base de la production afin d'être plus à l'aise pendant leur stage. • Rédaction de CV; lettres de motivation; simulation d'entretiens d'embauche; répondre au téléphone; simuler une réunion. • Etudes de structures grammaticales en contexte. • Un TOEIC blanc d'entraînement non - noté. Début du semestre. Un TOEIC blanc d'entraînement noté - fin du semestre. 								
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 35h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 12h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 47h00				CM 0h00	TD 0h00	TP 35h00	PEA 0h00	Projet 12h00
CM 0h00	TD 0h00	TP 35h00	PEA 0h00	Projet 12h00				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5HI02 et l'agroalimentaire		Semestre 5	
Economie et gestion de l'entreprise			
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 4	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Manager	<input type="checkbox"/> Porter	<input type="checkbox"/> Innover	<input type="checkbox"/> Assurer
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :			
<ul style="list-style-type: none"> • Interpréter un bilan et des documents comptables. Construire un budget. • Mettre en œuvre, dans le cadre d'un jeu d'entreprise, les connaissances de l'économie et de la gestion d'entreprise. • Connaître les grands principes et acteurs de la mondialisation et analyser les liens entre marchés internationaux et entreprises • Citer les limites planétaire, les objectifs de développement durable et réaliser une fresque (climat ou autre). 			
Processus pédagogique (programme)			
Comptabilité/Gestion			
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.			
Transition Ecologique et Sociale			
Les limites planétaires et les objectifs de développement durable. Réalisation d'une fresque du climat ou d'un autre type.			
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			
Introduction à l'économie			
Les marchés internationaux cycles, bulles et régulation. La monnaie et le financement de l'économie. La mondialisation de l'économie			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 22h30	TD 17h30	TP 0h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 40h00			
			

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GI08 et l'agroalimentaire		Semestre 5											
<h2>Sciences et Outils de l'ingénieur</h2>													
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 6											
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer													
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir, déboguer, tester et maintenir des Applications. Maitriser un outil de type tableur. • Programmer, contrôler et diagnostiquer le fonctionnement de toute machine pilotée par un automate programmable. • Réaliser une maquette virtuelle d'un ensemble de quelques pièces. Créer la nomenclature de fabrication et la gamme de fabrication, et les intégrer dans l'environnement virtuel. • Identifier les classes de matériau et leurs caractéristiques, mettre en œuvre des mesures de caractéristiques matériaux. 													
Processus pédagogique (programme) Programmation Algorithmique, structuration d'un programme informatique, bases du langage C, programmation en C pour carte ARDUINO.													
Automatisme Algèbre de Boole, logique combinatoire et séquentielle. GRAFCET. Automates programmables : architecture, fonctionnement, programmation. TPs d'application.													
Usine virtuelle / CAO CAO 3D : conception de pièces et d'assemblages sur 3D Experience. Nomenclature de Fabrication, gamme de fabrication/d'assemblage.													
Matériaux Structure de la matière. Les différentes classes de matériaux. Les matériaux et leurs caractéristiques.													
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 27h30 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 12h30 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 37h45 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 3h45 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 81h30 </td> </tr> </table>				CM 27h30	TD 12h30	TP 37h45	PEA 0h00	Projet 3h45	Total heures/ élève : 81h30				
CM 27h30	TD 12h30	TP 37h45	PEA 0h00	Projet 3h45									
Total heures/ élève : 81h30													

<p>Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GI09 Semestre 5</p> <p>et l'agroalimentaire</p> <p style="text-align: center;">Procédés - Qualité pharmaceutiques, cosmétiques</p> <p style="text-align: center;">et</p> <p>Responsable : Julien ROUSSEL ECTS : 6</p>						
<p>Compétences :</p> <p><input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer</p>						
<p>Objectifs pédagogiques :</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 règles QHSE en entreprise pour les hommes et les équipements, définir des objectifs et des points de contrôle. • Analyser le fonctionnement, les contraintes techniques, technologiques d'une ligne de production. • Mettre en œuvre, mettre au point des équipements industriels de fabrication et de conditionnement. • Cartographier un flux physique et d'information. • Identifier les fonctions, les équipements leur rôle et leurs caractéristiques sur une ligne de production. 						
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>BPFS - ZAC - Traitement de l'air et de l'eau.</p> <p>Les équipements de traitement constitutifs et les phénomènes physico-chimiques de filtration (eau et air). Bonnes pratiques de fabrication.</p> <p>Rhéologie</p> <p>Contrôle qualité produit</p> <p>Activité de Mise en Situation (AMS) - Procédés</p> <p>Technologie des équipements de conditionnement industriels (pneumatique, électrique, hydraulique). Modèles de premier niveau. Critères de performance et de choix. Mise en situation : Réglage et mise en œuvre des équipements. Production.</p> <p>Santé Sécurité au Travail</p> <p>Introduction aux flux</p> <p>Citer les principales stratégie de gestion de flux. Cartographier et interpréter un flux. Citer les principales problématiques et leurs conséquences.</p> <p>Usine virtuelle : nomenclatures et gammes</p>						
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Ecrits, Oraux, Dossiers</p>						
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 52h30</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 40h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 2h30</td> </tr> </table> <p>Total heures/ élève : 92h30</p>		CM 52h30	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 2h30
CM 52h30	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 2h30		
						

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GI10 et l'agroalimentaire		Semestre 5						
<h2>Management de projets/LEAN Management</h2>								
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 4						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Participer et piloter une démarche et une philosophie Lean dans une entreprise. • Décrire les enjeux, les objectifs et les étapes des principaux outils du Lean Manufacturing. • 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 								
Processus pédagogique (programme) Lean Manufacturing : outils et principes. Découverte des philosophies d'amélioration (Lean, 6sigma, TPM...). KAISEN. Approche de quelques outils du Lean Manufacturing. 5 S. SMED. VSM. Analyse et observations sur le terrain dans les entreprises du bassin. LEAN Office. Démarche de résolution de problèmes et applications à un cas réel dans l'usine école.								
Management de projets 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. • 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								
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux, Dossiers								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 31h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 2h30</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 20h15</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 2h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 11h15</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 65h00				CM 31h00	TD 2h30	TP 20h15	PEA 2h00	Projet 11h15
CM 31h00	TD 2h30	TP 20h15	PEA 2h00	Projet 11h15				
								

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GI11 et l'agroalimentaire		Semestre 5							
<h2 style="margin: 0;">Fondamentaux de mathématiques</h2>									
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 3							
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer									
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Manipuler les outils de l'analyse vectorielle et du calcul matriciel. • Effectuer des calculs sur les nombres complexes. • Manipuler les outils de l'intégration et de la de la dérivation. 									
Processus pédagogique (programme) Mathématiques <ul style="list-style-type: none"> • Notions de vecteur, produit scalaire, produit vectoriel. • Complexes : définition, propriétés, calculs sur les complexes. • Notion d'intégrale, propriétés, méthodes de calcul. Notion de dérivée, propriétés, méthodes de calcul. • Equations différentielles, équations aux dérivées partielles. 									
Modalités d'évaluation Ecrits									
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM 17h30</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD 15h00</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP 0h00</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet 9h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 41h30					CM 17h30	TD 15h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 9h00
CM 17h30	TD 15h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 9h00					

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GI2 et l'agroalimentaire		Semestre 5		
Fondamentaux de Sciences de l'ingénieur				
Responsable : Julien ROUSSEL		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> ● Lister, identifier et manipuler les lois fondamentales, les grandeurs de l'électricité & les principaux composants de conversion de puissance électrique. ● Identifier, expliquer les paramètres et grandeurs de la transmission de puissance sur un équipement. ● Calculer les efforts globaux, les pertes de charge s'exerçant sur les parois bordant un fluide au repos, en mouvement. ● Argumenter et dialoguer avec un spécialiste, un opérateur ou un fournisseur. ● Identifier, expliquer les paramètres et grandeurs de la transmission de puissance sur un équipement. 				
Processus pédagogique (programme)				
Statique des solides				
Notion d'action mécanique Principe fondamental de la statique Contact entre solides : adhérence/frottement.				
Mécanique des Fluides				
<ul style="list-style-type: none"> ● Propriétés des fluides ● Équation de l'Hydrostatique, Poussée d'Archimède (Statique des fluides) ● Théorème de Bernoulli et ses applications. ● Généralisation du théorème de Bernoulli ● Calcul de pertes de charges ● Théorème des quantités de mouvement. 				
Electricité				
<ul style="list-style-type: none"> ● Tension, courant, puissance électrique, lois fondamentales de l'électricité. ● Conversion de puissance électrique : Principes de conversion de puissance et mise en œuvre des principaux composants de conversion. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 27h15	TD 10h00	TP 10h15	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 47h30				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GI13 et l'agroalimentaire		Semestre 5	
Fondamentaux de Génie des procédés.			
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Manager	<input type="checkbox"/> Porter	<input type="checkbox"/> Innover	<input type="checkbox"/> Assurer
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :			
<ul style="list-style-type: none"> ● Expliquer les procédés chimiques, les opérations unitaires. Identifier et exprimer les contraintes et les paramètres associés. ● Déterminer les problématiques associées afin de pouvoir les intégrer dans un processus global de production. ● Argumenter & Dialoguer avec un spécialiste ou un fournisseur. 			
Processus pédagogique (programme)			
Bilan de matière et d'énergie avec les principales grandeurs			
Traitement du solide			
Caractérisation particule : granulométrie, surface spécifique, porosité			
Cristallisation (solubilité, ensemencement, ...)			
Opération de séparation : décantation, filtration, centrifugation, fluidisation			
Traitement du solide : séchage, broyage.			
Opérations unitaires			
Distillations (équilibre liquide/vapeur ; distillation continue ; distillation discontinue,...)			
Travaux Pratiques			
TPs de génie des procédés sur la plateforme de l'IUT Génie Chimique d'Orléans			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Dossiers			
Horaires			
CM 27h30	TD 0h00	TP 14h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 41h30			

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GI14 et l'agroalimentaire		Semestre 5		
Fondamentaux de Biochimie				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Interpréter les problématiques et le langage des pharmaciens et des ingénieurs chimistes. • Argumenter & dialoguer avec les pharmaciens, les techniciens et les ingénieurs chimistes pour se situer à l'interface de ceux-ci et de la production. Faire un exposé oral devant un auditoire initié • Identifier et décrire les sources et les enjeux de la contamination microbienne. Suivre les règles d'hygiène et de sécurité. 				
Processus pédagogique (programme)				
Biochimie				
1. Bases de la réactivité chimique et notions de sécurité 2. Les molécules du vivant 3. Enzymes : bioacatalyses et fermentations 4. Les molécules phares des industries pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire 5. Applications : études de cas				
Microbiologie				
Comprendre le monde microbien et les enjeux de la contamination. Réaliser une culture cellulaire pour visualiser la contamination.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 35h00	TD 10h00	TP 2h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 47h30				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GI15 et l'agroalimentaire		Semestre 5		
Projet Scientifique				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Manager	<input type="checkbox"/> Porter	<input type="checkbox"/> Innover	<input type="checkbox"/> Assurer	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Identifier, restituer une problématique sur une thématique scientifique ou organisationnelle donnée, ainsi que la cahier des charges associé. • Conduire la démarche de conception ou de résolution de problème. • Coconstruire une solution avec les utilisateurs 				
Processus pédagogique (programme)				
Mini projet				
Prendre en charge une problématique. A partir d'une démarche rigoureuse et outillée proposer et coconstruire une solution.				
Modalités d'évaluation				
Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 41h30
Total heures/ élève : 41h30				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6HI01 et l'agroalimentaire		Semestre 6						
<h2>Responsabilité sociétale</h2>								
Responsable : Régine WEBER		ECTS : 1						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : 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) 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 Ecrits								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 5h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 1h15</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 1h15</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 6h15				CM 5h00	TD 1h15	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00
CM 5h00	TD 1h15	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00				
								

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6HI02		Semestre 6						
et l'agroalimentaire								
<h2>Approfondissements en communication internationale</h2>								
Responsable : Erica MC KERROW		ECTS : 4						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser l'anglais de l'entreprise : champ lexical de la pharmacie de l'agro-alimentaire et de la cosmétique et du Génie Industriel. • Acquérir des stratégies pour la préparation à la certification TOIEC. • Explorer méthodiquement un champ culturel donné - l'étude de sujets liés à la culture des pays anglophones, tels que l'art contemporain, la photographie et l'architecture. • Travailler sur un projet, faire des recherches et présenter le projet à la fin du semestre. Par exemple - le développement durable • Acquérir des stratégies pour la préparation à la certification TOIEC en autonomie. 								
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les séances encadrées sont principalement consacrées à l'expression orale afin de permettre aux élèves de prendre la parole et de développer la compréhension, l'expression et la fluidité orale. • Certains cours sont consacrés au monde professionnel de l'industrie : comment décrire un processus dans une usine, discuter des concepts de base de la production afin d'être plus à l'aise pendant leur stage. • L'exploration des thèmes liés à l'environnement et au développement durable - des présentations et un projet à la fin du semestre. • Un TOEIC blanc d'entraînement noté. (Début du semestre) Un TOEIC blanc d'entraînement non- noté. (Fin du semestre) • Etudes de structures grammaticales en contexte. • Acquisition d'une culture spécifique à la vie en entreprise (organisation, techniques de management, ressources humaines, etc.) • Les ateliers de culture - L'étude de sujets liés à la culture des pays anglophones, tels que l'art contemporain, la photographie et l'architecture. 								
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 40h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 15h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 55h00				CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 15h00
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 15h00				
								

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6HI04 et l'agroalimentaire		Semestre 6	
Management de projets/ LEAN management II			
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Manager	<input type="checkbox"/> Porter	<input type="checkbox"/> Innover	<input type="checkbox"/> Assurer
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :			
Processus pédagogique (programme)			
Modalités d'évaluation			
Mémoire, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 5h30	TD 0h00	TP 20h00	PEA 2h00
		Projet 12h30	
Total heures/ élève : 38h00			
			

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6GI05		Semestre 6						
et l'agroalimentaire								
<h2>Qualité, hygiène, sécurité et environnement dans les secteurs</h2>								
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 5						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et comprendre les principes, les enjeux et les objectifs de la prévention des risques • Interpréter, mettre en œuvre et manager les normes, méthodes et outils de la qualité générales et spécifiques aux industries agroalimentaires. • Identifier & Interpréter un système management. Expliquer les piliers de le RSE et leurs conséquences sur la stratégie d'entreprise. • Intervenir sur un ouvrage électrique en respectant les règles de sécurité 								
Processus pédagogique (programme)								
Hygiène - sécurité Notion de gestion des risques professionnels, définitions. Les enjeux de la prévention des risques professionnels. Validation du certificat CARSAT.								
Système management/RSE Identifier, critiquer et mettre en œuvre un système management. Citer, interpréter les piliers de la Responsabilité Sociétale des Entreprises.								
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, IFS, BRC, normes FDA Plan Nettoyage Désinfection								
Sécurité Electrique Effets physiologiques, effets physiopathologiques. L'habilitation. La protection Le matériel électrique. Les opérations. Incidents ou accidents.								
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 77h30</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 7h30</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 5h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 85h00				CM 77h30	TD 0h00	TP 7h30	PEA 5h00	Projet 0h00
CM 77h30	TD 0h00	TP 7h30	PEA 5h00	Projet 0h00				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6GI06 et l'agroalimentaire		Semestre 6	
Outils de l'ingénieur II			
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 4	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Développer et programmer des applications Web. • Concevoir, réaliser et consulter une base de données relationnelles. Maîtriser le langage SQL. • Gérer et être un acteur efficace dans un projet. Manager des projets et rendre compte des résultats. • Concevoir, réaliser et consulter une base de données relationnelles. Programmer en langage SQL. 			
Processus pédagogique (programme)			
Informatique			
<ul style="list-style-type: none"> • Langages orientés client (HTML, CSS). • Langages orientés serveur (PHP). • TP : réalisation d'un site web personnel. • Projets : réalisation d'applications informatiques pour les besoins de la spécialité et de l'usine école. 			
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). 			
Mathématiques			
<ul style="list-style-type: none"> • Etudes de cas concrets de modélisation, optimisation et résolution de problèmes à l'aide d'outils mathématiques. • Apprentissage de l'utilisation d'un outil logiciel au service des mathématiques appliquées. 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 21h15	TD 8h45	TP 23h45	PEA 0h00
		Projet 26h15	
Total heures/ élève : 80h00			

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6GI03 et l'agroalimentaire		Semestre 6	
Contrôle et régulation des process			
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer			
Objectifs pédagogiques :			
<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 technologies mises en œuvre dans cette thématique, remplacer et installer des capteurs industriels notamment l'usage de ses matériels dans un contexte de puissance sous contraintes CEM. • Connaître les technologies mises en œuvre dans cette thématique, remplacer et installer des capteurs industriels notamment l'usage de ses matériels dans un contexte de puissance sous contraintes CEM. • Définir et utiliser la fonction supervision appliquée aux processus industriels. Interpréter le fonctionnement, la conduite et la remontée d'informations dans un système automatisé de production. 			
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. • Travaux pratiques 			
Convertisseurs 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. • 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. 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 16h00	TD 0h00	TP 27h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 43h00			

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6GI04		Semestre 6		
et l'agroalimentaire				
Génie des procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 5		
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer				
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Définir les problématiques et les technologies des opérations unitaires : agitation, séparation. • Identifier les principales caractéristiques des formes Galéniques. Définir les différentes étapes des procédés de fabrication, repérer les paramètres critiques. • Identifier les produits de bioproduction actuellement sur le marché. Définir les différentes étapes, repérer les points critiques. • Citer les principales problématiques et philosophie, cartographier et questionner un flux. • Proposer des pistes d'amélioration d'un processus de conditionnement en exploitant un modèle virtuel. 				
Processus pédagogique (programme)				
Usine Virtuelle Finalisation, interprétation et modification de la maquette virtuelle d'un processus de conditionnement.				
Initiation au pilotage des flux Citer les principales stratégie de gestion de flux. Cartographier et interpréter un flux. Citer les principales problématiques et leurs conséquences.				
Génie des procédés Agitation-Séparation.				
Galénique/biotechnologie Les principales caractéristiques des formes galéniques. Les rôles des principaux principes actifs et excipients. Les équipements adéquats usuellement rencontrés. Les différentes étapes des procédés de fabrication, repérer les paramètres critiques et analyser l'impact. Les différents contrôles. Stage de Galénique. Réalisation d'une culture cellulaire, prélèvements en conditions aseptiques et numération, préparation des équipements. Mise en œuvre des étapes de purification.				
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 31h30	TD 6h15	TP 44h00	PEA 15h30	Projet 0h00
Total heures/ élève : 81h45				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6GI07		Semestre 6						
et l'agroalimentaire								
Fondamentaux de mathématiques et de sciences de l'ingénieur								
Responsable : Julien ROUSSEL		ECTS : 3						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les concepts théoriques de la mécanique des solides. • Comprendre et modéliser des systèmes mécaniques industrielles. 								
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Cinématique des solides. • Géométrie des masses. • Cinétique. • Dynamique. • Principe fondamental de la dynamique et application à la modélisation d'un problème de mécanique. 								
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 16h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 2h30 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 3h45 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 4h15 </td> </tr> </table> Total heures/ élève : 26h30				CM 16h00	TD 2h30	TP 3h45	PEA 0h00	Projet 4h15
CM 16h00	TD 2h30	TP 3h45	PEA 0h00	Projet 4h15				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6GI08		Semestre 6	
et l'agroalimentaire			
<h2>Fondamentaux de Microbiologie et Génie des procédés.</h2>			
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3	
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer			
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Expliquer les problématiques associées à la caractérisation des particules, la cristallisation, le séchage afin de pouvoir les intégrer dans un processus global de production. • Réaliser une culture cellulaire & interpréter le résultat. 			
Processus pédagogique (programme)			
Génie des procédés Opération de séparation : décantation, filtration, centrifugation, fluidisation Caractérisation particule : granulométrie, surface spécifique, porosité			
Microbiologie Réalisation d'une culture cellulaire, prélèvements en conditions aseptiques et numération, préparation des équipements.			
Modalités d'évaluation Ecrits, Dossiers			
Horaires			
CM 19h00	TD 0h00	TP 7h30	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 26h30			

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6GI09 et l'agroalimentaire		Semestre 6											
<h2>Projet Scientifique</h2>													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3											
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer													
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier, restituer une problématique sur une thématique scientifique ou organisationnelle donnée, ainsi que la cahier des charges associé. • Conduire la démarche de conception ou de résolution de problème. • Coconstruire une solution avec les utilisateurs 													
Processus pédagogique (programme) Mini-projet Prendre en charge une problématique. A partir d'une démarche rigoureuse et outillée proposer et coconstruire une solution.													
Modalités d'évaluation													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 26h30</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 26h30</td> </tr> </table>				CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 26h30	Total heures/ élève : 26h30				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 26h30									
Total heures/ élève : 26h30													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6STI1 et l'agroalimentaire		Semestre 6						
<h2>Expérience professionnelle 3A</h2>								
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 2						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Vivre, comprendre le métier d'opérateur de production. • Observer, comprendre et analyser les relations entre opérateurs et manager • S'intégrer dans une entreprise cosmétique/pharmaceutique ou agroalimentaire. 								
Processus pédagogique (programme) Expérience professionnelle Expérience professionnelle de 8 à 12 semaines. Expérience professionnelle en entreprise en tant qu'opérateur de production ou logistique de 4 à 12 semaines. Expérience professionnelle								
Modalités d'évaluation Oraux								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">CM 1h15</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TP 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">PEA 0h00</td> <td style="padding: 5px;">Projet 0h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 1h15				CM 1h15	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 1h15	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00				

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE INDUSTRIEL appliqué à la pharmacie, la cosmétique et l'agroalimentaire (GI)			525	60
4^{ème} année GI 1^{er} semestre - S7			106.75	30
7STI1	Expérience professionnelle à l'international	HIVET A.	0	15
7GI01	Management de la production pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire (FOAD)	HIVET A.	106.75	15
Ou parcours spécifique pour les primo-arrivants				
7HI03	Communication internationale	MC KERROW.E	47	5
7GI03	Procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	ROUSSEL J.	92,50	6
7GI10	Management de projets/LEAN Management	HIVET A.	65	4
Remise à niveau : 15 ECTS en fonction du cursus antérieur				
7HI04	Economie et gestion de l'entreprise	HIVET G.	40	3
7GI11	Projet "Système de production"	HIVET.G	40	3
7GI12	Sciences et Outils de l'ingénieur	CAPDESSUS C.	81.5	6
7GI13	Fondamentaux de mathématiques	CAPDESSUS C.	41,5	3
7GI14	Fondamentaux de Sciences de l'ingénieur	ROUSSEL J.	47,5	3
7GI15	Fondamentaux de Génie des procédés	HIVET G.	41,5	3
7GI16	Fondamentaux de Biochimie	HIVET G.	47,5	3
7EVI1	Evaluation des enseignements S7	BECK.K	2	0
7RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0*
4^{ème} année GI 2^{ème} semestre - S8			418.25	30
8HI01	Communication scientifique internationale	MC KERROW.E	30	4
8HI03	Management/Gestion (Financière, stocks)	HIVET G.	97,5	5
8GI01	Systèmes d'information	CAPDESSUS C.	90	6
8GI02	Modélisation des systèmes de production pharmaceutiques, cosmétiques, agroalimentaires - Usine virtuelle	HIVET G.	60	4
8GI03	Maîtrise statistique des procédés - Outils 6 SIGMA	HIVET G.	103.75	7
1 UE au choix suivant parcours S7				
8GI04	Projet industriel 4A	CAPDESSUS C.	35	4
8STI1	Expérience professionnelle assistant ingénieur	HIVET A.	0	4
8EVI1	Evaluation des enseignements S8	BECK.K	2	0
8RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0*
8STI2	Expérience professionnelle (optionnelle)	HIVET A.	0	0*
4VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7STI1 et l'agroalimentaire		Semestre 7											
<h2>Expérience professionnelle à l'international</h2>													
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 15											
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer													
Objectifs pédagogiques : 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 à l'international • Vivre, analyser et comprendre les différences culturelles, managériales, organisationnelles, réglementaires, ... • Exercer une activité d'assistant ingénieur dans une entreprise cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire. • Retranscrire les problématiques liées au(x) projet(s) qui seront proposés. Être un collaborateur efficace. 													
Processus pédagogique (programme) Expérience professionnelle. 16 semaines minimum en tant qu'assistant ingénieur dans une entreprise cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire à l'international (par défaut en France, la mobilité étant réalisée d'une autre manière).													
Modalités d'évaluation Mémoire, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 0h00</td> </tr> </table>				CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 0h00				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00									
Total heures/ élève : 0h00													
													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7GI01		Semestre 7	
et l'agroalimentaire			
Management de la production pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire (FAOD)			
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 15	
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer			
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Décrire la politique et les actions menées dans l'entreprise en matière de « responsabilité sociétale ». Rédiger de manière structurée. Proposer des axes de développement • Evaluer l'efficacité d'un processus, recueillir et interpréter 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 • Echanger en anglais de façon fluide avec un interlocuteur pour expliquer sa situation personnelle et professionnelle. • Identifier et communiquer sur les risques Psychosociaux. Restituer sous forme de vidéo les pratiques managériales identifiées lors d'une expérience professionnelle. 			
Processus pédagogique (programme)			
Coaching Anglais 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.			
RSE Analyse et synthèse de la politique RSE de l'entreprise d'accueil pendant l'expérience professionnelle : 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).			
Analyse de processus Analyse de flux de production, étude d'un poste de travail machine, manuel ou fonctionnel et des personnes gravitant autour de ce poste.			
Management Coaching management. Vidéo de restitution de l'expérience Module INRS sur les Risques Psychosociaux			
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 7h45	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00
		Projet 99h00	
Total heures/ élève : 106h45			
			

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7HI03 et l'agroalimentaire		Semestre 7							
<h2>Communication internationale</h2>									
Responsable : Erica MC KERROW		ECTS : 5							
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer									
Objectifs pédagogiques : 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 (voyages, professionnelles, privées). • Comprendre un article de la presse ou une vidéo anglophone internationale, rédiger une courte synthèse, travail en groupe, acquisition de vocabulaire. • Prendre la parole en public pour présenter un exposé. • Acquérir des stratégies pour la préparation à la certification TOIEC en autonomie. • Communiquer par écrit dans un contexte professionnel (mails, synthèses techniques, bilans d'avancements, CR de réunions). Se préparer à l'insertion professionnelle. 									
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les séances encadrées sont principalement consacrées à l'expression orale afin de permettre aux élèves de prendre la parole et de développer la compréhension, l'expression et la fluidité orale. • Comment se débrouiller dans la vie quotidienne : aller au restaurant, chercher un logement, voyager, discuter de questions d'actualité telles que l'environnement et développement durable. • Certains cours sont consacrés au monde professionnel de l'industrie : comment décrire un processus dans une usine, discuter des concepts de base de la production afin d'être plus à l'aise pendant leur stage. • Rédaction de CV ; lettres de motivation; simulation d'entretiens d'embauche; répondre au téléphone; simuler une réunion. • Etudes de structures grammaticales en contexte. • Un TOEIC blanc d'entraînement noté 									
Modalités d'évaluation									
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 35h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 12h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 47h00					CM 0h00	TD 0h00	TP 35h00	PEA 0h00	Projet 12h00
CM 0h00	TD 0h00	TP 35h00	PEA 0h00	Projet 12h00					

<p>Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique et 7GI03 Semestre 7 l'agroalimentaire</p> <p style="text-align: center;">Procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires</p> <p>Responsable : Julien ROUSSEL ECTS : 6</p>														
<p>Compétences :</p> <p><input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer</p>														
<p>Objectifs pédagogiques :</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, régler des équipements industriels de fabrication et de conditionnement. • Utiliser un outil de CAO 3D pour modéliser un assemblage de quelques pièces. • Analyser les flux et collaborer pour produire. • Connaître et comprendre les BPFs et leurs conséquences. Connaître et comprendre les enjeux et les processus de Qualification/Validation/Sérialisation/Agrégation. 														
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Traitement de l'air – Traitement de l'eau</p> <p>Les équipements de traitement constitutifs et les phénomènes physico-chimiques de filtration (eau et air).</p> <p>BPFs - Qualification/Validation</p> <p>Bonnes pratiques de fabrication. Plan Nettoyage Désinfection Processus de validation/qualification/sérialisation/agrégation, inspection ANSM</p> <p>Usine Virtuelle</p> <p>Concepts généraux et modélisation pour l'usine virtuelle.</p> <p>Éléments de machine</p> <p>Moteurs électriques et composants pneumatiques.</p> <p>Production dans l'Usine Ecole</p> <p>Réglage, et mise en œuvre des équipements de l'usine école afin de réaliser un ordre de fabrication. Amélioration continue.</p>														
<p>Modalités d'évaluation</p>														
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 52h30</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 40h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 2h30</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 92h30</td> </tr> </table>					CM 52h30	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 2h30	Total heures/ élève : 92h30				
CM 52h30	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 2h30										
Total heures/ élève : 92h30														

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7GI10 et l'agroalimentaire		Semestre 7												
<h2>Management de projets/LEAN Management</h2>														
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 4												
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer														
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Participer et piloter une démarche et une philosophie Lean dans une entreprise. • 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 														
Processus pédagogique (programme) Lean Manufacturing : outils et principes. 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. LEAN Office. Management de projets Méthodologie de gestion de projet. Equipe et management de projet. Budget et financement. Pilotage d'un projet. Application au pilotage d'un mini projet. 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														
Modalités d'évaluation														
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 0h00</td> </tr> </table>					CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 0h00				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00										
Total heures/ élève : 0h00														

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7HI04 et l'agroalimentaire		Semestre 7		
Economie et gestion de l'entreprise				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lire et comprendre un bilan et des documents comptables. Construire un budget. • 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. Décrire les principales organisations et stratégies d'une entreprise • 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 • Mettre en œuvre, dans le cadre d'un jeu d'entreprise, les connaissances de la gestion d'entreprise. 				
Processus pédagogique (programme)				
Comptabilité/Gestion				
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.				
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				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM 22h30	TD 17h30	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7GI11 et l'agroalimentaire		Semestre 7						
<h2>Projet "Systèmes de production"</h2>								
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Analyser le fonctionnement d'un processus identifier et hiérarchiser les pistes d'amélioration des performances. • Mettre en œuvre des projets d'améliorations dans une démarche de type PDCA • 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. 								
Processus pédagogique (programme) Pédagogie projet Management et mise en œuvre d'un ou plusieurs projets d'amélioration (PDCA) Analyse du fonctionnement d'un processus 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. Synthèse et restitution								
Modalités d'évaluation Oraux, Dossiers								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 40h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 40h00				CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 40h00
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 40h00				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7GI2 et l'agroalimentaire		Semestre 7		
Sciences et Outils de l'ingénieur				
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 6		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer				
Objectifs pédagogiques :				
<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 l'algorithmique, concevoir, déboguer, tester et maintenir des Applications. Maîtriser un outil de type tableur. • 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 les classes de matériau et leurs caractéristiques, mettre en œuvre des mesures de caractéristiques matériaux. • Connaître et comprendre les bases de la rhéologie des fluides. 				
Processus pédagogique (programme)				
Programmation				
Algorithmique, structuration d'un programme informatique, bases du langage C, programmation en C pour carte ARDUINO.				
Automatisme				
Rappels de logique combinatoire, algèbre de Boole. Problèmes séquentiels : fonction mémoire, registres séquentiels, temporisations. GRAFCET. Automates programmables industriels : architecture, fonctionnement, programmation. TPs d'application.				
Génie Electrique				
Conversion de puissance : principes, composants.				
Matériaux				
Structure de la matière. Les différentes classes de matériaux. Les matériaux et leurs caractéristiques.				
Rhéologie des fluides				
Introduction à la rhéologie des fluides : notion de viscosité. Fluides Newtoniens, non Newtoniens.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 27h30	TD 12h30	TP 37h75	PEA 0h00	Projet 3h75
Total heures/ élève : 81h30				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7GI13 et l'agroalimentaire		Semestre 7												
<h2>Fondamentaux de mathématiques</h2>														
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 3												
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer														
Objectifs pédagogiques : 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. • 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) Mathématiques <ul style="list-style-type: none"> • Complexes. • Fractions rationnelles. • Analyse vectorielle. • Algèbre linéaire. • Equations différentielles, dérivées partielles. 														
Modalités d'évaluation														
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 17h30 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 15h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 9h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 41h30 </td> </tr> </table>					CM 17h30	TD 15h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 9h00	Total heures/ élève : 41h30				
CM 17h30	TD 15h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 9h00										
Total heures/ élève : 41h30														

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7GI14 et l'agroalimentaire		Semestre 7		
Fondamentaux de Sciences de l'ingénieur				
Responsable : Julien ROUSSEL		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et appliquer les lois fondamentales et les grandeurs de l'électricité. • Maîtriser les notions d'actions mécaniques. Être capable de résoudre un problème simple de statique. • Calculer les efforts globaux s'exerçant sur les parois bordant un fluide au repos, en mouvement. • Calculer les pertes de charge (d'énergie) lors de l'écoulement d'un fluide dans une canalisation • Mettre en œuvre les éléments principaux de la conversion de puissance électrique. 				
Processus pédagogique (programme)				
Statique des solides				
Notion d'action mécanique Principe fondamental de la statique Contact entre solides : adhérence/frottement.				
Mécanique des Fluides				
<ul style="list-style-type: none"> • Propriétés des fluides. • Équation de l'Hydrostatique, Poussée d'Archimède (Statique des fluides). • Théorème de Bernoulli et ses applications. • Généralisation du théorème de Bernoulli. • Calcul de pertes de charges. • Théorème des quantités de mouvement. 				
Electricité				
<ul style="list-style-type: none"> • Tension, courant, puissance électrique, lois fondamentales de l'électricité. • Conversion de puissance électrique : Principes de conversion de puissance et mise en œuvre des principaux composants de conversion. 				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM 27h15	TD 10h00	TP 10h15	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 47h30				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7GI15 et l'agroalimentaire		Semestre 7	
Fondamentaux de Génie des procédés.			
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Manager	<input type="checkbox"/> Porter	<input type="checkbox"/> Innover	<input type="checkbox"/> Assurer
Objectifs pédagogiques :			
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)			
Bilan de matière et d'énergie avec les principales grandeurs			
Traitement du solide			
Caractérisation particule : granulométrie, surface spécifique, porosité			
Cristallisation (solubilité, ensemencement, ...)			
Opération de séparation : décantation, filtration, centrifugation, fluidisation			
Traitement du solide : séchage, broyage			
Opérations unitaires			
distillations (équilibre liquide/vapeur ; distillation continue ; distillation discontinue,...)			
Travaux Pratiques			
TPs de génie des procédés sur la plateforme de l'IUT Génie Chimique d'Orléans			
Modalités d'évaluation			
Horaires			
CM 27h30	TD 0h00	TP 14h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 41h30			

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7GI16 et l'agroalimentaire		Semestre 7											
<h2>Fondamentaux de Biochimie</h2>													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3											
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer													
Objectifs pédagogiques : 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. 													
Processus pédagogique (programme) Biochimie Réactivité Chimie des solutions et structure des cristaux Biochimie													
Modalités d'évaluation													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 35h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 10h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 2h30 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 0h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 47h30 </td> </tr> </table>				CM 35h00	TD 10h00	TP 2h30	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 47h30				
CM 35h00	TD 10h00	TP 2h30	PEA 0h00	Projet 0h00									
Total heures/ élève : 47h30													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8HI01		Semestre 8						
et l'agroalimentaire								
<h2>Communication scientifique internationale</h2>								
Responsable : Erica MC KERROW		ECTS : 4						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'entraîner à obtenir 785 points au test TOEIC qui est passé ce semestre (735 pour les élèves en difficulté). • Lecture d'articles de la presse anglophone internationale, travail en groupe, acquisition de vocabulaire • Comprendre et se faire comprendre dans une seconde langue à l'écrit et à l'oral dans des situations référencées de la vie professionnelle • Présentations orales visant à susciter des débats traitant de sujets d'actualité ou de faits de société- Argumenter, débattre et examiner des thèmes varies 								
Processus pédagogique (programme) <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 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. • 2 x TOEIC blanc d'entraînement dont un noté. 								
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 30h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 30h00				CM 0h00	TD 0h00	TP 30h00	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 0h00	TD 0h00	TP 30h00	PEA 0h00	Projet 0h00				
								

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8HI03 et l'agroalimentaire		Semestre 8											
<h2>Management/Gestion (Financière, stocks)</h2>													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 5											
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer													
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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) • Intégrer la transition écologie et sociale dans son management et le développement de son activité • 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) • Définir les enjeux et les problématiques qu'un manager doit intégrer dans des situations relevant de l'application d'une réglementation, de la gestion des ressources humaines ou de rapports contractuels. 													
Processus pédagogique (programme)													
Droit Droit des contrats. Droit du travail et applications. Clauses de confidentialité													
Choix d'investissement Rentabilité des investissements : enjeux et calculs. Délai de récupération, VAN, TIR. Etudes de cas. Projet d'investissement.													
Management des hommes 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). Évaluer et piloter des entretiens. Reconnaître et savoir gérer le stress au travail. Gérer les situations tendues en face à face. Maîtriser les situations critiques. Établir et maintenir la matrice de compétences. Travailler/manager à distance. Lean And Green. Management et TES													
Gestion des stocks Techniques de Gestion des Stocks classiques, Quantité économique, Point de commande, MRPO...													
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 49h15 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 26h15 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 7h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 15h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 97h30 </td> </tr> </table>				CM 49h15	TD 26h15	TP 7h00	PEA 0h00	Projet 15h00	Total heures/ élève : 97h30				
CM 49h15	TD 26h15	TP 7h00	PEA 0h00	Projet 15h00									
Total heures/ élève : 97h30													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8GI01 et l'agroalimentaire		Semestre 8											
<h2 style="margin: 0;">Systèmes d'information</h2>													
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 6											
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer													
Objectifs pédagogiques : 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. • Identifier les familles d'outils de gestion de données en production. Décrire et exprimer leur rôle et leur objectif. Lister et décrire les relations intégrées entre les processus de l'entreprise. • Mettre en œuvre / gérer un système de vision sur un process industriel. 													
Processus pédagogique (programme) Outils et systèmes de gestion de production Tableaux de bord et portails de production, leur utilisation en production et en logistique. MES, ERP, GMAO,... Définitions, rôles, complémentarité, enjeux et risques. MES, ERP, GMAO,... Définitions, rôles, complémentarité, enjeux et risques. Application sur SAP.													
Réseaux de communication <ul style="list-style-type: none"> • Technologies de communication : Ethernet, Bluetooth, Wifi, RFID, ModBus... Sélectionner la technologie et mettre en place le système de communication retenu. 													
Science des données <ul style="list-style-type: none"> • Notion de Big Data. Stockage des données, Data Lake. Visualisation de données, PowerBI. Analyse de données, introduction à l'intelligence artificielle. 													
Vision et traitement d'image <ul style="list-style-type: none"> • Eclairage, acquisition, traitement d'images. Vision et industrie : contraintes, développement, exemples. 													
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">CM 20h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TD 23h45</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">TP 30h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">PEA 0h00</td> <td style="padding: 5px;">Projet 16h15</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;">Total heures/ élève : 90h00</td> </tr> </table>				CM 20h00	TD 23h45	TP 30h00	PEA 0h00	Projet 16h15	Total heures/ élève : 90h00				
CM 20h00	TD 23h45	TP 30h00	PEA 0h00	Projet 16h15									
Total heures/ élève : 90h00													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8GI02		Semestre 8											
et l'agroalimentaire													
Modélisation des systèmes de production pharmaceutiques, cosmétiques, agroalimentaires - Usine virtuelle													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 4											
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer													
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'objet mathématique « graphes » comme outil de modélisation. • Modéliser et piloter un programme/projet à l'aide du langage SYSML. • Modéliser & simuler un flux dans un outil de simulation à évènements discrets de flux. Interpréter et resituer les résultats. 													
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 Usine virtuelle <ul style="list-style-type: none"> • Enjeux, concepts de l'usine virtuelle Réalisation et analyse d'un modèle 3D par attribut de ligne de conditionnement Simulation de flux et analyse SYSML Attribut, flux. Analyse, modélisation et pilotage d'un projet à l'aide du langage SYSML Triangle projet													
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux, Dossiers													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> CM 13h45 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TD 26h15 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TP 12h30 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> PEA 2h30 </td> <td style="padding: 5px;"> Projet 7h30 </td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Total heures/ élève : 60h00 </td> </tr> </table>				CM 13h45	TD 26h15	TP 12h30	PEA 2h30	Projet 7h30	Total heures/ élève : 60h00				
CM 13h45	TD 26h15	TP 12h30	PEA 2h30	Projet 7h30									
Total heures/ élève : 60h00													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8GI03		Semestre 8		
et l'agroalimentaire				
<h2 style="margin: 0;">Maîtrise statistique des procédés - Outils 6 SIGMA</h2>				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 7		
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer				
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et utiliser des outils de statistique pour la maîtrise des procédés • Identifier et caractériser un processus de mesure dans un domaine industriel donné • Lister les facteurs potentiellement influents ainsi que les éventuelles interactions, construire le plan d'expériences le mieux adapté aux contraintes technico-économiques et à en exploiter les résultats 				
Processus pédagogique (programme)				
Statistiques Rappels de probabilités. Mesure de la qualité d'un ajustement. Cas des séries chronologiques. Distribution de probabilité. 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, l'estimation d'une proportion, d'une moyenne, d'un écart-type. L'estimation par intervalle de confiance d'une proportion, d'une moyenne. Détermination de la taille d'un échantillon. Les tests d'hypothèses				
MSP - 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				
Plans d'expériences. Critique des méthodes expérimentales (OFAT : One Factor At Time) et découverte des stratégies orthogonales factorielles et fractionnaires.				
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 36h15	TD 32h30	TP 25h00	PEA 1h15	Projet 10h00
Total heures/ élève : 103h45				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8GI04 et l'agroalimentaire		Semestre 8											
<h2>Projet industriel 4A</h2>													
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 4											
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer													
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Manager un projet scientifique et technique niveau ingénieur 													
Processus pédagogique (programme) Projet Réalisation d'un projet de génie industriel. Restitution : Rapport, audit, soutenances,...													
Modalités d'évaluation Mémoire, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 3h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 32h00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 35h00</td> </tr> </table>				CM 0h00	TD 3h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 32h00	Total heures/ élève : 35h00				
CM 0h00	TD 3h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 32h00									
Total heures/ élève : 35h00													
													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8STI1 et l'agroalimentaire		Semestre 8											
<h2>Expérience professionnelle assistant ingénieur</h2>													
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 4											
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer													
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> Exercer une activité d'assistant ingénieur dans une entreprise cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire. 													
Processus pédagogique (programme) Expérience professionnelle. 8 à 12 semaines en tant qu'assistant ingénieur dans une entreprise cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire. Restitution sous forme d'un rapport et d'une soutenance.													
Modalités d'évaluation Mémoire, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 0h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 0h00 </td> </tr> </table>				CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 0h00				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00									
Total heures/ élève : 0h00													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8STI2 et l'agroalimentaire		Semestre 8											
<h2>Expérience professionnelle(optionnelle)</h2>													
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 0											
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer													
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Exercer une activité d'assistant ingénieur dans une entreprise cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire. • Connaître, comprendre, s'approprier, retranscrire les problématiques liées au(x) projet(s) qui seront proposés. Être un collaborateur efficace. 													
Processus pédagogique (programme) Expérience professionnelle. 8 à 24 semaines minimum en tant qu'assistant ingénieur dans une entreprise cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire.													
Modalités d'évaluation Mémoire, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 0h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 0h00 </td> </tr> </table>				CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 0h00				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00									
Total heures/ élève : 0h00													
													

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE INDUSTRIEL appliqué à la pharmacie, la cosmétique et l'agroalimentaire (GI)			439.25	60
5^{ème} année GI 1^{er} semestre - S9			285	30
9HI01	Conférences à l'international	MC KERROW.E	15	2
9HI02	Management de la performance et de l'innovation	HIVET G.	66,75	4
9GI06	Maintenance - Sureté de fonctionnement	CAPDESSUS C.	36	3
9GI07	Tactiques d'optimisation - Lean 6 Sigma : concepts, méthodes et outils	HIVET G.	81	6
9GI03	Supply Chain Management	HIVET G.	46,25	5
1 UE au choix parmi 2 suivant parcours				
9GI08	Projet d'entreprise	ROUSSEL J.	50	10
9ST12	Projet d'entreprise (contrat de pro. - alternance courte)	HIVET G.	15	10
5^{ème} année GI 2^{ème} semestre - S10			154,25	30
AHI02	Stratégie d'entreprise	HIVET G.	87,25	5
AGI01	Management de la production	ROUSSEL J.	55	5
1 UE au choix parmi 2 suivant parcours				
ASTI3	Expérience professionnelle ingénieur	HIVET G.	10	20
ASTI4	Projet d'entreprise (contrat de pro. - alternance longue)	HIVET G.	40	20
AEVI1	Evaluation des enseignements S9 - S10	BECK K.	2	0
5VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 9HI01 et l'agroalimentaire		Semestre 9						
<h2>Conférences à l'international</h2>								
Responsable : Erica MC KERROW		ECTS : 2						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : 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, une innovation ou la communication interculturelle. • Défendre un point de vue et débattre du sujet présenté avec d'autres interlocuteurs. • Piloter un débat, une réunion en anglais. • Être capable de communiquer à un niveau professionnel lors d'une conférence, d'un événement sectoriel ou au sein d'une entreprise à l'étranger. • Être capable de comprendre les idées d'innovation et les raisons d'une bonne communication interculturelle. 								
Processus pédagogique (programme) Présentation orale d'un sujet scientifique et technique, sur l'innovation et la performance des entreprises et l'importance de la communication interculturelle. Techniques de communication à l'oral Développement de l'aisance à l'oral Vocabulaire et syntaxe de l'anglais scientifique et professionnel. Chaque élève réalisera des présentations orales sur un sujet scientifique et innovant de son choix, à la suite de la présentation, l'élève aura en charge la coanimation du débat associé. Il existe également un court projet vidéo dans lequel un étudiant doit présenter ses idées et travailler en groupe autour des thèmes d'un lancement d'une entreprise virtuelle à l'étranger. Un court texte écrit pour soutenir ces idées est soumis à la fin du semestre.								
Modalités d'évaluation Oraux								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 13h45</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 1h15</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 15h00				CM 0h00	TD 0h00	TP 13h45	PEA 0h00	Projet 1h15
CM 0h00	TD 0h00	TP 13h45	PEA 0h00	Projet 1h15				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 9HI02		Semestre 9	
et l'agroalimentaire			
Management de la performance et de l'innovation			
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 4	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Manager	<input type="checkbox"/> Porter	<input type="checkbox"/> Innover	<input type="checkbox"/> Assurer
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :			
<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et restituer les notions juridiques et de propriété intellectuelle liées à l'entrepreneuriat. • Appréhender les notions juridiques et de propriété intellectuelle liées à l'entrepreneuriat. • Piloter et mesurer la performance en intégrant les problèmes et les problématiques liées à l'objectivité et la mesure de la performance. • Comprendre les problèmes et les problématiques liées à la l'objectivité et la mesure de la performance. Piloter et mesurer la performance • Mettre en œuvre les concepts et étapes clés d'un projet de création d'entreprise 			
Processus pédagogique (programme)			
Serious Game de Création d'Entreprise			
Création d'une entreprise fictive ou réelle sur le modèle du concours Créa Campus organisé par Pépité Centre Val-de-Loire. Développement de la créativité, pensée divergente et convergente. Le travail collaboratif, l'organisation, les outils de gestion. Etude du besoin et expérience utilisateur. Benchmark et étude de marché. Modèle économique – Business Model Canvas. Droit des contrats et propriété intellectuelle. Stratégie et marketing. Étude financière – Recherche de financement – Statuts juridiques. Le Business Plan. Prise de parole en public – Principes et techniques du Pitch			
Management de la performance			
Objectif d'un programme défini comme une performance globale à atteindre Décomposition stratégie, tactique et opérationnel de l'objectif Processus : Triangle SYSML, Maitrise des risques projet et Méthode Agile de pilotage du projet Audits : stratégie et mise en œuvre, décomposition au niveau des activités individuelles			
Performance/objectivité			
Pilotage et mesure de la performance Décision/Objectivité			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 32h15	TD 15h30	TP 14h30	PEA 33h45
		Projet 4h30	
Total heures/ élève : 66h45			
			

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 9GI06		Semestre 9						
et l'agroalimentaire								
<h2>Maintenance - Sûreté de fonctionnement</h2>								
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 3						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : 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 sûreté de fonctionnement, la disponibilité d'un process. • Evaluer et calculer des critères de fiabilité, maintenabilité, disponibilité et sécurité. 								
Processus pédagogique (programme)								
Sûreté de fonctionnement <ul style="list-style-type: none"> • Concepts fondamentaux de la sûreté de fonctionnement. Application à l'étude d'une défaillance. • Introduction au machine learning. Application à la maintenance prédictive. 								
Maintenance <ul style="list-style-type: none"> • Concepts de maintenance, criticité des équipements. • Management de la maintenance (technique, économique) • Stratégies de maintenance : corrective, préventive, conditionnelle. • AMDEC 								
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 14h45 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 5h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 16h15 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 0h00 </td> </tr> </table> Total heures/ élève : 36h00				CM 14h45	TD 5h00	TP 16h15	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 14h45	TD 5h00	TP 16h15	PEA 0h00	Projet 0h00				
								

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 9GI07		Semestre 9						
et l'agroalimentaire								
<h2>Tactiques d'optimisation - Lean - 6 Sigma :</h2> <h3>concepts, méthodes et outils</h3>								
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 6						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> Restituer et promouvoir la philosophie LEAN et son impact sur l'organisation de l'entreprise, le management, la résolution de problème. Mettre en œuvre des démarches LEAN de résolution de problème Maîtriser les fondements du LEAN 6 Sigmas, les étapes, la démarche, les attendus du DMAIC. Passer une certification de niveau Green Belt 								
Processus pédagogique (programme)								
Lean Concept Management et déploiement d'une démarche Lean : Hoshin, Lean Kata, stratégie,								
Lean Ergonomie Réalisation d'un poste de travail ergonomique et productif avec les normes en vigueur. Fiches d'instructions, de postes, conditions de travail								
LEAN-6 SIGMAS Déploiement d'une tactique 6 sigma pour la résolution de problème... Déploiement d'une démarche DMAIC. Passage de la partie théorique de la certification green Belt LEAN-6 Sigmas.								
Optimisation Les méthodes et outils de base en optimisation avec ou sans contrainte. 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.								
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 59h45</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 7h30</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 8h45</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 5h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 81h00				CM 59h45	TD 7h30	TP 8h45	PEA 0h00	Projet 5h00
CM 59h45	TD 7h30	TP 8h45	PEA 0h00	Projet 5h00				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 9GI03 et l'agroalimentaire		Semestre 9	
Supply Chain Management			
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 5	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer			
Objectifs pédagogiques :			
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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) • Identifier l'impact des tactiques mises en œuvre sur la Supply Chain • Valider une certification professionnelle 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.			
Logistique Externe/Transports			
Introduction à la logistique Externe - International Commercial Terms			
Certification MFSC			
Cycle de préparation de la certification professionnelle MFSC - FESTO. Passage de la certification MFSC.			
Planification			
Interpréter & restituer une problématique de planification. Simplex (principes et applications)- Mise en œuvre automatisé un outil d'optimisation d'un cas simple.			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 18h45	TD 0h00	TP 23h45	PEA 0h30
		Projet 3h45	
Total heures/ élève : 46h15			
			

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 9GI08 et l'agroalimentaire		Semestre 9											
<h2>Projet d'entreprise</h2>													
Responsable : Julien ROUSSEL		ECTS : 10											
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer													
Objectifs pédagogiques : 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 groupe projet, en autonomie pour répondre à un besoin industriel • Synthétiser et 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													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 40h00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 40h00</td> </tr> </table>				CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 40h00	Total heures/ élève : 40h00				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 40h00									
Total heures/ élève : 40h00													
													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 9STI2 et l'agroalimentaire		Semestre 9						
Projet d'entreprise (contrat de pro. - alternance courte)								
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 10						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre un ou des projets de Génie Industriel au niveau ingénieur dans un contexte industriel cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire, dans le cadre d'un contrat de professionnalisation ou d'un contrat d'apprentissage et de la pédagogie de l'alternance. 								
Processus pédagogique (programme) Développement d'une ou plusieurs missions en entreprise Développement du projet en entreprise en coordination avec les tuteurs académiques et industriels. Suivi longitudinal. Synthèse de l'avancement Soutenance Intermédiaire Bilan intermédiaire de compétences.								
Modalités d'évaluation								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 10h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 10h00				CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 10h00
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 10h00				
								

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique AHI02 et l'agroalimentaire		Semestre 10		
Stratégie d'entreprise				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 5		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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 terme • Conduire et manager le changement dans l'entreprise • Mettre en œuvre et faire vivre un système de management de la qualité et des ressources humaines. • Déployer la philosophie LEAN dans une entreprise et mettre en œuvre de façon efficiente les outils de l'amélioration continue. 				
Processus pédagogique (programme)				
Ressources Humaines				
Conférences RH- Insertion professionnelle - Préparation aux entretiens professionnels				
Logistique/externe				
problématique de l'expédition et du transport. Incoterms.				
LEAN Management et conduite du changement				
Comprendre les éléments constitutifs d'une relation				
Comprendre sa personnalité et sa contribution dans une relation. Connaître les facteurs de résistance au changement et les reconnaître. Techniques visant à mieux appréhender le changement. LEAN Management				
Stratégie d'entreprise/Management de la qualité				
Diagnostic, Plans stratégique, Mise en œuvre-tableaux de bord, KPI, Mesure de la performance industrielle, référentiel logistique, modèles de mesure (SCOR,...)				
Mettre en œuvre et faire vivre un système de management de la qualité.				
Serious Game Stratégie d'Entreprise				
Animation de 6 rounds du jeu « The Fresh Connection » en mode formation.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 54h00	TD 0h00	TP 12h15	PEA 0h00	Projet 21h00
Total heures/ élève : 87h15				
				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique AGI01 et l'agroalimentaire		Semestre 10						
<h2>Management de la production</h2>								
Responsable : Julien ROUSSEL		ECTS : 5						
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer								
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre une problématique de d'organisation et gestion de production sur une ligne de conditionnement en utilisant un outil de simulation de flux. • Préparer et valider une certification professionnelle en autonomie. • Mettre en œuvre une démarche de sureté de fonctionnement et d'AMDEC 								
Processus pédagogique (programme) Simulation de flux - Usine virtuelle 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 Maintenance/SDF Sureté de fonctionnement/AMDEC. Maintenance corrective et préventive Préparation certification (Au choix et en fonction des places disponibles) <ul style="list-style-type: none"> • Préparation et passage d'une certification APICS • Préparation et passage de la certification Green Belt LEAN-6 Sigmas • Projet réalité virtuelle - 								
Modalités d'évaluation Oraux, Dossiers								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 8h45</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 5h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 6h15</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 35h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 55h00				CM 8h45	TD 5h00	TP 6h15	PEA 0h00	Projet 35h00
CM 8h45	TD 5h00	TP 6h15	PEA 0h00	Projet 35h00				
								

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique ASTI3 et l'agroalimentaire		Semestre 10		
<h2>Expérience professionnelle ingénieur</h2>				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 20		
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer				
Objectifs pédagogiques : 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'une mission d'ingénieur en entreprise Développement d'une mission ou plusieurs missions d'ingénieur en entreprise en coordination avec les tuteurs académiques et industriels Mémoire ingénieur & Soutenance de fin d'étude				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM 10h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 10h00				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique ASTI4 et l'agroalimentaire		Semestre 10		
Projet d'entreprise (contrat de pro. - alternance longue)				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 20		
Compétences : <input type="checkbox"/> Manager <input type="checkbox"/> Porter <input type="checkbox"/> Innover <input type="checkbox"/> Assurer				
Objectifs pédagogiques : 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, dans le cadre d'un contrat de professionnalisation ou d'apprentissage et de la pédagogie de l'alternance. 				
Processus pédagogique (programme) Développement d'une mission d'ingénieur en entreprise Développement de projets ou activités d'ingénieur en Génie Industriel en entreprise en coordination avec les tuteurs pédagogiques et industriels Suivi longitudinal Mémoire ingénieur Soutenance de fin d'étude Bilan de compétences				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM 40h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00				

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



RÉFÉRENTIEL DE COMPETENCES GI - POLYTECH ORLÉANS

MANAGER LES HOMMES ET LES
OPÉRATIONS INDUSTRIELLES DANS
LES DOMAINES COSMÉTIQUES,
PHARMACEUTIQUES ET
AGROALIMENTAIRES

PORTER LA PHILOSOPHIE ET LA
DÉMARCHE DE L'AMÉLIORATION
CONTINUE

INNOVER DANS LES MÉTHODES
INDUSTRIELLES

ASSURER LA CONFORMITÉ DES
PRODUITS, DES PROCESSUS, DES
PROCESS DANS LES INDUSTRIES
PHARMACEUTIQUES, COSMÉTIQUES
ET AGROALIMENTAIRE

**MANAGER LES HOMMES
ET LES OPÉRATIONS
INDUSTRIELLES DANS LES
DOMAINES
COSMÉTIQUES,
PHARMACEUTIQUES ET
AGROALIMENTAIRES**

Composantes essentielles :

- En développant un management transversal et hiérarchique responsable et efficient
- En se coordonnant de façon pertinente avec les fonctions supports
- En s'adaptant au contexte, aux enjeux, aux objectifs et à la stratégie des opérations de l'entreprise
- En prenant en compte de façon pertinente les spécificités techniques, scientifiques et environnementales des procédés, des matières d'œuvre et des référentiels QHSE des entreprises pharmaceutiques cosmétiques et agroalimentaires
- En collectant et analysant les données de façon fiable et durable

Situations professionnelles :

- Situation de gestion des aléas dans les opérations industrielles dans un contexte de type pharmaceutique, cosmétique ou agroalimentaire
- Situation de conduite, d'analyse ou de fiabilisation des processus industriels dans un contexte de type pharmaceutique, cosmétique ou agroalimentaire
- Situation de communication et de relai entre les équipes & le management

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Produire / Se situer / Se coordonner / Restituer	Utiliser des techniques et méthodes de communication et de management professionnelles Cartographier un flux physique et d'information Mettre au point un équipement Produire tout en assurant la maintenance de premier niveau Analyser le fonctionnement, les contraintes techniques, technologiques d'une ligne de production
4A	Manager / Contrôler / Analyser	Identifier des tendances et des sources de dysfonctionnements Analyser un processus, un flux Mener à bien un plan d'action en étant accompagné par un tuteur Définir une stratégie de contrôle et de validation
5A	Optimiser / Définir une stratégie / Piloter	Identifier des leviers d'optimisation Évaluer les impacts prévisionnels et les bénéfices visés Définir une stratégie et des indicateurs de pilotage de la performance industrielle Gérer les aléas des opérations industrielles

PORTER LA PHILOSOPHIE ET LA DÉMARCHE DE L'AMÉLIORATION CONTINUE

Composantes essentielles :

- En favorisant l'apprentissage et la montée en compétences des équipes sur le terrain
- En mettant en œuvre les conditions nécessaires à l'écoute active des besoins, des motivations, des attentes réelles des parties intéressées
- En prenant en compte le contexte de l'entreprise et les objectifs de développement durable
- En accompagnant de façon responsable et efficiente le changement
- En adoptant une démarche rigoureuse et outillée

Situations professionnelles :

- Situation de conduite de projet d'amélioration continue d'un processus, d'un flux, d'une ligne, d'un équipement
- Situation d'analyse, de mesure, de restitution de la performance pour définir des priorités, des stratégies et des outils d'amélioration
- Situation d'analyse de cartographie et d'optimisation des flux internes et externes, des stocks
- Situation d'animation et d'accompagnement des équipes dans la philosophie LEAN et la conduite du changement

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Guidé	Mener une démarche de résolution de problème sur un problème simple Mettre en place un dialogue avec les parties prenantes Créer une procédure opérationnelle Suivre un Gemba Utiliser les principaux outils du LEAN
4A	Supervisé	Adapter son management à son profil et à celui de son interlocuteur Réaliser un Gemba Conduire une démarche de résolution de problème dans un contexte industriel Créer un standard Conduire une démarche LEAN / 6 sigma / LEAN-6 Sigma
5A	Autonome	Prendre en main un Gemba Piloter une démarche d'amélioration Assurer la pérennisation des solutions et la mise en œuvre de standards Promouvoir la philosophie LEAN dans l'entreprise

INNOVER DANS LES MÉTHODES INDUSTRIELLES

Composantes essentielles :

- En analysant de façon méthodique, quantifiée et pertinente l'état des lieux, le problème et le besoin
- En intégrant de façon rigoureuse les contraintes et les enjeux
- En communiquant de façon rigoureuse et adaptée à son auditoire
- En choisissant une méthodologie adaptée

Situations professionnelles :

- Situation de conduite d'un projet d'investissement, de mise en place, de fiabilisation d'un nouvel équipement, d'une nouvelle ligne de production
- Situation de coordination de la mise en œuvre et mise au point d'une chaîne d'acquisition, de traitement, de traçabilité, de communication de données
- Situation de recherche, de déploiement, de validation, de pérennisation d'une solution innovante pour la réalisation d'une tâche, d'une activité
- Situation d'analyse de la stratégie des opérations, des flux pour définir des leviers et des stratégies d'amélioration

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Analyser le besoin et le contexte / Mettre en œuvre et tester une solution technique	Mettre en œuvre une démarche de conduite de projet Mettre en œuvre une solution de remontée d'information depuis les équipements (capteurs, actionneurs) jusqu'à une base de données via une IHM Identifier les fonctions, les équipements leur rôle et leurs	caractéristiques sur une ligne de production Proposer un scénario de test de validation Réaliser une recherche documentaire
4A	Proposer et manager la mise en œuvre / Valider des solutions	Calculer la rentabilité d'un projet / investissement Mettre en œuvre une remontée d'information Manager la mise en œuvre, l'intégration et la validation d'une solution technique Définir un cahier des charges et des spécifications	Dialoguer avec un fournisseur de composants et de sous-système technique Construire une veille technologique et scientifique
5A	Benchmarker / Innover	Mettre en œuvre une stratégie d'innovation pour développer une nouvelle activité interne et/ou externe Analyser les flux, la disponibilité opérationnelle et la stratégie des opérations	Restituer des éléments de prise de décision à la hiérarchie Mettre en œuvre des outils de modélisation des systèmes et des flux Manager un projet d'innovation

ASSURER LA CONFORMITÉ DES PRODUITS, DES PROCESSUS, DES PROCESS DANS LES INDUSTRIES PHARMACEUTIQUES, COSMÉTIQUES ET AGROALIMENTAIRE

Composantes essentielles :

- En identifiant les enjeux associés à la problématique de conformité de façon exhaustive et pertinente
- En s’assurant d’une veille documentaire, réglementaire et technologique pertinente
- En analysant de façon rigoureuse et quantifiée les écarts de conformité avec la cible
- En communiquant à l’oral et à l’écrit de façon efficace et adaptée au public cible
- En intégrant la Responsabilité Sociétale des Entreprises de façon efficace
- En s'assurant de la qualité de vie au travail et le bien-être au travail

Situations professionnelles :

- Situation de conception, définition, gestion, communication et sensibilisation du système de contrôle qualité
- Situation de définition, de coordination et d’animation de la politique HSE & RSE et de rédaction des règles applicables
- Situation de réalisation des audits des process, des installations et des systèmes : évaluation des écarts & des axes d’amélioration, suivi des actions correctives mises en œuvre et des réponses aux non-conformités
- Situation de qualification/validation des équipements

APPRENTISSAGES CRITIQUES	3A	Identifier / Appliquer / Faire vivre	Appliquer les référentiels et les règles QHSE en entreprise Définir des objectifs et des points de contrôle pour les hommes et les équipements Mettre en œuvre des moyens de contrôle Écrire et/ou modifier une procédure Rédiger un rapport de contrôle de la conformité
	4A	Faire appliquer / Évaluer la situation / Exécuter un plan d’action	Faire appliquer le système qualité en entreprise Animer un groupe de travail transversale, pluridisciplinaire, international Rédiger un rapport d'analyse de la politique RSE d'une entreprise Mettre en place un processus de mesurage d'une grandeur Mettre en œuvre un plan d'actions en étant accompagné par un tuteur
	5A	Analyser les écarts / Faire évoluer / Concevoir	Définir les priorités et concevoir un plan d’action Concevoir un tableau de bord QHSE Animer la politique, les processus / procédures QHSE / RSE de l’entreprise

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE INDUSTRIEL appliqué à la pharmacie., la cosmétique. et l'agro-alimentaire (GI) en apprentissage			696.75	60
3^{ème} année GI - Statut apprenti 1^{er} semestre - S5			358,00	30
5HA01	Fondamentaux de communication internationale	MC KERROW.E	40	3
5HA02	Economie et gestion de l'entreprise	HIVET G.	40	4
5GA13	Management de projet/LEAN Management	HIVET A.	50,5	2
5GA02	Outils de l'ingénieur I	CAPDESSUS C.	32,5	3
5GA14	Procédés & Qualité pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	ROUSSEL J.	60	2
9 ECTS en fonction du parcours précédent				
5GA15	Fondamentaux d'Automatisme & Matériaux	CAPDESSUS C.	41,5	3
5GA16	Fondamentaux de Sciences de l'ingénieur	ROUSSEL J.	47,5	3
5GA17	Fondamentaux de Génie des procédés	HIVET G.	41,5	3
5GA18	Fondamentaux de Biochimie	HIVET G.	47,5	3
5GA19	Projet Scientifique	ROUSSEL J.	41,5	3
5GA20	Fondamentaux de Mathématiques	CAPDESSUS C.	41,5	3
5PPA3	Parcours professionnel 1	HIVET G.	2,5	7
5EVA1	Evaluation des enseignements S5	BECK.K	2	0
3^{ème} année GI - Statut apprenti 2^{ème} semestre - S6			338.75	30
6HA01	Responsabilité sociétale	WEBER R.	6,25	1
6HA02	Approfondissements en communication internationale	MC KERROW.E	40	3
6HA04	Comptabilité/Gestion	HIVET G.	33,25	2
6GA01	Qualité, hygiène, sécurité et environnement dans les secteurs pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	HIVET G.	65	4
6GA05	Outils de l'ingénieur II	CAPDESSUS C.	85	4
6GA06	Génie des procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	HIVET G.	42,5	4
2 ECTS en fonction du parcours précédent				
6GA07	Fondamentaux de sciences de l'ingénieur	ROUSSEL J.	26,5	2
6GA08	Fondamentaux de Microbiologie et Génie des procédés	HIVET.G	26,5	2
6GA09	Projet Scientifique	ROUSSEL J.	26,5	
6PPA1	Parcours professionnel 2	HIVET G.	10	10
6EVA1	Evaluation des enseignements S6	BECK.K	2	0
3AVI1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5HA01 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 5							
<h2>Fondamentaux de communication internationale</h2>									
Responsable : Erica MC KERROW		ECTS : 3							
Objectifs pédagogiques : 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 (voyages, professionnelles, privées). Apprendre le vocabulaire lié à ces thèmes. • Comprendre un article de la presse ou une vidéo anglophone internationale, rédiger une courte synthèse, travail en groupe, acquisition de vocabulaire. • Prendre la parole en public pour présenter un exposé. • Acquérir des stratégies pour la préparation à la certification TOIEC en autonomie. • Communiquer par écrit dans un contexte professionnel (mails, synthèses techniques, bilans d'avancements, CR de réunions). Se préparer à l'insertion professionnelle. 									
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les séances encadrées sont principalement consacrées à l'expression orale afin de permettre aux élèves de prendre la parole et de développer la compréhension, l'expression et la fluidité orale. • Comment se débrouiller dans la vie quotidienne : aller au restaurant, chercher un logement, voyager, discuter de questions d'actualité telles que l'environnement et développement durable. • Certains cours sont consacrés au monde professionnel de l'industrie : comment décrire un processus dans une usine, discuter des concepts de base de la production afin d'être plus à l'aise pendant leur stage. • Rédaction de CV; lettres de motivation; simulation d'entretiens d'embauche; répondre au téléphone; simuler une réunion. • Etudes de structures grammaticales en contexte. <p>• Un TOEIC blanc d'entraînement non - noté. Début du semestre.</p> <p>Un TOEIC blanc d'entraînement noté.</p>									
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux									
Horaires <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">CM 0h00</td> <td style="text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center;">TP 27h30</td> <td style="text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 12h30</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 40h00					CM 0h00	TD 0h00	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 12h30
CM 0h00	TD 0h00	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 12h30					
									

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5HA02 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 5											
<h2>Economie et gestion de l'entreprise</h2>													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 2											
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre, dans le cadre d'un jeu d'entreprise, les connaissances de l'économie et de la gestion d'entreprise. • Pitcher son profil et ses compétences 													
Processus pédagogique (programme) 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 Management Connaissance de soi. Pitcher. Se positionner dans un groupe et travailler en collaboration.													
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 25h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 15h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 40h00</td> </tr> </table>				CM 25h00	TD 15h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 40h00				
CM 25h00	TD 15h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00									
Total heures/ élève : 40h00													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GA13 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 5	
Management de projet/LEAN Management			
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 2	
Objectifs pédagogiques :			
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire les enjeux, les objectifs et les étapes des principaux outils du Lean Manufacturing. • 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 • Participer à une démarche Lean dans une entreprise. Mettre en œuvre une démarche de résolution d'1 problème identifié avec un accompagnement. 			
Processus pédagogique (programme)			
Lean Manufacturing : outils et principes.			
<p>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. LEAN Office.</p>			
Management de projets			
<p>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. 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</p>			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Mémoire, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 32h15	TD 0h00	TP 18h15	PEA 0h00
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 50h30			
			

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GA02 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 5						
<h2>Outils de l'ingénieur I</h2>								
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 3						
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir, déboguer, tester et maintenir des Applications. • Prototypage : Mettre en œuvre des cartes de type ARDUINO et modules spécifiques. • Utiliser un outil de type tableur. 								
Processus pédagogique (programme) Programmation <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmique, structuration d'un programme informatique. • Bases du langage C. • Programmation en C pour carte ARDUINO. Outils numériques <ul style="list-style-type: none"> • Apprendre à utiliser des outils de type tableur. 								
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux, Dossiers								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 5h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 23h45 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 3h45 </td> </tr> </table> Total heures/ élève : 32h30				CM 5h00	TD 0h00	TP 23h45	PEA 0h00	Projet 3h45
CM 5h00	TD 0h00	TP 23h45	PEA 0h00	Projet 3h45				

<p>Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GA14 et l'agroalimentaire (FISA)</p> <p align="right">Semestre 5</p>						
<p>Procédés & Qualités pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires</p>						
<p>Responsable : Julien ROUSSEL</p>	<p>ECTS : 2</p>					
<p>Objectifs pédagogiques :</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, mettre au point des équipements industriels de fabrication et de conditionnement et collaborer pour produire. • Connaître et comprendre les BPFs et leurs conséquences. Connaître et comprendre les enjeux et les processus de Qualification/Validation/Sérialisation/Agrégation. • Cartographier un flux physique et d'information. 						
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>BPFS - ZAC - Traitement de l'air et de l'eau</p> <p>Les équipements de traitement constitutifs et les phénomènes physico-chimiques de filtration (eau et air). 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). Bonnes pratiques de fabrication. Plan Nettoyage Désinfection Processus de validation/qualification/sérialisation/agrégation, inspection ANSM</p> <p>Rhéologie</p> <p>Contrôle qualité produit</p> <p>AMS - Procédés</p> <p>Technologie des équipements de conditionnement industriels (pneumatique, électrique, hydraulique). Modèles de premier niveau. Critères de performance et de choix. Mise en situation industrielle.</p> <p>Production dans l'Usine Ecole</p> <p>Réglage, et mise en œuvre des équipements de l'usine école afin de réaliser un ordre de fabrication.</p>						
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Ecrits, Oraux</p>						
<p>Horaires</p> <table border="1"> <tr> <td>CM 47h30</td> <td>TD 3h45</td> <td>TP 3h45</td> <td>PEA 0h00</td> <td>Projet 5h00</td> </tr> </table> <p>Total heures/ élève : 60h00</p>		CM 47h30	TD 3h45	TP 3h45	PEA 0h00	Projet 5h00
CM 47h30	TD 3h45	TP 3h45	PEA 0h00	Projet 5h00		

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GA15 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 5							
<h2 style="margin: 0;">Fondamentaux d'Automatisme & Matériaux</h2>									
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 3							
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier 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. 									
Processus pédagogique (programme)									
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... • TPs d'applications. 									
Modalités d'évaluation Ecrits									
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">CM 20h00</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TD 14h00</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TP 7h30</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 41h30					CM 20h00	TD 14h00	TP 7h30	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 20h00	TD 14h00	TP 7h30	PEA 0h00	Projet 0h00					

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GA16 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 5							
<h2 style="margin: 0;">Fondamentaux de Sciences de l'ingénieur</h2>									
Responsable : Julien ROUSSEL		ECTS : 3							
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître et appliquer les lois fondamentales et les grandeurs de l'électricité. • Maîtriser les notions d'actions mécaniques. Être capable de résoudre un problème simple de statique. • Calculer les efforts globaux s'exerçant sur les parois bordant un fluide au repos, en mouvement. • Calculer les pertes de charge (d'énergie) lors de l'écoulement d'un fluide dans une canalisation • Mettre en œuvre les éléments principaux de la conversion de puissance électrique. 									
Processus pédagogique (programme)									
Statique des solides Notion d'action mécanique Principe fondamental de la statique Contact entre solides : adhérence/frottement.									
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.									
Electricité <ul style="list-style-type: none"> • Tension, courant, puissance électrique, lois fondamentales de l'électricité. • Conversion de puissance électrique : Principes de conversion de puissance et mise en œuvre des principaux composants de conversion. 									
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux									
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> CM 27h2500 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> TD 10h00 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> TP 10h25 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> PEA 0h00 </td> <td style="padding: 2px 10px;"> Projet 0h00 </td> </tr> </table> Total heures/ élève : 47h30					CM 27h2500	TD 10h00	TP 10h25	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 27h2500	TD 10h00	TP 10h25	PEA 0h00	Projet 0h00					

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GA17 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 5												
<h2 style="margin: 0;">Fondamentaux de Génie des procédés.</h2>														
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3												
Objectifs pédagogiques : 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) Bilan de matière et d'énergie avec les principales grandeurs Traitement du solide Caractérisation particule : granulométrie, surface spécifique, porosité Cristallisation (solubilité, ensemencement, ...) Opération de séparation : décantation, filtration, centrifugation, fluidisation Traitement du solide : séchage, broyage. Distillations (équilibre liquide/vapeur ; distillation continue ; distillation discontinue,...)														
Modalités d'évaluation Ecrits, Dossiers														
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> CM 27h30 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TD 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TP 14h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> Projet 0h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 5px;"> Total heures/ élève : 41h30 </td> </tr> </table>					CM 27h30	TD 0h00	TP 14h00	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 41h30				
CM 27h30	TD 0h00	TP 14h00	PEA 0h00	Projet 0h00										
Total heures/ élève : 41h30														

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GA18 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 5						
<h2>Fondamentaux de Biochimie</h2>								
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3						
Objectifs pédagogiques : 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. 								
Processus pédagogique (programme) Biochimie Réactivité Chimie des solutions et structure des cristaux Biochimie								
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 35h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 10h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 2h30 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 0h00 </td> </tr> </table> Total heures/ élève : 47h30				CM 35h00	TD 10h00	TP 2h30	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 35h00	TD 10h00	TP 2h30	PEA 0h00	Projet 0h00				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GA19 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 5		
<h2>Projet Scientifique</h2>				
Responsable : Julien ROUSSEL		ECTS : 3		
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre une problématique sur une thématique scientifique ou organisationnelle donnée. Définir et analyser le problème, proposer et mettre en œuvre une solution. 				
Processus pédagogique (programme)				
Mini projet Prendre en charge une problématique en mode projet				
Modalités d'évaluation Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 41h30
Total heures/ élève : 41h30				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5GA20 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 5							
<h2 style="margin: 0;">Fondamentaux de mathématiques</h2>									
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 3							
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Manipuler les outils de l'analyse vectorielle et du calcul matriciel. • Effectuer des calculs sur les nombres complexes. • Manipuler les outils de l'intégration et de la dérivation. • Poser et résoudre une équation différentielle à coefficients constants. 									
Processus pédagogique (programme) Mathématiques <ul style="list-style-type: none"> • Notion de vecteur, produit scalaire, produit vectoriel. • Complexes : définition, propriétés, calculs sur les complexes. • Notion d'intégrale, propriétés, méthodes de calcul. Notion de dérivée, propriétés, méthodes de calcul. • Equations différentielles, équations aux dérivées partielles. 									
Modalités d'évaluation Ecrits									
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> CM 17h30 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> TD 15h00 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> TP 0h00 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> PEA 0h00 </td> <td style="padding: 5px; text-align: center;"> Projet 9h00 </td> </tr> </table> Total heures/ élève : 41h30					CM 17h30	TD 15h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 9h00
CM 17h30	TD 15h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 9h00					

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 5PPA3 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 5						
<h2>Parcours professionnel 1</h2>								
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 7						
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'approprier son parcours d'alternant. • Prendre du recul sur son parcours en entreprise. Rendre compte et resituer les acquis, les compétences. • Gérer la continuité avec les périodes académiques. 								
Processus pédagogique (programme) Parcours professionnel Conférences industrielles. Réunion de pilotage et de suivi de l'alternance. Suivi linguistique à distance. Modules en FOAD. Suivi et évaluation du parcours en entreprise. Tutorat								
Modalités d'évaluation Ecrits								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 1h15</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 1h15</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 2h30				CM 1h15	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 1h15
CM 1h15	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 1h15				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6HA01 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 6						
<h2>Responsabilité sociétale</h2>								
Responsable : Régine WEBER		ECTS : 1						
Objectifs pédagogiques : 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) 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 Ecrits								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 5h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 1h15</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 1h15</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 6h15				CM 5h00	TD 1h15	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00
CM 5h00	TD 1h15	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00				
								

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6HA02 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 6							
<h2>Approfondissements en communication internationale</h2>									
Responsable : Erica MC KERROW		ECTS : 3							
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser l'anglais de l'entreprise : champ lexical de la pharmacie de l'agro-alimentaire et de la cosmétique et du Génie Industriel. • Communiquer à l'oral dans des situations auxquelles ils peuvent être confrontés dans un pays anglophone (voyages, professionnelles, privées). Être capable aussi de parler de thèmes liés à l'environnement et au développement durable - projet S6. • Explorer méthodiquement un champ culturel donné - l'étude de sujets liés à la culture des pays anglophones, tels que l'art contemporain, la photographie et l'architecture. • Comprendre un article de la presse ou un vidéo anglophone internationale, rédiger une courte synthèse, travail en groupe, acquisition de vocabulaire. • Acquérir des stratégies pour la préparation à la certification TOIEC en autonomie. 									
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les séances encadrées sont principalement consacrées à l'expression orale afin de permettre aux élèves de prendre la parole et de développer la compréhension, l'expression et la fluidité orale. • Certains cours sont consacrés au monde professionnel de l'industrie : comment décrire un processus dans une usine, discuter des concepts de base de la production afin d'être plus à l'aise pendant leur stage. • L'exploration des thèmes liés à l'environnement et au développement durable - des présentations et un projet à la fin du semestre. • Un TOEIC blanc d'entraînement noté. Un TOEIC blanc d'entraînement non noté. • Etudes de structures grammaticales en contexte. • Acquisition d'une culture spécifique à la vie en entreprise (organisation, techniques de management, ressources humaines, etc.) • Les ateliers de culture - L'étude de sujets liés à la culture des pays anglophones, tels que l'art contemporain, la photographie et l'architecture. 									
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux									
Horaires <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">CM 0h00</td> <td style="width: 20%;">TD 0h00</td> <td style="width: 20%;">TP 27h30</td> <td style="width: 20%;">PEA 0h00</td> <td style="width: 20%;">Projet 12h30</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 40h00					CM 0h00	TD 0h00	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 12h30
CM 0h00	TD 0h00	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 12h30					

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6HA05 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 6		
<h2>Lean management</h2>				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
Processus pédagogique (programme)				
Modalités d'évaluation Mémoire, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 6h45	TD 0h00	TP 9h00	PEA 0h00	Projet 9h00
Total heures/ élève : 24h45				
				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6GA01		Semestre 6		
et l'agroalimentaire (FISA)				
Qualité, hygiène, sécurité et environnement dans les secteurs pharmaceutiques, cosmétiques et agroal				
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 4		
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Interpréter, mettre en œuvre et manager les normes, méthodes et outils de la qualité générales et spécifiques aux industries agroalimentaires. • Intervenir sur un ouvrage électrique en respectant les règles de sécurité • Expliquer les principes, les enjeux et les objectifs de la prévention des risques 				
Processus pédagogique (programme)				
Hygiène - sécurité				
Module CARSAT d'introduction à la prévention des risques et module de prévention des risques chimiques.				
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, IFS, BRC, normes FDA				
Plan Nettoyage Désinfection				
Sécurité électrique				
Effets physiologiques, effets physiopathologiques. L'habilitation. La protection Le matériel électrique. Les opérations. Incidents ou accidents.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 46h15	TD 7h30	TP 11h15	PEA 3h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 65h00				
				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6GA05 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 6											
<h2>Outils de l'ingénieur II</h2>													
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 4											
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Développer et programmer des applications Web. • Concevoir, réaliser et consulter une base de données relationnelles. Maîtriser le langage SQL. • Gérer et être un acteur efficace dans un projet. Manager des projets et rendre compte des résultats. • Utiliser les outils mathématiques pour modéliser un problème et le résoudre. 													
Processus pédagogique (programme)													
Informatique <ul style="list-style-type: none"> • Langages orientés client (HTML, CSS). • Langages orientés serveur (PHP). • TP : réalisation d'un site web personnel. • Projets : réalisation d'applications informatiques pour les besoins de la spécialité et de l'usine école. 													
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). 													
Mathématiques <ul style="list-style-type: none"> • Etudes de cas concrets de modélisation, optimisation et résolution de problèmes à l'aide d'outils mathématiques. • Apprentissage de l'utilisation d'un outil logiciel au service des mathématiques appliquées. 													
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> CM 23h45 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TD 13h45 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TP 22h30 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> PEA 0h00 </td> <td style="padding: 5px;"> Projet 25h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Total heures/ élève : 85h00 </td> </tr> </table>				CM 23h45	TD 13h45	TP 22h30	PEA 0h00	Projet 25h00	Total heures/ élève : 85h00				
CM 23h45	TD 13h45	TP 22h30	PEA 0h00	Projet 25h00									
Total heures/ élève : 85h00													

<p>Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6GA06 et l'agroalimentaire (FISA)</p> <p style="text-align: right;">Semestre 6</p> <p style="text-align: center;">Génie des procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires</p> <p>Responsable : Gilles HIVET ECTS : 4</p>						
<p>Objectifs pédagogiques :</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 problématiques et les technologies des opérations unitaires : agitation, séparation. • Identifier les principales caractéristiques des formes Galéniques. Définir les différentes étapes des procédés de fabrication, repérer les paramètres critiques. • Identifier les produits de bioproduction actuellement sur le marché. Définir les différentes étapes, repérer les points critiques. 						
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Génie des procédés Transferts thermiques. Génie de la réaction (cinétique et réacteur). Agitation-mélangeage, milieux émulsifs. Traitement du solide.</p> <p>Galénique Les principales caractéristiques des formes sèches, liquides et pâteuses. Les rôles des principaux principes actifs et excipients. 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. Stage de Galénique : Réalisation de fabrications des trois grands types de produits.</p> <p>Biotechnologie Réalisation d'une culture cellulaire, prélèvements en conditions aseptiques et numération, préparation des équipements. Mise en œuvre des étapes de purification.</p>						
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Ecrits, Oraux</p>						
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 35h15</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 10h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 36h30</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 14h30</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> <p>Total heures/ élève : 81h45</p>		CM 35h15	TD 10h00	TP 36h30	PEA 14h30	Projet 0h00
CM 35h15	TD 10h00	TP 36h30	PEA 14h30	Projet 0h00		

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6GA07 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 6		
<h2>Fondamentaux de sciences de l'ingénieur</h2>				
Responsable : Julien ROUSSEL		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Maitriser les concepts théoriques de la mécanique des solides. • Comprendre et modéliser des systèmes mécaniques industrielles. 				
Processus pédagogique (programme) Cinématique des solides. Géométrie des masses. Cinétique. Dynamique. Principe fondamental de la dynamique et application à la modélisation d'un problème de mécanique.				
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 16h00	TD 2h30	TP 3h45	PEA 0h00	Projet 4h15
Total heures/ élève : 26h30				

<p>Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6GA08 et l'agroalimentaire (FISA)</p> <p style="text-align: right;">Semestre 6</p>											
<p>Fondamentaux de Microbiologie et Génie des procédés.</p>											
<p>Responsable : Gilles HIVET</p>	<p>ECTS : 4</p>										
<p>Objectifs pédagogiques :</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 le monde microbien, les enjeux et les conséquences sur la réglementation et la production dans les usines cosmétiques, pharmaceutiques et agroalimentaires. • Connaître et comprendre les procédés chimiques. Comprendre les problématiques associées afin de pouvoir les intégrer dans un processus global de production. • Pouvoir dialoguer avec les pharmaciens et les ingénieurs chimistes pour se situer à l'interface de ceux-ci et de la production. 											
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Génie des procédés Opération de séparation : décantation, filtration, centrifugation, fluidisation Caractérisation particule : granulométrie, surface spécifique, porosité</p> <p>Microbiologie</p>											
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Ecrits, Dossiers</p>											
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 19h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 7h30</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 26h30</td> </tr> </table>		CM 19h00	TD 0h00	TP 7h30	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 26h30				
CM 19h00	TD 0h00	TP 7h30	PEA 0h00	Projet 0h00							
Total heures/ élève : 26h30											

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6GA09 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 6		
<h2>Projet Scientifique</h2>				
Responsable : Julien ROUSSEL		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier, restituer une problématique sur une thématique scientifique ou organisationnelle donnée, ainsi que la cahier des charges associé. • Conduire la démarche de conception ou de résolution de problème. • Coconstruire une solution avec les utilisateurs 				
Processus pédagogique (programme) Mini projet Prendre en charge une problématique. A partir d'une démarche rigoureuse et outillée proposer et coconstruire une solution.				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM 0h00	TD 1h30	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 25h00
Total heures/ élève : 26h30				

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 6PPA1 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 6											
<h2>Parcours professionnel 2</h2>													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 10											
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'approprier son parcours d'alternant. • S'ouvrir vers d'autres entreprises que celle de l'alternance. • Mener à bien les mission confiées en entreprise. • Gérer la continuité avec les périodes académiques. 													
Processus pédagogique (programme) Parcours Professionnel Conférences industrielles. Réunion de pilotage et de suivi de l'alternance. Suivi linguistique à distance. Modules en FOAD. Suivi et évaluation du parcours en entreprise. Tutorat													
Modalités d'évaluation Ecrits													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"> CM 7h30 </td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"> TD 0h00 </td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"> TP 0h00 </td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"> PEA 59h30 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 0h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 7h30 </td> </tr> </table>				CM 7h30	TD 0h00	TP 0h00	PEA 59h30	Projet 0h00	Total heures/ élève : 7h30				
CM 7h30	TD 0h00	TP 0h00	PEA 59h30	Projet 0h00									
Total heures/ élève : 7h30													

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE INDUSTRIEL appliqué à la pharmacie, la cosmétique et l'agro-alimentaire (GI) en apprentissage			664	60
4^{ème} année GI - Statut apprenti 1^{er} semestre - S7			349,5	30
7HA01	Culture et médias internationaux	MC KERROW.E	37,5	3
7HA03	Management - Droit - Gestion	HIVET G	72.5	3
7GA06	Probabilités - Statistiques	HIVET G	60	3
7GA07	Systèmes d'information I	CAPDESSUS C	60	4
7GA08	Modélisation des systèmes de production pharmaceutiques, cosmétiques, agroalimentaires - Usine virtuelle I	HIVET G	62.55	4
7GA09	Production - Supervision	ROUSSEL J	43	3
7PPA2	Parcours professionnel 3	HIVET G	12	10
7EVA1	Evaluation des enseignements S7	BECK.K	2	0
4^{ème} année GI - Statut apprenti 2^{ème} semestre - S8			314.50	30
8HA01	Communication scientifique internationale	MC KERROW.E	40	3
8HA03	Management/Gestion (Financière, stocks)	HIVET A.	42,5	3
8GA05	Systèmes d'information II	CAPDESSUS C	40	3
8GA06	Modélisation des systèmes de production pharmaceutiques, cosmétiques, agroalimentaires - Usine virtuelle II	HIVET G	30	2
8GA07	Maîtrise des procédés-Outils 6 SIGMA	HIVET G	71.25	4
8GA08	Management de la production pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire (FOAD)	HIVET A.	73.75	5
8PPA2	Parcours professionnel 4	HIVET G	15	10
8EVA1	Evaluation des enseignements S8	BECK.K	2	0
4AVI1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0

* non obligatoire pour la validation du semestre

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7HA01 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 7											
<h2>Culture et médias internationaux</h2>													
Responsable : Erica MC KERROW		ECTS : 3											
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser l'anglais de l'entreprise : champ lexical de la pharmacie de l'agro-alimentaire et de la cosmétique et du Génie Industriel. • Communiquer à l'oral dans des situations professionnelles (réunions, relation client-fournisseur, des conférences professionnelles). • Explorer méthodiquement un champ culturel donné - l'étude de sujets liés à la culture des pays anglophones, tels que l'art contemporain, la photographie et l'architecture. • Comprendre un article de la presse ou un vidéo anglophone internationale, rédiger une courte synthèse, travail en groupe, acquisition de vocabulaire. • Acquérir des stratégies pour la préparation à la certification TOIEC en autonomie. Exercices de grammaire et d'écoute 													
Processus pédagogique (programme) <ul style="list-style-type: none"> • Les séances encadrées sont principalement consacrées à l'expression orale afin de permettre aux élèves de prendre la parole et de développer la compréhension, l'expression et la fluidité orale. • Certains cours sont consacrés au monde professionnel de l'industrie : la vie dans une usine, discuter des concepts de base de la production afin d'être plus à l'aise pendant leur stage à l'étranger. • Les ateliers de culture - L'étude de sujets liés à la culture des pays anglophones, tels que l'art contemporain, la photographie et l'architecture. • Rédaction d'article, rédaction de synthèses, résumés. • Exercices de rédaction et activités d'expression orale faisant appel aux structures et au vocabulaire technique et scientifique. • Un TOEIC blanc d'entraînement non noté. (Début du semestre) Un TOEIC blanc d'entraînement noté. (Fin du semestre) 													
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 25h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 12h30</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 37h30</td> </tr> </table>				CM 0h00	TD 0h00	TP 25h00	PEA 0h00	Projet 12h30	Total heures/ élève : 37h30				
CM 0h00	TD 0h00	TP 25h00	PEA 0h00	Projet 12h30									
Total heures/ élève : 37h30													
													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7HA03 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 7						
<h2>Management - Droit - Gestion</h2>								
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3						
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Intégrer la culture managériale de l'entreprise. Adapter son management selon les situations • Mettre en œuvre un outil LEAN dans l'entreprise d'apprentissage • Evaluer les différents types de charge et de coûts. Calculer des écarts et en déduire une stratégie d'action ou de choix. • Intégrer la transition écologique et sociale dans son management et le développement de son activité 								
Processus pédagogique (programme) LEAN Management Déploiement d'une Démarche LEAN dans l'entreprise d'apprentissage. LEAN and Green Contrôle de gestion <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 Management des hommes Les fondamentaux du management opérationnel. Manager au quotidien. Motiver ses collaborateurs. PNL. Intégrer la TES dans son management.								
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 55h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 5h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 12h30</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 72h30				CM 55h00	TD 5h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 12h30
CM 55h00	TD 5h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 12h30				
								

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7GA06 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 7												
<h2>Probabilités - Statistiques</h2>														
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 3												
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les notions essentielles de statistique pour caractériser un processus de production et/ou de contrôle. 														
Processus pédagogique (programme) Statistiques Rappels de probabilités. Mesure de la qualité d'un ajustement. Cas des séries chronologiques. Distribution de probabilité. 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, l'estimation d'une proportion, d'une moyenne, d'un écart-type. L'estimation par intervalle de confiance d'une proportion, d'une moyenne. Détermination de la taille d'un échantillon. Les tests d'hypothèses														
Modalités d'évaluation														
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"> CM 33h45 </td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"> TD 26h15 </td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"> TP 0h00 </td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 0h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 60h00 </td> </tr> </table>					CM 33h45	TD 26h15	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 60h00				
CM 33h45	TD 26h15	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00										
Total heures/ élève : 60h00														

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7GA07 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 7											
<h1>Systemes d'information I</h1>													
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 4											
Objectifs pédagogiques : 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. • Citer les familles d'outils de gestion de données en production. Identifier et exprimer leur rôle et leur objectif. Identifier et exprimer les relations intégrées entre les processus de l'entreprise. • Identifier 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 : Ethernet, Bluetooth, Wifi, RFID, ModBus... • Sélectionner la technologie et mettre en place le système de communication retenu. 													
Science des données <ul style="list-style-type: none"> • Notion de Big Data. • Stockage des données, Data Lake. • Visualisation de données, PowerBI. • Analyse de données, introduction à l'intelligence artificielle. 													
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 Ecrits, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> CM 13h45 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TD 10h00 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TP 36h15 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> PEA 0h00 </td> <td style="padding: 5px;"> Projet 0h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Total heures/ élève : 60h00 </td> </tr> </table>				CM 13h45	TD 10h00	TP 36h15	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 60h00				
CM 13h45	TD 10h00	TP 36h15	PEA 0h00	Projet 0h00									
Total heures/ élève : 60h00													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7GA08 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 7											
<h2>Modélisation des systèmes de production pharmaceutiques, cosmétiques, agroalimentaires - Usine virtuelle</h2>													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 4											
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'objet mathématique « graphes » comme outil de modélisation. • Modéliser et piloter un programme/projet à l'aide du langage SYSML. • Utiliser un outil de CAO 3D pour modéliser un assemblage de quelques pièces. 													
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 SYSML Attribut, flux. Analyse, modélisation et pilotage d'un projet à l'aide du langage SYSML Triangle projet Usine virtuelle Concepts généraux et modélisation pour l'usine virtuelle.													
Modalités d'évaluation Ecrits													
Horaires <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">CM</td> <td style="width: 20%;">TD</td> <td style="width: 20%;">TP</td> <td style="width: 20%;">PEA</td> <td style="width: 20%;">Projet</td> </tr> <tr> <td>13h45</td> <td>7h30</td> <td>11h15</td> <td>0h00</td> <td>30h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 62h30				CM	TD	TP	PEA	Projet	13h45	7h30	11h15	0h00	30h00
CM	TD	TP	PEA	Projet									
13h45	7h30	11h15	0h00	30h00									
													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7GA09 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 7											
<h2>Production - Supervision</h2>													
Responsable : Julien ROUSSEL		ECTS : 3											
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre un automate programmable industriel (API) dans le contexte d'une unité de production • Appréhender le fonctionnement, la conduite et la remontée d'informations dans un système automatisé de production. • Comprendre les concepts et les enjeux. Savoir mettre en œuvre une approche processus. • Modéliser et mettre en œuvre des capteurs et leurs instrumentations. 													
Processus pédagogique (programme) CAPTEURS Travaux pratiques de mise en œuvre et analyse de signaux de capteurs industriels. SUPERVISION Supervision : Objectifs, enjeux, technologies, critères et contraintes de la supervision. AUTOMATISME <ul style="list-style-type: none"> • Travaux pratiques sur systèmes automatisés 													
Modalités d'évaluation Ecrits													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 16h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 27h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 0h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 43h00 </td> </tr> </table>				CM 16h00	TD 0h00	TP 27h00	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 43h00				
CM 16h00	TD 0h00	TP 27h00	PEA 0h00	Projet 0h00									
Total heures/ élève : 43h00													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 7PPA2 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 7											
<h2>Parcours professionnel 3</h2>													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 10											
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'approprier son parcours d'alternant. • S'ouvrir vers d'autres entreprises que celle de l'alternance. • Mener à bien les mission confiées en entreprise. • Gérer la continuité avec les périodes académiques. 													
Processus pédagogique (programme) Parcours professionnel. Conférences industrielles. Réunion de pilotage et de suivi de l'alternance. Suivi linguistique à distance. Modules en FOAD. Suivi et évaluation du parcours en entreprise. Tutorat													
Modalités d'évaluation Ecrits													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"> CM 3h45 </td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"> TD 0h00 </td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"> TP 0h00 </td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 8h15 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 12h00 </td> </tr> </table>				CM 3h45	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 8h15	Total heures/ élève : 12h00				
CM 3h45	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 8h15									
Total heures/ élève : 12h00													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8HA01 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 8							
<h2>Communication scientifique internationale</h2>									
Responsable : Erica MC KERROW		ECTS : 3							
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Présentations orales visant à susciter des débats traitant de sujets d'actualité ou de faits de société- Argumenter et débattre. • Lecture d'articles de la presse anglophone internationale, travail en groupe, acquisition de vocabulaire. • Comprendre et se faire comprendre dans une seconde langue à l'écrit et à l'oral dans des situations référencées de la vie professionnelle. • S'entraîner pour le TOEIC pour obtenir 785 points. 									
Processus pédagogique (programme) <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 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 • 2 TOEIC blanc d'entraînement dont un noté. 									
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux									
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 27h30</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 12h30</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 40h00					CM 0h00	TD 0h00	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 12h30
CM 0h00	TD 0h00	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 12h30					
									

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8HA03 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 8												
<h2>Management/Gestion (Financière, stocks)</h2>														
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 3												
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Organiser, optimiser, gérer les stocks et les approvisionnements • Mettre en œuvre de façon pertinente n des outils du LEAN Management en entreprise. 														
Processus pédagogique (programme) Gestion des stocks Techniques de Gestion des Stocks classiques, Quantité économique, Point de commande, MRPO... Système management/RSE Identifier, critiquer et mettre en œuvre un système management. Citer, interpréter les piliers de la Responsabilité Sociétale des Entreprises. LEAN Management Suite du déploiement de la démarche LEAN en entreprise.														
Modalités d'évaluation Ecrits, Mémoire, Oraux														
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 35h30 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 7h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 0h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 42h30 </td> </tr> </table>					CM 35h30	TD 0h00	TP 7h00	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 42h30				
CM 35h30	TD 0h00	TP 7h00	PEA 0h00	Projet 0h00										
Total heures/ élève : 42h30														
														

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8GA05 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 8											
<h2 style="margin: 0;">Systèmes d'information II</h2>													
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 3											
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Développer et mettre en œuvre des éléments d'un système d'information. • Choisir et utiliser un ERP. 													
Processus pédagogique (programme) Projet de systèmes d'information <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir et implémenter des outils et des technologies pour recueillir, stocker et analyser les données de production et de gestion, dans l'objectif d'en tirer des informations exploitables pour le management de l'usine école. 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. 													
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 5h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 15h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 20h00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 40h00</td> </tr> </table>				CM 5h00	TD 15h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 20h00	Total heures/ élève : 40h00				
CM 5h00	TD 15h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 20h00									
Total heures/ élève : 40h00													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8GA06 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 8											
<p>Modélisation des systèmes de production pharmaceutiques, cosmétiques, agroalimentaires - Usine virtuelle</p>													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 2											
<p>Objectifs pédagogiques :</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modéliser & simuler un flux dans un outil de simulation à évènements discrets de flux. Interpréter et resituer les résultats. 													
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Usine virtuelle Enjeux, concepts de l'usine virtuelle Réalisation et analyse d'un modèle 3D par attribut de ligne de conditionnement Simulation de flux et analyse</p> <p>Flux Appréhender les problématiques, mais également les différents outils d'analyse des flux.</p>													
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Ecrits</p>													
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 8h45</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 5h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 5h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 11h15</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 30h00</td> </tr> </table>				CM 8h45	TD 5h00	TP 5h00	PEA 0h00	Projet 11h15	Total heures/ élève : 30h00				
CM 8h45	TD 5h00	TP 5h00	PEA 0h00	Projet 11h15									
Total heures/ élève : 30h00													
													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8GA07 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 8												
<h2 style="margin: 0;">Maîtrise des procédés-Outils 6 SIGMA</h2>														
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 4												
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Lister les facteurs potentiellement influents ainsi que les éventuelles interactions, construire le plan d'expériences le mieux adapté aux contraintes technico-économiques et à en exploiter les résultats • Identifier et caractériser un processus de mesure dans un domaine industriel donné • Utiliser des outils de statistique pour mettre en œuvre la maîtrise statistique des procédés 														
Processus pédagogique (programme) MSP - 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 Plans d'expériences Critique des méthodes expérimentales (OFAT : One Factor At Time) et découverte des stratégies orthogonales factorielles et fractionnaires.														
Modalités d'évaluation Ecrits														
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> CM 28h45 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TD 32h30 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TP 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> Projet 10h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Total heures/ élève : 71h15 </td> </tr> </table>					CM 28h45	TD 32h30	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 10h00	Total heures/ élève : 71h15				
CM 28h45	TD 32h30	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 10h00										
Total heures/ élève : 71h15														

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8GA08		Semestre 8						
et l'agroalimentaire (FISA)								
Management de la production pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire (FOAD)								
Responsable : Audrey HIVET		ECTS : 5						
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Décrire la politique et les actions menées dans l'entreprise en matière de « responsabilité sociétale ». Rédiger de manière structurée. Proposer des axes de développement • Décrire la politique et les actions menées dans l'entreprise en matière de « responsabilité sociétale ». Rédiger de manière structurée. • Mettre en œuvre un outil LEAN et rendre compte du déploiement et des résultats. • Echanger en anglais de façon fluide avec un interlocuteur pour expliquer sa situation personnelle et professionnelle. 								
Processus pédagogique (programme) Coaching Anglais Une correspondance par mail avec l'enseignant ainsi que/ou des bilans téléphoniques en anglais seront organisés durant la période d'alternance.								
RSE Analyse et synthèse de la politique RSE de l'entreprise d'accueil pendant l'expérience professionnelle : 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).								
LEAN Finalisation du projet LEAN en entreprise amorcé en S7								
Modalités d'évaluation Mémoire, Oraux								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 1h15</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 72h30</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 73h45				CM 1h15	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 72h30
CM 1h15	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 72h30				
								

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 8PPA2 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 8						
<h2>Parcours professionnel 4</h2>								
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 10						
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • S'approprier son parcours d'alternant. • Mener à bien les mission confiées en entreprise. • Prendre du recul sur son parcours en entreprise. Rendre compte et resituer les acquis, les compétences. • S'ouvrir vers d'autres entreprises que celle de l'alternance. 								
Processus pédagogique (programme) Parcours professionnel Conférences industrielles. Réunion de pilotage et de suivi de l'alternance. Suivi linguistique à distance. Modules en FOAD. Suivi et évaluation du parcours en entreprise. Tutorat								
Modalités d'évaluation Ecrits								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 7h30</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 5h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 7h30</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 15h00				CM 7h30	TD 0h00	TP 0h00	PEA 5h00	Projet 7h30
CM 7h30	TD 0h00	TP 0h00	PEA 5h00	Projet 7h30				

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE INDUSTRIEL appliqué à la pharmacie, la cosmétique et l'agro-alimentaire (GI) en apprentissage			439.25	60
5^{ème} année GI - Statut apprenti 1^{er} semestre - S9			255	30
9HA01	Conférences à l'international	MC KERROW.E	15	2
9HA02	Management de la performance et de l'innovation	HIVET G.	66,75	4
9GA01	Maintenance - Sureté de fonctionnement	CAPDESSUS C.	36	3
9GA02	Tactiques d'optimisation - Lean 6 Sigma : concepts, méthodes et outils	HIVET G.	81	6
9GA03	Supply Chain Management	HIVET G.	46,25	5
9PPA1	Parcours professionnel 5	HIVET G.	10	10
5^{ème} année GI - Statut apprenti 2^{ème} semestre - S10			184,25	30
AHA01	Stratégie d'entreprise	HIVET G.	87,25	5
AGA01	Management de la production	ROUSSEL J	55	5
APPA1	Parcours professionnel 6	HIVET G.	40	20
AEVA1	Evaluation des enseignements S9 - S10	BECK K.	2	0
5AVI1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 9HA01 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 9						
<h2>Conférences à l'international</h2>								
Responsable : Erica MC KERROW		ECTS : 2						
Objectifs pédagogiques : 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, une innovation ou la communication interculturelle. • Défendre un point de vue et débattre du sujet présenté avec d'autres interlocuteurs. • Piloter un débat, une réunion en anglais. • Être capable de communiquer à un niveau professionnel lors d'une conférence, d'un événement sectoriel ou au sein d'une entreprise à l'étranger. • Être capable de comprendre les idées d'innovation et les raisons d'une bonne communication interculturelle. 								
Processus pédagogique (programme) Présentation orale d'un sujet scientifique et technique, sur l'innovation et la performance des entreprises et l'importance de la communication interculturelle. Techniques de communication à l'oral. Développement de l'aisance à l'oral. Vocabulaire et syntaxe de l'anglais scientifique et professionnel. Chaque élève réalisera des présentations orales sur un sujet scientifique et innovant de son choix, à la suite de la présentation, l'élève aura en charge la coanimation du débat associé. Il existe également un court projet vidéo dans lequel un étudiant doit présenter ses idées et travailler en groupe autour des thèmes d'une lancement d'une entreprise virtuelle à l'étranger. Un court texte écrit pour soutenir ces idées est soumis à la fin du semestre.								
Modalités d'évaluation Oraux								
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 13h45</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 1h15</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 15h00				CM 0h00	TD 0h00	TP 13h45	PEA 0h00	Projet 1h15
CM 0h00	TD 0h00	TP 13h45	PEA 0h00	Projet 1h15				
								

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 9HA02 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 9												
<h2>Management de la performance et de l'innovation</h2>														
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 4												
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Maitriser et développer les concepts et étapes clés d'un projet de création d'entreprise • Appréhender les notions juridiques et de propriété intellectuelle liées à l'entrepreneuriat. • Mettre en place un processus de pilotage projet et Maitriser les risques projet • Comprendre les problèmes et les problématiques liées à la l'objectivité et la mesure de la performance. Piloter et mesurer la performance • Structurer une prise de parole en public 														
Processus pédagogique (programme) Serious Game de Création d'Entreprise Création d'une entreprise fictive ou réelle sur le modèle du concours Créa Campus organisé par Pépite Centre Val-de-Loire. Développement de la créativité, pensée divergente et convergente. Le travail collaboratif, l'organisation, les outils de gestion. Etude du besoin et expérience utilisateur. Benchmark et étude de marché. Modèle économique – Business Model Canvas. Droit des contrats et propriété intellectuelle. Stratégie et marketing. Étude financière – Recherche de financement – Statuts juridiques. Le Business Plan. Prise de parole en public – Principes et techniques du Pitch Management de la performance Objectif d'un programme défini comme une performance globale à atteindre Décomposition stratégie, tactique et opérationnel de l'objectif Processus : Triangle SYSML, Maitrise des risques projet et Méthode Agile de pilotage du projet Audits : stratégie et mise en œuvre, décomposition au niveau des activités individuelles Pilotage et mesure de la performance Décision/Objectivité														
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux, Dossiers														
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 32h15</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 15h30</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 14h30</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 33h45</td> <td style="text-align: center;">Projet 4h30</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 66h45</td> </tr> </table>					CM 32h15	TD 15h30	TP 14h30	PEA 33h45	Projet 4h30	Total heures/ élève : 66h45				
CM 32h15	TD 15h30	TP 14h30	PEA 33h45	Projet 4h30										
Total heures/ élève : 66h45														
														

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 9GA01 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 9											
<h2>Maintenance - Sûreté de fonctionnement</h2>													
Responsable : Cécile CAPDESSUS		ECTS : 3											
Objectifs pédagogiques : 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 sûreté de fonctionnement, la disponibilité d'un process. • Evaluer et calculer des critères de fiabilité, maintenabilité, disponibilité et sécurité. 													
Processus pédagogique (programme) Sûreté de fonctionnement <ul style="list-style-type: none"> • Concepts fondamentaux de la sûreté de fonctionnement. Application à l'étude d'une défaillance. • Introduction au machine learning. Application à la maintenance prédictive. Maintenance <ul style="list-style-type: none"> • Concepts de maintenance, criticité des équipements. • Management de la maintenance (technique, économique) • Stratégies de maintenance : corrective, préventive, conditionnelle. • AMDEC 													
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 14h75 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 5h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 16h15 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h00 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 0h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 36h00 </td> </tr> </table>				CM 14h75	TD 5h00	TP 16h15	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 36h00				
CM 14h75	TD 5h00	TP 16h15	PEA 0h00	Projet 0h00									
Total heures/ élève : 36h00													
													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 9GA02 **Semestre 9**
et l'agroalimentaire (FISA)

Tactiques d'optimisation - Lean - 6 Sigma : concepts, méthodes et outils

Responsable : Audrey HIVET

ECTS : 6

Objectifs pédagogiques :

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

- Comprendre la philosophie LEAN et son impact sur l'organisation de l'entreprise, le management, la résolution de problème. Mettre en œuvre des démarches LEAN de résolution de problème
- Maîtriser les fondements du LEAN 6 Sigmas, les étapes, la démarche, les attendus du DMAIC. Passer une certification de niveau Green Belt
- Connaître les fondements d'une démarche d'optimisation. Modéliser un problème et utiliser un logiciel d'optimisation pour le résoudre.

Processus pédagogique (programme)

Lean Concept

Management et déploiement d'une démarche Lean : Hoshin, Lean Kata, stratégie,

Lean Ergonomie

Réalisation d'un poste de travail ergonomique et productif avec les normes en vigueur.
 Fiches d'instructions, de postes, conditions de travail

LEAN-6 SIGMAS

Déploiement d'une tactique 6 sigma pour la résolution de problème...
 Déploiement d'une démarche DMAIC.
 Passage de la partie théorique de la certification green Belt LEAN-6 Sigmas.

Optimisation

Les méthodes et outils de base en optimisation avec ou sans contrainte. 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.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
59h45	7h30	8h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 81h00



Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 9GA03 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 9											
<h2>Supply Chain Management</h2>													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 5											
Objectifs pédagogiques : 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 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. Logistique Externe/Transports Introduction à la logistique Externe - International Commercial Terms													
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 18h45 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 23h45 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 0h30 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 3h45 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 46h15 </td> </tr> </table>				CM 18h45	TD 0h00	TP 23h45	PEA 0h30	Projet 3h45	Total heures/ élève : 46h15				
CM 18h45	TD 0h00	TP 23h45	PEA 0h30	Projet 3h45									
Total heures/ élève : 46h15													
													

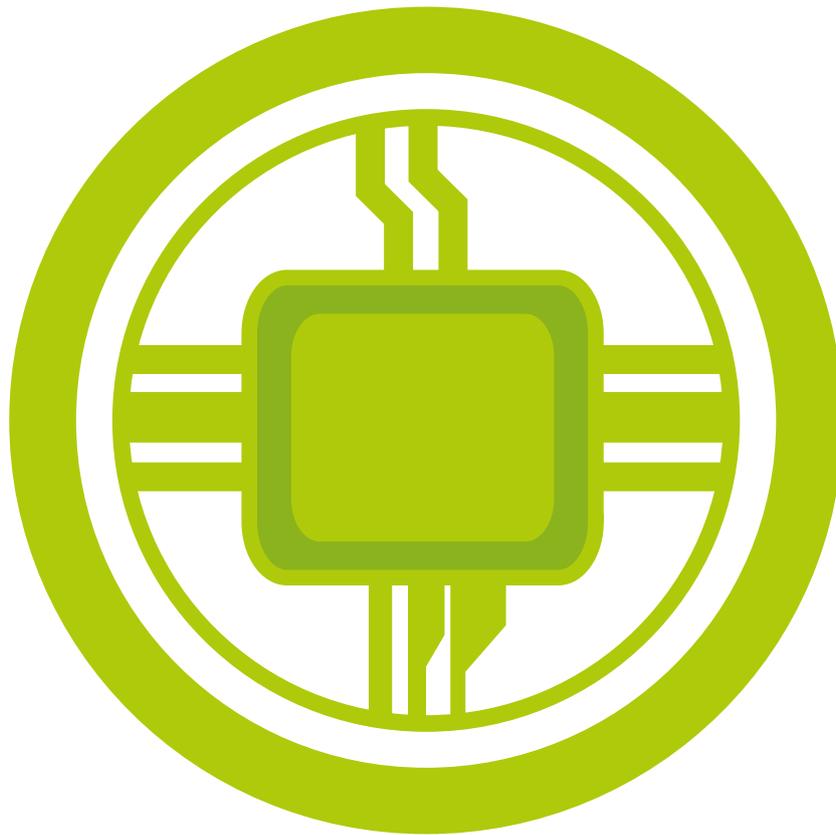
Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique 9PPA1 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 9											
<h2>Parcours professionnel 5</h2>													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 10											
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mener à bien les mission confiées en entreprise. • S'approprier son parcours d'alternant. • Prendre du recul sur son parcours en entreprise. Rendre compte et resituer les acquis, les compétences. • Gérer la continuité avec les périodes académiques. • S'ouvrir vers d'autres entreprises que celle de l'alternance. 													
Processus pédagogique (programme) Parcours professionnel Conférences industrielles. Réunion de pilotage et de suivi de l'alternance. Suivi linguistique à distance. Modules en FOAD. Suivi et Évaluation du parcours en entreprise. Tutorat													
Modalités d'évaluation Ecrits													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 5h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 39h45 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 5h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 10h00 </td> </tr> </table>				CM 5h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 39h45	Projet 5h00	Total heures/ élève : 10h00				
CM 5h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 39h45	Projet 5h00									
Total heures/ élève : 10h00													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique AHA01 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 10
Stratégie d'entreprise		
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 5
Objectifs pédagogiques :		
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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 terme • S'investir et Valider une certification complémentaire en fonction des objectifs professionnels • 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 • Conduire et manager le changement dans l'entreprise 		
Processus pédagogique (programme)		
Ressources Humaines		
Conférences		RH
Insertion professionnelle - Préparation aux entretiens professionnels		
Management et conduite du changement		
Comprendre les éléments constitutifs d'une relation		
Comprendre sa personnalité et sa contribution dans une relation		
Connaître les facteurs de résistance au changement et les reconnaître		
Techniques visant à mieux appréhender le changement		
Diagnostic, Plans stratégique, Mise en œuvre-tableaux de bord, KPI, Mesure de la performance industrielle, référentiel logistique, modèles de mesure (SCOR,...)		
Mettre en œuvre et faire vivre un système de management de la qualité.		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux, Dossiers		
Horaires		
CM 54h00	TD 0h00	TP 12h15
		PEA 0h00
		Projet 21h00
Total heures/ élève : 0h00		
		

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique AGA01 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 10											
<h2 style="margin: 0;">Management de la production</h2>													
Responsable : Julien ROUSSEL		ECTS : 5											
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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. • Préparer et valider une certification professionnelle en autonomie. • Mettre en œuvre une démarche de sureté de fonctionnement et d'AMDEC 													
Processus pédagogique (programme) Simulation de flux - Usine virtuelle 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 Management visuel Outils et stratégies de management visuel Mise en œuvre sur un projet de management visuel Sureté de fonctionnement/AMDEC. Maintenance corrective et préventive Au choix et en fonction des places disponibles : Préparation et passage de la certification CPIM Part 1 ou Green Belt LEAN-6 Sigmas ou Projet usine & réalité virtuelle.													
Modalités d'évaluation Oraux, Dossiers													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> CM 8h45 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TD 5h00 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> TP 6h15 </td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> PEA 0h00 </td> <td style="padding: 5px;"> Projet 35h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Total heures/ élève : 55h00 </td> </tr> </table>				CM 8h45	TD 5h00	TP 6h15	PEA 0h00	Projet 35h00	Total heures/ élève : 55h00				
CM 8h45	TD 5h00	TP 6h15	PEA 0h00	Projet 35h00									
Total heures/ élève : 55h00													
													

Génie industriel appliqué à la pharmacie, la cosmétique APPA1 et l'agroalimentaire (FISA)		Semestre 10											
<h2>Parcours professionnel 6</h2>													
Responsable : Gilles HIVET		ECTS : 20											
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mener à bien les mission confiées en entreprise. • S'approprier son parcours d'alternant. • Prendre du recul sur son parcours en entreprise. Rendre compte et resituer les acquis, les compétences. • S'ouvrir vers d'autres entreprises que celle de l'alternance. • Gérer la continuité avec les périodes académiques. 													
Processus pédagogique (programme) Parcours professionnel Conférences industrielles. Réunion de pilotage et de suivi de l'alternance. Suivi linguistique à distance. Modules en FOAD. Suivi et Évaluation du parcours en entreprise. Tutorat													
Modalités d'évaluation Ecrits													
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> CM 5h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TD 0h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> TP 10h00 </td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;"> PEA 68h45 </td> <td style="text-align: center;"> Projet 25h00 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Total heures/ élève : 40h00 </td> </tr> </table>				CM 5h00	TD 0h00	TP 10h00	PEA 68h45	Projet 25h00	Total heures/ élève : 40h00				
CM 5h00	TD 0h00	TP 10h00	PEA 68h45	Projet 25h00									
Total heures/ élève : 40h00													

Génie physique et systèmes embarqués (GPSE)



RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES GPSE - POLYTECH ORLÉANS

**DÉVELOPPER DES BRIQUES
TECHNOLOGIQUES**

RNCP38213BC01, 02, 03, 04

**INTÉGRER DES SYSTÈMES
MATÉRIELS**

RNCP38213BC01, 02, 03, 04

**TRAITER DES DONNÉES
NUMÉRIQUES**

RNCP38213BC01, 02, 03, 04

**GÉRER UN DÉVELOPPEMENT
PROJET DANS UNE APPROCHE
SYSTÈME**

RNCP38213BC05

DÉVELOPPER DES BRIQUES TECHNOLOGIQUES

RNCP38213BC01, 02, 03, 04

Composantes essentielles :

- En maintenant une veille technologique et scientifique récente
- En assurant efficacement leurs fonctionnalités
- En respectant les étapes de conception nécessaires
- En documentant de manière professionnelle les solutions mises en œuvre

Situations professionnelles :

- Développement de procédés de traitement de surfaces en santé ou l'environnement
- Développement de procédés de fabrication de composants en microélectronique
- Programmation de microcontrôleurs pour les systèmes numériques
- Développement d'outils en instrumentation scientifique

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A

Mise en œuvre

Mettre en œuvre un procédé plasma ou laser
Réaliser des étapes de micro-fabrication en salle propre
Assembler différents composants analogiques et numériques
Implémenter du code ou des bibliothèques existants
Mesurer des grandeurs physiques caractéristiques

4A

Conception

Optimiser un procédé plasma ou laser existant
Concevoir un process-flow technologique de microfabrication
Concevoir une carte électronique
Développer du code ou des bibliothèques
Sélectionner l'instrumentation scientifique

5A

Développement

Concevoir des composants
Diagnostiquer des procédés plasma ou laser
Maîtriser un *system-on-chip*
Réaliser une Interface Homme-Machine

INTÉGRER DES SYSTÈMES MATÉRIELS

RNCP38213BC01, 02, 03, 04

Composantes essentielles :

- En assurant des performances opérationnelles optimales
- En maintenant une veille technologique récente
- En appliquant les méthodes de conception adaptées
- En rendant compte de manière professionnelle leurs développements

Situations professionnelles :

- Développement de dispositifs embarqués pour le spatial, le médical ou le grand public
- Développement produit en ingénierie système
- Résolution de défaillances et optimisation de systèmes physiques
- Intégration de moyens d'instrumentation dans des systèmes existants

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A

Étude

Sélectionner des briques technologiques
Définir un plan de validation
Analyser les risques de défaillances et de sécurité
Construire le schéma-bloc fonctionnel du système

4A

Prototypage

Assembler le système (modes d'interaction / de communication)
Valider le prototype
Rédiger un dossier d'architecture du système
Résoudre les défaillances
Modéliser les interactions multiphysiques système/environnement

5A

Transfert

Maîtriser la chaîne de développement
Promouvoir l'accessibilité du système via son *design*
Transposer le prototype à/vers une échelle industrielle
Réviser les caractéristiques ou technologies du système

TRAITER DES DONNÉES NUMÉRIQUES

RNCP38213BC01, 02, 03, 04

Composantes essentielles :

- En évaluant la qualité des données de la source physique
- En choisissant des outils ou des méthodes pertinents
- En assurant la fiabilité des informations extraites
- En documentant de manière professionnelle les développements

Situations professionnelles :

- Acquisition et stockage de données numériques dans un contexte de *big data*
- Étude par simulation ou modélisation de phénomènes physiques
- Développement d'algorithmes d'optimisation ou de filtrage de données
- Mise en œuvre d'algorithmes d'intelligence artificielle pour le traitement d'image

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A

Compréhension

Programmer dans un langage informatique
Acquérir des données numériques/brutes
Appliquer des techniques d'amélioration/de filtrage sur les données
Utiliser des outils de simulations
Réaliser des analyses statistiques

4A

Mise en œuvre

Adapter des algorithmes sur des cibles matérielles
Organiser une base de données
Transposer un modèle physique en numérique
Exploiter des techniques de computer vision
Mettre en œuvre des techniques de machine learning (IA)

5A

Adaptation

Implémenter des algorithmes avec des contraintes matérielles
Optimiser les paramètres de simulation
Développer une stratégie de traitement dans un contexte contraint

GÉRER UN DÉVELOPPEMENT PROJET DANS UNE APPROCHE SYSTÈME

RNCP38213BC05

Composantes essentielles :

- En identifiant de manière pertinente les besoins et les contraintes
- En se positionnant efficacement au sein d'une équipe
- En prenant en compte les démarches RSE et d'éco-conception
- En communiquant efficacement avec les différents acteurs socio-économiques et techniques

Situations professionnelles :

- Développement de produit dans l'aéronautique, le spatial ou la défense
- Suivi de développement projet ou produit
- Management de projet technique au sein d'une équipe multidisciplinaire
- Entreprenariat dans des secteurs d'innovation

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Identification	Planifier un développement projet (organisation, livrables et jalons) Analyser le besoin opérationnel Valider une réponse technique Rédiger un rapport d'étape Promouvoir le projet
4A	Évaluation	Établir un cahier des charges fonctionnel Assurer un suivi de projet Définir le processus Intégration, Vérification, Validation et Qualification (IVVQ) du produit Produire une analyse de risques (projet)
5A	Action	Développer une micro-entreprise Etablir un <i>business plan</i> Promouvoir ses travaux dans un environnement contraint / contexte compétitif (forum des projets, concours, hackathon, etc.)

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE PHYSIQUE et SYSTÈMES EMBARQUÉS (GPSE)			725,25	60
3^{ème} année GPSE 1^{er} semestre - S5			362	30
5HP01	Visual communication	SAVRI C.	40	3
5HP02	Gestion	SALABERT L.	37,5	4
5HP03	Insertion professionnelle et communication	BORDERIEUX.J	42,5	3
5GP01	Bases de l'ingénieur	GOBBEY M.H.	40	4
5GP02	Instrumentations et mesures analogiques	BAUCHIRE.J.M	50	4
5GP03	Physique des matériaux	ASPE B.	50	4
5GP06	Mathématiques et programmation avancée I	ABED-MERAIM K.	50	4
5GP07	Modélisation multiphysique	ASPE B.	50	4
5EVP1	Evaluation des enseignements S5	BECK.K	2	0
5RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0*
3^{ème} année GPSE 2^{ème} semestre - S6			363,25	30
6HP01	Stratégie	SALABERT L.	45	4
6HP02	English in the news	MOREAU-WINSWORTH C.	40	3
6HP03	Ateliers de culture	BELLUCCI F.	30	2
6HP04	Responsabilité sociétale	WEBER-ROZENBAUM R.	6,25	1
6LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	2*
6LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	2*
6GP06	Instrumentations et mesures numériques	TREUILLET S.	70	5
6GP07	Sources et mesures photométriques	GOBBEY M.H.	70	5
6GP08	Mathématiques et programmation avancée II	JENNANE R.	70	5
6GP09	Projet guidé en équipe	ASPE B.	30	5
6EVP1	Evaluation des enseignements S6	BECK.K	2	0
6RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0*
3VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Génie physique et systèmes embarqués		5HP01	Semestre 5	
Visual communication				
Responsable : Claire SAVRI			ECTS : 3	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Commenter divers supports visuels (photographie, extraits de séries, film) • Améliorer leurs compétences linguistiques pour le TOEIC (pratique d'exercices ciblés et TOEICs blancs au cours du semestre) • Acquérir une meilleure compréhension orale par l'écoute régulière de documents audios ou vidéos • Comprendre des articles de presse contemporains accompagnés d'exercices • Mieux appréhender la phonologie anglaise grâce à des exercices de mise en scène et d'adaptation d'extraits de séries et films 				
Processus pédagogique (programme)				
Analyse d'œuvres photographiques Découverte de photographes iconiques (vidéos, articles de presse, images) Pratique de la phonologie anglais à travers la mise en scène d'extraits de séries Analyse d'un film contemporain et ses enjeux (textes, débat, contextualisation, rédaction) Doublage d'un extrait de film (avec réécriture créative du script, enregistrement et montage) Projet final: doublage d'un film ou série en anglais, réécriture créative du script, puis enregistrement.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00				

Génie physique et systèmes embarqués		5HP02	Semestre 5
Gestion			
Responsable : Laurent SALABERT		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les problématiques de création d'entreprise (dont DDRS) • Identifier cadre et processus comptables • Comprendre les opérations comptables validant ce processus jusqu'à l'élaboration des documents de synthèse • Mettre en œuvre démarche et méthodologies de projet 			
Processus pédagogique (programme)			
Before Créa Campus			
Définir un projet de produit innovant, appréhender sa faisabilité Appréhender les aspects stratégiques et commerciaux Analyser ressources et environnement (micro, macro) Envisager la raison d'être de l'entreprise et son approche DDRS			
Gestion de projet et créativité			
Analyser la dimension et la faisabilité d'un projet Comprendre les missions et objectifs du groupe, les attentes du client, Organiser le groupe de projet, coordonner ses actions Identifier les risques, gérer les contraintes (temporelles, financières...) Communiquer efficacement en interne, en externe			
Gestion comptable			
Comprendre la normalisation comptable et l'enchaînement logique des tâches comptables Réaliser des écritures courantes au journal, élaborer une balance, le compte de résultat, le bilan Comprendre les mécanismes de calcul des amortissements, de la TVA, de la variation des stocks			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Dossiers			
Horaires			
CM 7h30	TD 30h00	TP 0h00	PEA 3h45
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 37h30			
			

Génie physique et systèmes embarqués		5HP03		Semestre 5	
Insertion professionnelle et communication					
Responsable : Julien BORDERIEUX				ECTS : 3	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input checked="" type="checkbox"/> Gérer					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer leurs techniques d'expression professionnelle, à l'écrit et à l'oral • S'insérer dans la vie universitaire en développant leurs relations avec les autres et en optimisant l'organisation du travail (Gérer en communiquant efficacement avec les différents acteurs du projet : réf. RNCP CE 1.4) • Identifier les compétences nécessaires à l'insertion professionnelle et se préparer au processus de recrutement 					
Processus pédagogique (programme)					
Insertion professionnelle					
Explorer les métiers d'ingénieurs de la spécialité Se préparer à la recherche de stage Analyser une annonce en termes de compétences et adapter son CV Préparer un CV et une lettre de motivation Se préparer à un entretien de recrutement Gérer un réseau professionnel					
Développement personnel					
Analyser ses points forts et axes de progrès par rapport aux métiers d'ingénieurs de la spécialité ou au choix de carrière établi (Passation du questionnaire de personnalité P.A.P.I.) Organiser son travail et Gérer son temps S'intégrer à une équipe projet : Acquérir les compétences interpersonnelles et interculturelles (réf. RNCP : AC 1.1)					
Communication					
Rédiger un courriel professionnel, Utiliser une langue écrite professionnelle, Structurer un document Prendre la parole en public : Présenter un exposé, Construire un diaporama Lire et rédiger un document de Propriété industrielle					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux					
Horaires					
CM 6h15	TD 5h00	TP 31h15	PEA 2h30	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 42h30					
					

Génie physique et systèmes embarqués		5GP01	Semestre 5	
Bases de l'ingénieur				
Responsable : Arnaud STOLZ			ECTS : 4	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer	<input type="checkbox"/> Intégrer	<input type="checkbox"/> Traiter	<input type="checkbox"/> Gérer	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> Maîtriser les prérequis des trois matières qui constituent le socle de base de la spécialité GPSE : électricité, physique, informatique. 				
Processus pédagogique (programme)				
Electricité				
Circuits linéaires en régime DC (lois de Kirchoff, théorèmes de superposition, théorème de Millman). Circuits à diodes. Circuits linéaires en régime transitoire. Circuits linéaires en régime harmonique (impédances complexes, vecteurs de Fresnel).				
Physique				
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				
Informatique				
Algorithmique et bases du langage C++ Les structures de contrôles : structures itératives et conditionnelles Les fonctions et les passages de paramètres Les tableaux				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 4h45	TD 0h00	TP 4h00	PEA 14h45	Projet 31h15
Total heures/ élève : 40h00				



Génie physique et systèmes embarqués		5GP02	Semestre 5	
Instrumentations et mesures analogiques				
Responsable : Jean-Marc BAUCHIRE			ECTS : 4	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input checked="" type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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 électroniques discrets et intégrés dans les montages fondamentaux de l'instrumentation et des systèmes de mesures analogiques • Maîtriser un logiciel de base de simulation électronique. 				
Processus pédagogique (programme)				
Concepts de base				
Connaître, comprendre et savoir utiliser les composants de base de l'électronique analogique ainsi que les principes de base de l'électronique analogique.				
Amplification				
Connaître les circuits fondamentaux d'amplification de l'électronique analogique et comprendre les principes de la contre-réaction et ses principaux effets dans les amplificateurs.				
Filtrage				
Savoir analyser les structures élémentaires utilisées en filtrage actif, savoir utiliser la fonction de transfert et la représentation fréquentielle.				
Oscillation				
Appréhender quelques principes généraux exploités dans les oscillateurs quasi-sinusoïdaux et découvrir différents types d'oscillateurs.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 20h00	TD 15h00	TP 15h00	PEA 12h30	Projet 0h00
Total heures/ élève : 50h00				
				

Génie physique et systèmes embarqués		5GP03	Semestre 5	
Physique des matériaux				
Responsable : Barthélémy ASPE			ECTS : 4	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input checked="" type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Expliquer les principales caractéristiques et propriétés des matériaux et notamment des semi-conducteurs • Définir les méthodologies de leur intégration dans les composants électroniques • Associer les différentes techniques de caractérisation des matériaux avec la propriété recherchée 				
Processus pédagogique (programme)				
Elaboration des matériaux				
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboration et propriétés des matériaux : ordre/ désordre -liaison/type de matériaux. Structure cristalline, nano-microstructure, amorphe, notion de phases solides, procédés (Si) • Diagrammes de phases (composition, température). • Concepts de couches minces 				
Physique des semi-conducteurs				
<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. 				
Du matériau au composant				
<ul style="list-style-type: none"> • Polarisation et caractérisation des jonctions (ohmique, Schottky). Diode à effet de champ. Contact Métal / Semiconducteur • TP : Modélisation COMSOL d'une jonction (PN, M-SC). Caractérisation électrique d'un contact métal-semiconducteur 				
Caractérisation des matériaux				
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse structurale (DRX) • TP : Diffraction des Rayons X 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 31h15	TD 13h45	TP 5h00	PEA 2h30	Projet 0h00
Total heures/ élève : 50h00				

Génie physique et systèmes embarqués		5GP06	Semestre 5		
Mathématiques et programmation avancée I					
Responsable : Karim ABED-MERAÏM			ECTS : 4		
Compétences :					
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input checked="" type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser des calculs analytiques de dérivation et intégration à plusieurs variables • Analyser un problème • Proposer une application orientée objet répondant au problème posé • Déboguer, tester et maintenir des applications orientées objet 					
Processus pédagogique (programme)					
Algèbre et calculs vectoriels					
Gradient et Laplacien de champs scalaire, Divergence et rotationnel de champs vectoriels. Intégration curviligne. Intégrales doubles et surfaciques. Intégrales volumiques. Théorèmes de Gauss et de Stokes.					
Programmation C++					
<ul style="list-style-type: none"> • Écrire une classe en C++ • Définir les données et les méthodes membres d'une classe (constructeurs nécessaires, destructeur, etc.) • Passer des paramètres à une fonction par valeur, par référence et par adresse • Redéfinir/surcharger des méthodes membres • Manipuler des pointeurs simples et doubles • 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 					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM 12h30	TD 5h00	TP 32h30	PEA 12h30	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 50h00					

Génie physique et systèmes embarqués		5GP07	Semestre 5	
Modélisation multiphysique				
Responsable : Barthélémy ASPE			ECTS : 4	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input checked="" type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre de manière analytique des problèmes de transfert thermique • Résoudre de manière numérique des problèmes complexes de transfert thermique • Utiliser des logiciels commerciaux de modélisation numérique de propriétés physiques 				
Processus pédagogique (programme)				
Equations différentielles				
<ul style="list-style-type: none"> • Équations différentielles linéaires ordre 1 et 2, séparation de variable, équations différentielles ordinaires et partielles. 				
Thermique				
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction/généralités des différents types de transfert thermique. Résolution analogique de l'équation de la chaleur dans des systèmes simples. • TPs : COMSOL - modélisation numérique de transfert thermique dans les systèmes. 				
Applications				
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction/généralités des lasers / Lasers CO2. • Introduction/généralités des antennes. • TP : HFSS - modélisation numérique de propriétés électromagnétiques d'antennes. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 11h15	TD 13h45	TP 25h00	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 50h00				
  				

Génie physique et systèmes embarqués		6HP01	Semestre 6
Stratégie			
Responsable : Laurent SALABERT		ECTS : 4	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les facteurs clés de succès d'une stratégie dans un contexte de projet (dont la création d'entreprise) • Connaître la structuration d'un budget, d'un coût • Calculer et analyser les coûts et la rentabilité d'une production, d'une entreprise • S'approprier une vision d'ensemble de l'entreprise quant à ses choix stratégiques (dont DDRS) 			
Processus pédagogique (programme)			
Contrôle de gestion			
Identifier les différentes charges Calculer les coûts par différentes méthodes (coûts complets, ABC) Calculer seuil de rentabilité, point mort Etablir un budget			
Suivi de projet			
Approfondir la démarche de gestion de projet commencée en S5 Assurer le suivi qualitatif dans vos actions (fond) et dans la mise à jour de vos données et documents (forme) Savoir fournir des livrables attendus et prendre congé Analyser votre démarche tant sur le fond que sur la forme			
Stratégie d'entreprise			
Analyser des cas d'entreprise en stratégie Connaître les concepts d'entrepreneuriat, d'éco-conception, d'économie circulaire			
Business Plan			
Travailler en groupe sur un projet de création d'entreprise sur un temps court Réaliser un dossier complet de business plan (aspects stratégiques, commerciaux et financiers) Soutenir à l'oral (simulation de demande de fonds propres ou d'emprunt)			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 1h15	TD 27h30	TP 2h30	PEA 5h00
		Projet 13h45	
Total heures/ élève : 45h00			
			

Génie physique et systèmes embarqués	6HP02	Semestre 6		
English in the news				
Responsable : Catherine MOREAU		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
Processus pédagogique (programme)				
Compréhension et expression orales				
<p>Explorer de façon critique les médias anglophones Présentations orales visant à susciter des débats traitant de sujets d'actualité ou de faits de société Etudier, comprendre, contextualiser et délivrer un discours, célèbre ou/et historique (compréhension, expression, prononciation)</p>				
Compréhension et expression écrites				
<p>lire des articles de la presse anglophone internationale, travailler en groupe, acquérir de vocabulaire Etudier, s'approprier des structures grammaticales en contexte Rédiger des articles, des lettres, des synthèses, résumés</p>				
Préparation TOEIC				
TOEIC blanc noté				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00				

Génie physique et systèmes embarqués		6HP03	Semestre 6
Ateliers de culture			
Responsable : Franck BELLUCCI		ECTS : 2	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input checked="" type="checkbox"/> Traiter <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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, analytique, réflexive, responsable et humaniste • Travailler sous forme de projet dans une optique de collaboration 			
Processus pédagogique (programme)			
Choix d'un projet à réaliser Élaboration d'un cahier des charges, d'un retro planning et répartition des fonctions au sein du groupe			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 1h15	TD 0h00	TP 28h45	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 30h00			
			

Génie physique et systèmes embarqués		6HP04	Semestre 6	
Responsabilité sociétale				
Responsable : Régine WEBER			ECTS : 1	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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)				
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 Avoir réalisé une expérience professionnelle				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 5h00	TD 1h15	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 6h15				
				

Génie physique et systèmes embarqués		6LVA1	Semestre 6	
LV2 optionnelle (allemand)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>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.</p> <p>Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Génie physique et systèmes embarqués		6LVE1	Semestre 6	
LV2 optionnelle (espagnol)				
Responsable : Cécile PEREZ			ECTS : 2	
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>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.</p> <p>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				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Génie physique et systèmes embarqués		6GP06	Semestre 6	
Instrumentations et mesures numériques				
Responsable : Sylvie TREUILLET			ECTS : 5	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input checked="" type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Interpréter le codage binaire et l'arithmétique binaires • Concevoir des circuits simples de logique combinatoire et séquentielle • Intégrer les techniques de bases de conversion analogique numérique • Développer un programme simple sur une carte microcontrôleur • Intégrer les techniques de filtrage numérique en virgule fixe 				
Processus pédagogique (programme)				
Logique combinatoire				
Connaître, comprendre et savoir mettre en œuvre : le codage numérique des nombres, la logique combinatoire (multiplexage, adressage, fonctions combinatoires et décodage d'adresses), la logique séquentielle (bascules, registres, compteurs et systèmes séquentiels simples)				
Conversion analogique/numérique				
Connaître, comprendre et savoir mettre en œuvre : les techniques de conversion analogique/numérique (échantillonnage, quantification, technologie des convertisseurs numériques analogiques et analogiques numériques).				
Microcontrôleur				
Pouvoir développer un système sur une base microcontrôleur : présentation de la carte Arduino, utilisation des entrées/sorties Tout Ou Rien et I ² C, mise en œuvre (liaison série RS232, ADC, PWM, écran LCD, moteur DC, servomoteur) et projet de commande d'éclairage via un Luxmètre numérique.				
Filtrage numérique				
Implémenter des filtres numériques (théorie, gestion de la dynamique de calcul en virgule fixe, gold model en Python, implémentation en C)				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Dossiers				
Horaires				
CM 32h30	TD 16h15	TP 21h15	PEA 27h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				
  				

Génie physique et systèmes embarqués		6GP10	Semestre 6	
Sources et propagation électromagnétique				
Responsable : Eloise MESTRE			ECTS : 5	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input checked="" type="checkbox"/> Intégrer <input checked="" type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Décrire les grandeurs caractéristiques en électromagnétisme • Réaliser des mesures photométriques • Concevoir des antennes patch à géométrie simple 				
Processus pédagogique (programme)				
Sources et photométrie				
Sources conventionnelles et technologies LED				
Principes photométriques et mesures				
Colorimétrie				
Eclairage d'intérieur				
Rappels de cycle préparatoire				
Propagation ondulatoire				
Grandeurs caractéristiques				
Technologies des antennes patch				
Antennes et télécoms				
Introduction aux technologies d'antennes				
Conception et procédés d'élaboration				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM	TD	TP	PEA	Projet
30h00	17h30	22h30	1h15	0h00
Total heures/ élève : 70h00				
				
				

Génie physique et systèmes embarqués		6GP08	Semestre 6	
Mathématiques et programmation avancée II				
Responsable : Rachid JENNANE			ECTS : 5	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Développer	<input checked="" type="checkbox"/> Intégrer	<input checked="" type="checkbox"/> Traiter	<input checked="" type="checkbox"/> Gérer	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre des notions essentielles et utiliser des outils simples de statistiques et analyse de données • Concevoir, déboguer, tester et maintenir des applications orientées objet • Produire des interfaces graphiques sous Qt • Développer des programmes en Python 				
Processus pédagogique (programme)				
Statistiques				
<ul style="list-style-type: none"> • Probabilités et Statistiques (moyenne, variance, covariance, corrélation, kurtosis et skewness), Échantillonnage, Théorème central limite, Estimation de paramètres ponctuelle et par intervalle de confiance. Tests d'hypothèses (Chi2, et Student), Combinaison de variables aléatoires, Analyse des performances statistiques, Régression linéaire. 				
Conception Orientée Objet				
<ul style="list-style-type: none"> • Héritage simple et multiple. Écriture et manipulation de classes pour tableaux bidimensionnels. Classes génériques. Gestion de flux de données. 				
Conception graphique (Qt)				
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction Qt. Manipulation des contrôles. Interface de document mono et multiple (SDI / MDI). 				
Python				
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction à Python : Listes, fonctions, chaînes de caractères et tableaux. Librairies : Array, Numpy, Matplotlib, Image, Tkinter. Classes, héritage. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 17h30	TD 11h15	TP 41h15	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				

Génie physique et systèmes embarqués		6GP09	Semestre 6	
Projet guidé en équipe				
Responsable : Barthélémy ASPE		ECTS : 5		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input checked="" type="checkbox"/> Intégrer <input checked="" type="checkbox"/> Traiter <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre les bases de la gestion de projet et organiser son travail en équipe • Réaliser un micro capteur de lumière en utilisant les moyens technologiques de la salle blanche • Développer un système de contrôle et d'intelligence permettant d'aboutir à un prototype complet 				
Processus pédagogique (programme)				
Initiation à la conduite de projet				
Conception d'un système de commande du luminaire				
<ul style="list-style-type: none"> • Conception d'un dispositif électronique tenant compte du cas d'usage du produit. • Réalisation et caractérisation du produit fini. 				
Réalisation d'un micro capteur (salle blanche)				
<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'un prototype de photorésistance fabriquée en salle blanche. 				
Modalités d'évaluation				
Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 5h00	TD 0h00	TP 5h00	PEA 6h15	Projet 20h00
Total heures/ élève : 30h00				
				

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE PHYSIQUE et SYSTÈMES EMBARQUÉS (GPSE)			599	60
4^{ème} année GPSE 1^{er} semestre - S7			339,5	30
7HP01	Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel	BELLUCCI F.	32,5	3
7HP02	English and science	PEREZ C.	40	3
7LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	2*
7LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	2*
7GP04	Microcontrôleurs	WEBER R.	100	8
7GP05	Micro-nanotechnologies	STOLZ A.	100	8
7GP06	Enjeux environnementaux et innovations technologiques	DEBRUS M.H.	10	2
7GP07	Projet d'ingénierie - phase I	WEBER R.	55	6
7EVP1	Evaluation des enseignements S7	BECK.K	2	0
7RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0
4^{ème} année GPSE 2^{ème} semestre - S8			259,5	30
8HP01	Business English	DUBOIS S.	40	4
8HP02	Gestion ressources humaines	RAMETTE R.	32,5	2
8GP04	Objets connectés	WEBER R.	80	6
8GP05	Laser - optronique - spectroscopie	GIBERT T.	80	6
8GP06	Projet d'ingénierie - phase II	WEBER R.	25	5
8EVP1	Evaluation des enseignements S8	BECK.K	2	0
8STP2	Expérience professionnelle	STOLZ A.	0	7
8RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0
4VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Génie physique et systèmes embarqués		7HP01	Semestre 7	
Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel				
Responsable : Franck BELLUCCI			ECTS : 3	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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 3ème année • S'approprier la méthodologie de gestion et de management de chantier • 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)				
Expérience professionnelle de 3ème année				
Restituer son expérience professionnelle de 4 semaines minimum en entreprise de fin d'année				
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				
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				
Développement durable et 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)				
Sécurité au travail				
Passation d'un test et délivrance d'une attestation par l'INRS et la CARSAT				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 8h45	TD 20h00	TP 3h45	PEA 2h30	Projet 0h00
Total heures/ élève : 32h30				
				

Génie physique et systèmes embarqués		7HP02	Semestre 7
English and science			
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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. 			
Processus pédagogique (programme)			
<ul style="list-style-type: none"> • Etudier et savoir rédiger son CV et une lettre de motivation en anglais en étudiant des documents, le travail des jeunes ingénieurs ainsi que des sites web des différentes sociétés de son domaine • Parler d'une innovation scientifique et/ou technique, comment elle fonctionne ; ensuite, en se projetant dans l'avenir, discuter de son évolution ; • Rédiger un compte-rendu d'un dossier du WEF (World Economic Forum) expliquant les technologies émergentes de l'année précédente • Imaginer une innovation de leur choix dans leur domaine de spécialité (geo engineering, etc • 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 discussions et/ou débats axés sur la science, l'environnement, le climat, • S'entraîner pour le TOEIC 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 40h00			
📅📅		✍️	

Génie physique et systèmes embarqués	7LVA1	Semestre 7					
LV2 optionnelle (allemand)							
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2					
<p>Objectifs pédagogiques :</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> <p>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.</p> <p>Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Possibilité de passer le test Goethe-Zertifikat B1 pour l'allemand.</p>							
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Ecrits, Oraux</p>							
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 21h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> <p>Total heures/ élève : 21h00</p>			CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00			

Génie physique et systèmes embarqués	7LVE1	Semestre 7					
LV2 optionnelle (espagnol)							
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2					
<p>Objectifs pédagogiques :</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> <p>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.</p> <p>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> <p>Autoformation : entraînement lexical et grammatical en autonomie guidée.</p> <p>Possibilité de passer le test Cervantès pour l'espagnol</p>							
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Ecrits, Oraux</p>							
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 21h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> <p>Total heures/ élève : 21h00</p>			CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00			

Génie physique et systèmes embarqués		7GP04	Semestre 7
Microcontrôleurs			
Responsable : Rodolphe WEBER		ECTS : 8	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input checked="" type="checkbox"/> Intégrer <input checked="" type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Programmer une architecture matérielle, à base de microcontrôleur et de périphériques associés, avec ou sans librairie(s) dédiée(s) • Concevoir une carte électronique en partant des contraintes fonctionnelles, de consommation et mécaniques jusqu'aux tests de validation • Implanter un système automatique sur une architecture matérielle via une machine d'états (FSM) ou un PID 			
Processus pédagogique (programme)			
Rappels sur les prérequis			
<ul style="list-style-type: none"> • Le codage des nombres en numérique • Rappels sur l'électronique analogique et numérique 			
Mise en œuvre de systèmes embarqués			
<ul style="list-style-type: none"> • Architecture des microcontrôleurs et microprocesseurs • Le processus de cross-compilation : du code C à l'exécution sur microcontrôleur • Mises en œuvre sur Atmega et STM8 (les interruptions, les modes de communications serie (UART, SPI, I2C), les timers, CAN et les périphériques annexes • Utilisation de Git pour la gestion de version 			
Implanter un système automatique			
<ul style="list-style-type: none"> • Les machines d'états • Implanter un PID 			
Concevoir une carte Electronique			
<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir l'architecture de la carte en fonction des spécifications et des datasheets des composants • Réaliser la carte électronique avec un outil de CAO • Fabriquer la carte et la tester 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 40h00	TD 25h00	TP 35h00	PEA 56h15
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 100h00			

Génie physique et systèmes embarqués		7GP05	Semestre 7	
Micro-nanotechnologies				
Responsable : Arnaud STOLZ			ECTS : 8	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Développer	<input checked="" type="checkbox"/> Intégrer	<input type="checkbox"/> Traiter	<input type="checkbox"/> Gérer	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Proposer un ensemble d'étapes de fabrication pour un micro-dispositif de type circuit intégré ou MEMS et le réaliser dans un environnement de type « salle propre » en utilisant des équipements de haute technologie • Manipuler les procédés plasmas basse pression ou lasers élémentaires en microélectronique • Examiner les filières matériaux ou les composants les plus adaptés à une application donnée 				
Processus pédagogique (programme)				
Technologies de la microélectronique				
<ul style="list-style-type: none"> • Définitions des grandeurs, production de vide, mesures des basses pressions pour les réacteurs plasmas [TP : gestion d'un système sous vide, ouverture d'un réacteur] • Environnement salle propre et procédés : lithographies, oxydation thermique, recuit, diffusion. Analyses MEB, EDX et ellipsométrie [TP : conception de masques, process-flow, réalisation en salle propre et MEB] • Introduction aux plasmas basse pression et interaction avec une surface pour le dépôt et la gravure [TP : procédés plasmas] • Introduction aux lasers et interaction avec la matière pour le dépôt et la structuration [TP : interaction laser-matière] 				
Physique et procédés pour les composants				
<ul style="list-style-type: none"> • Physique des composants de la jonction PN polarisée jusqu'au transistor CMOS. Forces et faiblesses des technologies modernes (FinFET, FD-SOI, GAAFET) • Etude d'une diode Schottky - ST Microelectronics, Tours • Composants et technologies pour l'électronique de puissance, la photonique et l'électronique quantique [TP : process-flow] • Séminaires en R&D du monde industriel, visites d'entreprises et de laboratoires 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 53h00	TD 20h00	TP 27h00	PEA 18h75	Projet 0h00
Total heures/ élève : 100h00				
				

Génie physique et systèmes embarqués		7GP06	Semestre 7											
<h2>Enjeux environnementaux et innovations technologiques</h2>														
Responsable : Marie-Hélène DEBRUS			ECTS : 2											
Compétences : <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer														
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Lister les types d'impacts d'environnementaux d'un produit, d'un procédé, d'une technologie • Distinguer les problématiques écologiques locales et globales • Extraire les enjeux importants d'une problématique complexe dans le domaine du numérique • Connaître les démarches quantitatives et qualitatives qui permettent la réduction des impacts 														
Processus pédagogique (programme) Les limites planétaires, les processus bio-physico-chimiques Leurs définitions, leurs suivis, les limites globales et locales L'impact climat, le bilan carbone Les gaz à effet de serre, émissions et puits Notion d'unité fonctionnelle Le cycle de vie, l'analyse des impacts environnementaux et leurs réductions Impacts environnementaux du numérique : matériaux et énergie Méthodes d'éco-conception La RSE, responsabilité sociétale des entreprises Le contenu, les pratiques La cartographie des controverses Le principe d'études des problématiques techniques, de société en synthétisant ce que disent et publient tous les acteurs Etudes de cas d'une technologie du numérique, présentations croisées (TP)														
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux														
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 1h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 5h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 4h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 7h30</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 10h00</td> </tr> </table>					CM 1h00	TD 5h00	TP 4h00	PEA 7h30	Projet 0h00	Total heures/ élève : 10h00				
CM 1h00	TD 5h00	TP 4h00	PEA 7h30	Projet 0h00										
Total heures/ élève : 10h00														
														

Génie physique et systèmes embarqués		7GP07	Semestre 7	
Projet d'ingénierie - phase I				
Responsable : Rodolphe WEBER			ECTS : 6	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input checked="" type="checkbox"/> Intégrer <input checked="" type="checkbox"/> Traiter <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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 ; dans une démarche d'ingénierie système et/ou projet • Réagir rapidement face à des problèmes rencontrés lors d'une phase de pré-réalisation • Valider leur travail au travers d'une preuve de concept (PoC), d'une rédaction technique et de présentations 				
Processus pédagogique (programme)				
Montage et gestion de projet				
<ul style="list-style-type: none"> • Etablir le cas d'usage, les spécifications techniques et la répartition du travail • Connaître les clés d'une bonne analyse fonctionnelle - spécification du besoin, le plan de validation et l'analyse de risques et sensibilisation à l'ingénierie système par un spécialiste du domaine • Audit par deux professionnels sur le montage de projet 				
Réalisation projet				
<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation en équipe : évaluation des besoins en matériel et commande ou emprunt si besoin des éléments manquants • Auto-formation technique si nécessaire (bibliographie, logiciel, expérimentations). Devenir autonome • Démarche AGILE pour évaluer les problèmes rencontrés et y apporter des réponses rapidement • System Definition Review : Validation des solutions techniques retenues 				
Validation de prototype				
<ul style="list-style-type: none"> • Rédaction d'un dossier d'architecture • Preliminary Design Review : Soutenance technique en anglais ou en français • Présentation en anglais avec la preuve de concept lors d'un mini-salon ouvert au public 				
Modalités d'évaluation				
Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 12h30	TD 7h30	TP 3h45	PEA 101h25	Projet 31h25
Total heures/ élève : 55h00				

Génie physique et systèmes embarqués	8HP01	Semestre 8		
Business English				
Responsable : Sybilla DUBOIS		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'anglais dans le monde de l'entreprise • Atteindre le niveau B2+ au TOEIC 				
Processus pédagogique (programme)				
1 - 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 car TOEIC en ligne de mire) <ul style="list-style-type: none"> - Simulation d'entretiens d'embauche - Description de postes, portraits de chefs d'entreprise, styles de management, cultures d'entreprise - Réunions, "telephoning" - "Projet": lecture et étude d'un livre en anglais ayant trait aux enjeux sociétaux et économiques 				
2 - Préparation au TOEIC				
2 tests blancs et révision de points de grammaire et lexicaux en lien avec le test				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00				

Génie physique et systèmes embarqués	8HP02	Semestre 8
Gestion ressources humaines		
Responsable : Raphaël RAMETTE		ECTS : 2
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer		
Objectifs pédagogiques :		
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 • Comprendre les jeux de pouvoir et les grandes règles de la communication • 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 obligations de l'employeur en matière de droit du travail • Connaître les devoirs du salarié • Connaître les aspects législatifs sur le volet santé et sécurité au travail 		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux		
Horaires		
CM 3h45	TD 28h45	TP 0h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 32h30		

Génie physique et systèmes embarqués		8GP04	Semestre 8	
Objets connectés				
Responsable : Rémy LECONGE			ECTS : 6	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input checked="" type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Spécifier une chaîne de l'IOT en fonction des enjeux : du capteur embarqué jusqu'au serveur et du serveur jusqu'au client • Choisir un mode de radiocommunication en fonction des contraintes (débit, réglementation, distance, autonomie, qualité...) • Implémenter une base de données sur un serveur Web • intégrer la cybersécurité dans l'architecture d'un projet IoT 				
Processus pédagogique (programme)				
les éléments constitutifs de l'IoT				
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction à Linux • Introduction à la gestion d'un réseau Internet 				
Les protocoles de communication pour l'IoT				
<ul style="list-style-type: none"> • Principes et performances des modulations numériques (codage source, codage canal, BPSK, QPSK, QAM, GFSK, TDMA, FDAM, CDMA, ...) • La transmission radio (antennes, propagation, bilan de liaison) • Les protocoles de radio communication pour l'IoT (WIFI, BLE, LORA, 5G ...) 				
Les bases de données				
<ul style="list-style-type: none"> • principes et mise en œuvre d'une base de données sur le web 				
Introduction à la cybersécurité				
<ul style="list-style-type: none"> • les fondamentaux puis création d'un chat sécurisé et d'un ransomware 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 48h45	TD 23h45	TP 7h30	PEA 31h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 80h00				
				

Génie physique et systèmes embarqués		8GP05	Semestre 8	
Laser - optronique - spectroscopie				
Responsable : Titaina GIBERT			ECTS : 6	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'outil laser le plus adapté à la problématique et au contexte • Comprendre et choisir un détecteur optique • Analyser et construire une liaison diode - fibre • Mettre en œuvre la spectroscopie optique 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Les fondements de la physique des lasers amèneront l'élève à utiliser sciemment l'outil laser grâce en particulier à un appui des travaux pratiques. • Aborder les différents laser ainsi que leurs propriétés spécifiques donne une vision précise des conséquences sur le faisceau qui permet alors de l'utiliser et également de définir le choix d'un outil à intégrer sur une expérience par exemple. • Le système diode fibre optique constitue un cas concret actuel où il est important de comprendre la source et la propagation ds le guide. Ceci permet de mettre en œuvre le système quelle qu'en soit l'application, des télécommunications aux différents capteurs de tous types. • Les clefs de mise en œuvre et de l'analyse des méthodes spectroscopiques seront données depuis la lecture des tables jusqu'à la compréhension des raies spectrales. Des exemples de méthodes passives ou actives serviront de base pour illustrer les applications et leurs limites. • L'aspect instrumentation sera développé avec un accent particulier sur les différents détecteurs optiques, leurs limites et performances. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 43h45	TD 16h15	TP 20h00	PEA 17h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 80h00				

Génie physique et systèmes embarqués		8GP06	Semestre 8
Projet d'ingénierie - phase II			
Responsable : Rodolphe WEBER		ECTS : 5	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input checked="" type="checkbox"/> Intégrer <input checked="" type="checkbox"/> Traiter <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • produire un prototype finalisé à partir un cahier des charges, une analyse fonctionnelle, une matrice de conformité et une analyse de risques, • Développer une démarche d'ingénierie système et/ou projet • Valoriser son travail au travers d'un prototype finalisé, d'une rédaction technico-commerciale et de présentations 			
Processus pédagogique (programme)			
Montage et gestion de projet			
<ul style="list-style-type: none"> • Etablir les spécifications techniques et la répartition du travail pour aboutir à un prototype final • Développer un business plan • Critical design review : Audit par deux professionnels sur la gestion technique et organisationnelle du projet, analyse du business plan 			
Réalisation projet			
<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation en équipe : évaluation des besoins en matériel et commande ou emprunt si besoin des éléments manquants • Auto-formation technique si nécessaire (bibliographie, logiciel, expérimentations). Devenir autonome • Démarche AGILE pour évaluer les problèmes rencontrés et y apporter des réponses rapidement 			
Validation de prototype			
<ul style="list-style-type: none"> • Mise à jour du dossier d'architecture et rédaction d'un document technico-commercial • Final Design Review : Soutenance technico-commerciale en anglais • Réalisation d'une vidéo (making-of et marketing) et d'un poster, en anglais 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 2h30	TD 0h00	TP 7h30	PEA 93h45
		Projet 15h00	
Total heures/ élève : 25h00			

Génie physique et systèmes embarqués		8STP2		Semestre 8	
Expérience professionnelle					
Responsable : Rodolphe WEBER				ECTS : 7	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer					
Objectifs pédagogiques :					
<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 					
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 • 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 					
Modalités d'évaluation					
Mémoire, Oraux					
Horaires					
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 0h00					

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE PHYSIQUE et SYSTÈMES EMBARQUÉS (GPSE)			475,75	60
5^{ème} année GPSE 1^{er} semestre - S9			302,50	30
1 UE anglais suivant niveau TOEIC validé				
9HP02	Intercultural communication	MOREAU-WINSWORTH C.	22,5	2
9HP03	Intercultural communication start up project	MOREAU-WINSWORTH C.	10	2
9LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	2*
9LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	2*
9GP08	Plasma engineering (for microelectronics and health applications)	DUSSART R.	70	7
9GP09	Computer vision (in embedded systems)	TREUILLET S.	70	7
9GP10	Practical applied learning	TILLOCHER T.	40	5
1 UE au choix selon parcours				
9GP07	Projet ingénieur - Phase 1	TREUILLET S.	100	9
9STP1	Projet d'entreprise - Période 1 (contrat de pro. alternance courte)	WEBER R.	0	9
5^{ème} année GPSE 2^{ème} semestre - S10			173.25	30
Au choix suivant mobilité S9				
AHP01	Management opérationnel	KRAUSE.J-F	31,25	2
AGP02	Projet ingénieur - Phase 2 (hors contrats de pro.)	TREUILLET S.	70	3
AGP07	Plasma engineering (for microelectronics and health applications) II	DOUAT C..	35	2,5
AGP06	Data analysis and Machine learning	LEGROS Q.	35	2,5
AGP03	Projet ingénieur (si mobilité S9)	TREUILLET S.	170	10
Au choix suivant parcours projet professionnel 1 UE au choix				
ASTP2	Projet d'entreprise - Période 2 (contrat de pro. Alternance longue)	Dir spécialité	34	23
ASTP1	Expérience professionnelle ingénieur (Parcours FISE)	TREUILLET.S	0	20
AEVP1	Evaluation des enseignements S9 - S10	BECK.K	2	0
5VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Génie physique et systèmes embarqués		9HP04	Semestre 9	
TOEIC Préparation				
Responsable : Catherine MOREAU		ECTS : 2		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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)				
s'entraîner au TOEIC s'exprimer à l'oral lors d'une présentation PECHA KUCHA Entraînement à la compréhension écrite et orale				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 22h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 22h30				
				

Génie physique et systèmes embarqués		9HP05	Semestre 9	
Interculturality, Society and Debates				
Responsable : Catherine MOREAU			ECTS : 2	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • mobiliser des idées, des arguments des structures langagières pour débattre sur un sujet de société complexe 				
Processus pédagogique (programme)				
Par groupes de 2 ou 3 élèves, choisir un pays ou d'une région du monde. Faire des recherches sur l'histoire, la géographie, la géopolitique de ce pays, ainsi que sur ses problématiques sociétales, économiques ou politiques Présentation sous forme de PechaKucha de ce pays et de la / les problématique(s) choisie(s) organisation et animation d'un débat autour de cette problématique				
Modalités d'évaluation				
Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 10h00	PEA 12h30	Projet 0h00
Total heures/ élève : 10h00				
				

Génie physique et systèmes embarqués		9LVA1	Semestre 9	
LV2 optionnelle (allemand)				
Responsable : Cécile PEREZ			ECTS : 2	
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>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.</p> <p>Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Possibilité de passer le test Goethe-Zertifikat B1 pour l'allemand.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Génie physique et systèmes embarqués	9LVE1	Semestre 9		
LV2 optionnelle (espagnol)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>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.</p> <p>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> <p>Autoformation : entraînement lexical et grammatical en autonomie guidée.</p> <p>Possibilité de passer le test Cervantès pour l'espagnol.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Génie physique et systèmes embarqués		9GP08	Semestre 9	
Plasma engineering (for microelectronics and health applications)				
Responsable : Rémi DUSSART			ECTS : 7	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les propriétés et les grandeurs macroscopiques à partir de l'électromagnétisme, la physique statistique et les collisions entre particules. Décrire la physique des décharges à pression atmosphérique Conceptualiser des réacteurs plasmas basse pression utilisés en micro et nano technologies Conceptualiser des réacteurs plasma haute pression utilisés pour la chimie, la biologie, ou pour des applications dans le domaine du soudage ou de la distribution de l'électricité. 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Propriétés générales des plasmas <ul style="list-style-type: none"> -Trajectoire de particules chargées -Équation de Boltzmann, fonctions de distribution, relation de Boltzmann... -Collisions élastiques et inélastiques. -Ondes dans les plasmas -Plasma à l'équilibre thermodynamique local (ETL) et plasma hors équilibre -Formation et propagation de streamer -Formation et propagation d'un éclair • Décharges basse pression: <ul style="list-style-type: none"> -Gaines et décharges DC, diffusion, bilan de puissance -Gaines et décharges RF capacitatives et inductives - Boite d'accord et adaptation d'impédance -Sondes électrostatiques • Décharges haute pression <ul style="list-style-type: none"> -Décharges couronne et décharges à barrière diélectrique (DBD) -Plasma Medecine -Chimie des plasmas -Plasmas d'Arc 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 30h00	TD 40h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				

Génie physique et systèmes embarqués		9GP09	Semestre 9	
Computer vision (in embedded systems)				
Responsable : Sylvie TREUILLET			ECTS : 7	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • - Décrire les défis et les concepts de base de la vision par ordinateur, - Identifier les implications de la perception visuelle humaine dans le développement des technologies, - Expliquer la formation d'une image numérique - Choisir un système de vision industrielle - Développer des traitements d'images en Python avec OpenCV - Calibrer une caméra - Employer la vision géométrique multi-vues - Intégrer des réseaux de neurones convolutifs et l'apprentissage profond pour traiter les images 				
Processus pédagogique (programme)				
- Introduction à la vision par ordinateur (histoire, applications et défis) - Rappels sur le système visuel humain - Formation des images numériques: du capteur au fichier informatique (lumière, capteur, optique, paramètres de prise de vue, échantillonnage, quantification et codage des couleurs, types et formats d'images et de vidéos) - Critères de choix d'un système de vision industrielle - Mise en pratique des traitements d'images de base : histogramme, amélioration du contraste, débruitage, seuillage, filtrage, transformée de Fourier, convolution 2D... - Mise en pratique de traitements d'images avancées : contours, régions, texture, morphologie mathématique, détection et mise en correspondance Découverte et mise en pratique de la vision géométrique multi-vues: calibrage de caméra, calcul de pose, réalité augmentée, stéréo-photogrammétrie. Découverte et application des réseaux de neurones convolutifs (apprentissage profond) pour le traitement d'images				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 6h15	TD 0h00	TP 63h45	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				

Génie physique et systèmes embarqués		9GP10	Semestre 9	
Practical applied learning				
Responsable : Thomas TILLOCHER			ECTS : 5	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Apprécier les paramètres d'un procédé plasma à basse ou haute pression en fonction de l'objectif, conduire un diagnostic de suivi du procédé • Intégrer les techniques de traitement d'images traditionnel ou à base d'IA au sein d'un système embarqué • Définir une méthode scientifique de recherche et développement et la mettre en œuvre 				
Processus pédagogique (programme)				
Ingénierie plasma pour la microélectronique, l'environnement ou la santé				
Sujets de TP/projets autour des procédés et sources plasmas à basse et haute pression. Mise en œuvre de diagnostics électriques et optiques. 3 projets de 3 jours. Sujets à choisir parmi 10 propositions.				
Traitement d'images embarqué				
Sujets de TP/projets en systèmes embarqués de traitement d'images sur GPU et FPGA. Implémentation d'intelligence artificielle.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 2h30	TD 0h00	TP 0h00	PEA 38h30	Projet 37h30
Total heures/ élève : 40h00				

Génie physique et systèmes embarqués		9GP07	Semestre 9	
Projet ingénieur - Phase 1				
Responsable : Sylvie TREUILLET			ECTS : 9	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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 • Mener un projet dans les différentes phases : préparation-conception, exécution-production • Maîtriser des méthodes de management de projet • Savoir organiser un projet jusqu'à la présentation des résultats • Réaliser ou optimiser un procédé industriel, une méthode de calcul ou de caractérisation 				
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 Suivi linguistique réalisé par un enseignant d'anglais • Définition d'un planning de travail Réalisation des différentes parties du travail Présentation des résultats lors d'une soutenance orale 				
Modalités d'évaluation				
Mémoire, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 100h00
Total heures/ élève : 100h00				

Génie physique et systèmes embarqués		9STP1	Semestre 9	
Projet d'entreprise - Période 1 (contrat de pro. alternance courte)				
Responsable : Arnaud STOLZ			ECTS : 9	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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 ou d'une collectivité • Analyser un cahier des charges technique et organiser son travail pour répondre au cahier des charges • S'approprier la culture d'entreprise et s'intégrer au sein d'une équipe de travail en adoptant les règles métier • Gérer la continuité avec les périodes académiques • Réaliser une synthèse de ses activités montrant la prise de recul, la capacité à restituer les acquis et les compétences 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • En préalable à l'alternance, l'élève-ingénieur initie une démarche autonome de recherche de poste adapté à son niveau d'études et à ces compétences. • L'élève-ingénieur postule sur des offres de contrat de professionnalisation 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 • 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 (soutenance mi-projet) 				
Modalités d'évaluation				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				
				

Génie physique et systèmes embarqués		AHP01	Semestre 10	
Management opérationnel				
Responsable : Jean-François KRAUSE			ECTS : 2	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input checked="" type="checkbox"/> Intégrer <input checked="" type="checkbox"/> Traiter <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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. • Comprendre les étapes de la conception, de la rédaction et du dépôt d'un brevet industriel. Savoir rechercher, analyser et lire un brevet industriel avec efficacité. • 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. • Intégrer l'éthique professionnelle dans son métier. • Construire et valoriser son CV et son entretien pour obtenir un stage intéressant. 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • 1- Management opérationnel. Faire un débriefing des cas de management rencontrés en stage de 4ème année, créer des cas de management (projet Évolution Personnelle et Insertion d'Unité). Comprendre le rôle et la responsabilité de l'ingénieur au sein du management. Gérer les cas difficiles et les conflits, mener un entretien et animer une réunion. Négocier avec méthode un achat ou une vente. • 2- Management qualité sécurité. Résoudre un problème avec méthode, utiliser les outils de la démarche 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. • 4- Recrutement. Rédiger son CV et sa lettre de motivation en intégrant l'expérience du stage de 4ème année, prendre un rendez-vous pour le stage, se présenter et se valoriser lors de la mise en situation d'un entretien d'évaluation. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 31h15	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 31h15				

Génie physique et systèmes embarqués		AGP02	Semestre 10
Projet ingénieur - Phase 2 (hors contrats de pro.)			
Responsable : Sylvie TREUILLET			ECTS : 3
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Développer	<input type="checkbox"/> Intégrer	<input type="checkbox"/> Traiter	<input type="checkbox"/> Gérer
Objectifs pédagogiques :			
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 • Maîtriser des méthodes de management de projet • Savoir organiser un projet jusqu'à la présentation des résultats • 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 Suivi linguistique réalisé par un enseignant d'anglais • Définition d'un planning de travail Réalisation des différentes parties du travail Présentation des résultats lors d'une soutenance orale 			
Modalités d'évaluation			
Mémoire, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00
Projet 70h00			
Total heures/ élève : 70h00			
			
			
			

Génie physique et systèmes embarqués		AGP07	Semestre 10	
Plasma engineering (for microelectronics and health applications) II				
Responsable : Claire DOUAT			ECTS : 2.5	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input checked="" type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • choisir le réacteur plasma en fonction de l'application visée. • mesurer les caractéristiques électriques du plasma (courant, tension, puissance et énergie). • comprendre et interpréter les résultats scientifiques présentés dans les revues scientifiques. 				
Processus pédagogique (programme)				
Décharges couronnes et décharges à barrière diélectrique Arcs électriques et plasmas thermiques Chimie des plasmas à pression atmosphérique Médecine au plasma				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM 26h15	TD 8h45	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 35h00				
 				

Génie physique et systèmes embarqués		AGP06		Semestre 10	
Data analysis and Machine learning					
Responsable : Quentin LEGROS				ECTS : 2.5	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Associer des méthodes d'analyse de données à des problèmes spécifiques. • Expliquer les concepts clés de l'apprentissage automatique et de l'analyse de données. • Appliquer des algorithmes appropriés pour la classification et la régression. • Résoudre des problèmes complexes en utilisant des techniques de machine learning. • Examiner et évaluer la performance des modèles prédictifs. 					
Processus pédagogique (programme)					
Examiner des études de cas réels pour associer les méthodes appropriées.					
Expliquer les principes théoriques en utilisant des exemples pratiques.					
Appliquer des algorithmes sur des jeux de données variés via des exercices pratiques.					
Réformer les données brutes pour améliorer la qualité des analyses.					
Résoudre des exercices et mini-projets en groupe pour favoriser l'apprentissage collaboratif.					
Évaluer les résultats obtenus et les comparer aux benchmarks établis.					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM 11h15	TD 0h00	TP 23h45	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 35h00					

Génie physique et systèmes embarqués		AGP03	Semestre 10	
Projet ingénieur (si mobilité S9)				
Responsable : Sylvie TREUILLET		ECTS : 10		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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 • Mener un projet dans les différentes phases : préparation-conception, exécution-production • Maîtriser des méthodes de management de projet • Savoir organiser un projet jusqu'à la présentation des résultats • Réaliser ou optimiser un procédé industriel, une méthode de calcul ou de caractérisation 				
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 Suivi linguistique réalisé par un enseignant d'anglais • Définition d'un planning de travail Réalisation des différentes parties du travail Présentation des résultats lors d'une soutenance orale 				
Modalités d'évaluation				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h000	Projet 170h00
Total heures/ élève : 170h00				

Génie physique et systèmes embarqués		ASTP2		Semestre 10	
Projet d'entreprise - Période 2 (contrat de pro. alternance longue)					
Responsable : Rodolphe WEBER				ECTS : 23	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer					
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Conduire une étude pour répondre à un cahier des charges techniques • Savoir communiquer sur son travail de manière synthétique sous forme de rapports et présentations orales • Travailler en autonomie, être force de proposition • S'intégrer au sein d'une équipe de travail et adopter les règles métier • Participer à des réunions d'avancement, le cas échéant en langue étrangère 					
Processus pédagogique (programme)					
<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 (soutenance de fin de projet) 					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Mémoire, Oraux					
Horaires					
CM 22h30	TD 0h15	TP 11h15	PEA 11h15	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 34h00					

Génie physique et systèmes embarqués		ASTP1		Semestre 10	
Expérience professionnelle ingénieur					
Responsable : Sylvie TREUILLET				ECTS : 20	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Intégrer <input type="checkbox"/> Traiter <input type="checkbox"/> Gérer					
Objectifs pédagogiques :					
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 • 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 					
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 • 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 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 					
Modalités d'évaluation					
Mémoire, Oraux					
Horaires					
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 0h00					
					

Matériaux, Mécanique, Mécatronique (M3)

(anciennement Innovations en Conception et Matériaux – ICM)



RÉFÉRENTIEL DE COMPETENCES

M3 - POLYTECH ORLÉANS

CARACTÉRISER LE COMPORTEMENT
DES MATÉRIAUX, DES STRUCTURES
ET DES SYSTÈMES

MODÉLISER LE COMPORTEMENT
DES MATÉRIAUX, DES STRUCTURES
ET DES SYSTÈMES

CONCEVOIR DES MATÉRIAUX, DES
STRUCTURES ET DES SYSTÈMES

GÉRER UN PROJET EN MATÉRIAUX,
MÉCANIQUE ET MÉCATRONIQUE

CARACTÉRISER LE COMPORTEMENT DES MATÉRIAUX, DES STRUCTURES ET DES SYSTÈMES

Composantes essentielles :

- En communiquant à l'écrit et à l'oral avec des interlocuteurs divers (spécialistes et non-spécialistes, collaborateurs, partenaires...) en français ou en anglais, dans un contexte national ou international
- En analysant avec un esprit critique les résultats expérimentaux
- En réalisant une veille technologique et réglementaire adapté
- En respectant un protocole défini
- En utilisant les outils et logiciels adaptés

Situations professionnelles :

- Superviser des phases de test et de validation des produits
- Travailler en centre d'essais
- Expertiser les défaillances et modes de ruines

- Travailler dans un laboratoire de contrôle et métrologie

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Connaître / Appréhender	Maitriser la structure de la matière à différentes échelles (granulaire, mm, μm , atomique) ainsi que les propriétés associées Choisir un matériau répondant à des besoins Maitriser les principes fondamentaux de la thermodynamique	Interpréter les diagrammes de phases binaire et les diagrammes de transformations Effectuer le traitement des signaux pour déterminer les propriétés d'un système mécatroniques
4A	Expérimenter	Mettre en œuvre les techniques d'analyse des matériaux et des structures (physico-chimie, mécanique, thermique, contrôle non destructif...) Identifier les différents types de corrosion des matériaux Définir la chaîne d'acquisition de données (capteurs, cartes d'acquisition, fréquence échantillonnage,...)	Prédire la réponse un système mécatronique soumis à une sollicitation Effectuer une analyse de cycle de vie d'un matériau ou d'un procédé. Concevoir un plan d'expériences et analyser les données Établir des protocoles expérimentaux de caractérisation
5A	Analyser	Identifier les modes de défaillance par fatigue, rupture des matériaux et des structures Identifier les systèmes mécaniques (engrenage, liaisons, hydraulique) Identifier les paramètres nécessaires pour les modèles et simulations mécaniques et thermomécaniques	Identifier les paramètres électrotechnique moteurs Établir des protocoles expérimentaux robustes de caractérisation Diagnostiquer les défaillances systèmes (analyse vibratoire, capteur logiciel ...)

MODÉLISER LE COMPORTEMENT DES MATÉRIAUX, DES STRUCTURES ET DES SYSTÈMES

Composantes essentielles :

- En réalisant une mise en équations des phénomènes et comportements physiques
- En identifiant les paramètres par un choix pertinent de la méthode d'optimisation
- En analysant avec un esprit critique les résultats de simulation
- En respectant le cahier des charges
- En communiquant de manière adapté (écrit/ oral, français/anglais)
- En utilisant les outils et logiciels adaptés

Situations professionnelles :

- Travailler en centre de calculs industriels et scientifiques
- Élaboration des programmes d'industrialisation
- Optimisations mécaniques pour l'automobile, l'aéronautique et l'énergie
- Simuler des dispositifs industriels complexes

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Identifier	<p>Analyser un système mécanique (du plan vers le modèle cinématique) et électrotechnique</p> <p>Construire un modèle cinématique</p> <p>Effectuer des calculs de résistance de matériaux</p> <p>Calculer les contraintes et les déformations d'une structure en</p>	<p>élasticité linéaire</p> <p>Analyser les réponses d'un système dynamique (temporelles, fréquentielles, digrammes de Bode et de Nyquist)</p> <p>Identifier la fonction de transfert d'un système</p>
4A	Formuler	<p>Choisir la géométrie et les matériaux des structures</p> <p>Construire un maillage adapté au problème (géométrie, sollicitations mécaniques et thermiques, types d'éléments précision, temps de calcul...)</p> <p>Choisir les méthodes de résolution numérique adaptées au problème (mécanique, automatique, thermique, mécatronique)</p>	<p>Résoudre numériquement un problème mécanique et/ou thermique</p> <p>Mettre en équation un système dynamique (équations d'état et fonctions de transfert)</p> <p>Déterminer les paramètres d'une loi de commande (stabilisante, PID, linéarisante, ...)</p>
5A	Résoudre	<p>Construire un modèle non linéaire (mécanique, automatique, thermique, mécatronique)</p> <p>Simuler un problème multiphysique réel (grandes déformations, contact, anisotropie...)</p> <p>Interpréter les résultats de simulation d'un problème réel</p>	<p>Optimiser les paramètres fonctionnels (structure, matériaux, systèmes)</p> <p>Mettre en œuvre des méthodes d'optimisation pour identifier les paramètres d'un système</p>

CONCEVOIR DES MATÉRIAUX, DES STRUCTURES ET DES SYSTÈMES

Composantes essentielles :

- En répondant/en prenant en compte au besoin client/objectif
- En respectant les contraintes de sécurité, environnement, règlementaires
- En adoptant une démarche scientifique et technologique
- En utilisant les outils et logiciels adaptés

Situations professionnelles :

- Recherche et développement de nouveaux produits et procédés
- Optimisation de produits
- Accompagner le développement d'un produit
- Travailler en centre de calculs numériques / simulation multiphysique
- Participer au processus de production
- Automatiser des process et des produits

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Maitriser les outils	Maîtriser les différentes étapes des procédés métallurgique, céramique, composite Utiliser un outil de modélisation 3D Simuler la réponse (temporelle, fréquentielle) d'un système dynamique	Décrire la réponse d'un système à une loi de commande Utiliser les différentes méthodes d'assemblage Designer des interfaces homme machine (analogique et numérique)
4A	Construire	Prédire l'influence des étapes du process sur les propriétés du matériau Détecter les défauts de soudure Créer un modèle CAO hautement paramétré Dimensionner la chaîne de transformation énergétique (électrique)	Construire une loi de commande stabilisante Développer des montages expérimentaux de caractérisation des propriétés des matériaux et des structures Choisir les méthodes d'assemblage Proposer des méthodes de protection contre la corrosion
5A	Optimiser	Relier les défauts de soudure aux paramètres du procédé de soudage Optimiser les paramètres de conception (matériaux, procédés, géométries) en fonction des sollicitations Construire des lois de commande optimales robuste pour les systèmes dynamiques linéaires et non-linéaires Réaliser une analyse de cycle de vie d'un système complexe	Dimensionner un système (structure, composants) par ses grandeurs physiques et mécanique Identifier les besoins et les contraintes techniques liés à chaque phase de vie du système (conception, fabrication, utilisation, fin de vie) Commander un système mécatronique (robots)

GÉRER UN PROJET EN MATÉRIAUX, MÉCANIQUE ET MÉCATRONIQUE

Composantes essentielles :

- En communiquant efficacement, à l'écrit et à l'oral, en prenant en compte le contexte international, interculturel, technique ...
- En respectant les contraintes (délais, coûts, réglementation, impact environnemental, sécurité, normes qualité, cycle de vie, ...)
- En réalisant une veille technologique et réglementaire
- En mettant en œuvre des techniques de gestion de projet déontologiques et collaboratives dans une équipe pluridisciplinaire
- En mobilisant des connaissances pluridisciplinaires

Situations professionnelles :

- Conduite de projets en bureau d'étude et d'ingénierie (en mécanique, matériaux et mécatronique)
- Conduite de projets en centre de calculs scientifiques
- Conduite de projets en service R&D
- Manager le cycle de vie d'un produit (PLM)

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Exécuter des tâches	<p>Identifier les besoins et la faisabilité du projet</p> <p>Respecter la planification des tâches confiées</p> <p>Décrire, mettre en forme et présenter des résultats</p> <p>Produire une analyse de cycle de vie</p>	<p>Acquérir des compétences relationnelles et interculturelles</p> <p>Rendre compte de ses tâches</p>
4A	Organiser des activités	<p>Organiser les différentes activités et ressources selon le cahier des charges</p> <p>Respecter les différents jalons d'avancement du projet</p> <p>Utiliser les outils et logiciels adaptés</p> <p>Analyser/Interpréter les résultats avec un esprit critique</p>	<p>Rendre compte de ses activités</p> <p>Analyser les besoins opérationnels et les risques</p>
5A	Piloter des projets	<p>Établir un cahier des charges du projet</p> <p>Planifier les différentes activités et ressources</p> <p>Établir une analyse de risques et définir des indicateurs d'avancement</p>	<p>Proposer / Justifier des solutions techniques</p> <p>Rendre compte de l'avancement du projet</p> <p>Piloter les équipes selon les principes du management opérationnel</p>

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
MATERIAUX, MECANIQUE, MECATRONIQUE (M3)			657,75	60
3^{ème} année M3 1^{er} semestre - S5			352	30
5HM01	Visual communication	SAVRI C.	40	3
5HM02	Gestion	SALABERT L.	37,5	4
5HM03	Insertion professionnelle et communication	BORDERIEUX.J	42,5	3
5IC01	Conférences métiers	Dir. spécialité	10	1
5IC02	Outils de l'ingénieur I	MALKI M.	80	7
5IC03	Structure et propriétés des matériaux	BOUCHETOU M.-L.	60	5
5IC04	Mécanique et technologie I	GASSER A.	80	7
5EVM1	Evaluation des enseignements S5	BECK.K	2	0
5RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0*
3^{ème} année M3 2^{ème} semestre - S6			305,75	30
6HM01	Stratégie	SALABERT L.	45	4
6HM02	English in the news	MOREAU-WINSWORTH C.	40	3
6HM03	Ateliers de culture	BELLUCCI F.	30	2
6HM04	Responsabilité sociétale	WEBER-ROZENBAUM R.	6,25	1
6LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	2*
6LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	2*
6IC01	Instrumentation et procédés industriels I	SCHMODERER T.	42,5	3
6IC02	Mécanique et matériaux	GASSER A.	85	7
6IC03	Outils de l'ingénieur II	JAKABCIN.L	55	4
6STM1	Expérience professionnelle	SHANWAN A.	0	6
6EVM1	Evaluation des enseignements S6	BECK.K	2	0
6RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0*
3VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Matériaux, Mécanique, Mécatronique	5HM01	Semestre 5		
Visual communication				
Responsable : Claire SAVRI		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Commenter divers supports visuels (photographie, extraits de séries, film) • Mieux appréhender la phonologie anglaise grâce à des exercices de mise en scène et d'adaptation d'extraits de séries et films • Comprendre des articles de presse contemporains accompagnés d'exercices • Acquérir une meilleure compréhension orale par l'écoute régulière de documents audios ou vidéos • Améliorer leurs compétences linguistiques pour le TOEIC (pratique d'exercices ciblés et TOEICs blancs au cours du semestre) 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse d'œuvres photographiques Découverte de photographes iconiques (vidéos, articles de presse, images) • Pratique de la phonologie anglais à travers la mise en scène d'extraits de séries • Analyse d'un film contemporain et ses enjeux (textes, débat, contextualisation, rédaction) • Doublage d'un extrait de film (avec réécriture créative du script, enregistrement et montage) • Pratique du TOEIC tout au long du semestre (TOEICs blancs, exercices de révision de grammaire et de vocabulaire réguliers) 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique	5HM02	Semestre 5		
Gestion				
Responsable : Laurent SALABERT		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les problématiques de création d'entreprise (dont DDRS) • Identifier cadre et processus comptables • Comprendre les opérations comptables validant ce processus jusqu'à l'élaboration des documents de synthèse • Mettre en œuvre démarche et méthodologies de projet 				
Processus pédagogique (programme)				
Before Créa Campus				
Définir un projet de produit innovant, appréhender sa faisabilité Appréhender les aspects stratégiques et commerciaux Analyser ressources et environnement (micro, macro) Envisager la raison d'être de l'entreprise et son approche DDRS				
Gestion de projet et créativité				
Analyser la dimension et la faisabilité d'un projet Comprendre les missions et objectifs du groupe, les attentes du client, Organiser le groupe de projet, coordonner ses actions Identifier les risques, gérer les contraintes (temporelles, financières...) Communiquer efficacement en interne, en externe				
Gestion comptable				
Comprendre la normalisation comptable et l'enchaînement logique des tâches comptables Réaliser des écritures courantes au journal, élaborer une balance, le compte de résultat, le bilan Comprendre les mécanismes de calcul des amortissements, de la TVA, de la variation des stocks				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Dossiers				
Horaires				
CM 7h30	TD 30h00	TP 0h00	PEA 3h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 37h30				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		5HM03	Semestre 5
Insertion professionnelle et communication			
Responsable : Julien BORDERIEUX		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer leurs techniques d'expression professionnelle, à l'écrit et à l'oral • S'insérer dans la vie universitaire en développant leurs relations avec les autres et en optimisant l'organisation du travail (Gérer en communiquant efficacement avec les différents acteurs du projet : réf. RNCP CE 1.4) • Identifier les compétences nécessaires à l'insertion professionnelle et se préparer au processus de recrutement 			
Processus pédagogique (programme)			
1 - Insertion professionnelle			
Explorer les métiers d'ingénieurs de la spécialité Se préparer à la recherche de stage Analyser une annonce en termes de compétences et adapter son CV Préparer un CV et une lettre de motivation Se préparer à un entretien de recrutement Gérer un réseau professionnel			
2 - Développement personnel			
Analyser ses points forts et axes de progrès par rapport aux métiers d'ingénieurs de la spécialité ou au choix de carrière établi (Passation du questionnaire de personnalité P.A.P.I.) Organiser son travail et Gérer son temps S'intégrer à une équipe projet : Acquérir les compétences interpersonnelles et interculturelles (réf. RNCP : AC 1.1)			
3. Communication			
Rédiger un courriel professionnel, Utiliser une langue écrite professionnelle, Structurer un document Prendre la parole en public : Présenter un exposé, Construire un diaporama Lire et rédiger un document de Propriété industrielle			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 6h15	TD 5h00	TP 31h15	PEA 2h30
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 42h30			
			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		5IC01	Semestre 5	
Conférences métiers				
Responsable : Mohammed MALKI		ECTS : 1		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
<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 des différents métiers auxquels peut conduire la spécialité ICM. • Appréhender les missions et tâches des différents métiers dans une entreprise. • Appréhender quelques applications industrielles des enseignements académiques de la formation. • Affiner leur projet professionnel et personnel 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>L'unité d'enseignement sera dispensée sous forme de conférences avec des intervenants du monde industriel qui présenteront leurs métiers, leurs missions et quelques applications. Les métiers concernés sont ceux auxquels peut conduire la spécialité ICM dans le domaine de la mécanique, des matériaux et de la mécatronique.</p> <p>Les intervenants évoluent chaque année et sont issus des entreprises partenaires : Renault, Hutchinson, Alstef, Safran, EDF, Thales, Redex, SKF, Tata steel, Areva, Air liquide, ...</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Mémoire, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 10h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	
Projet 0h00				
Total heures/ élève : 10h00				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		5IC02	Semestre 5	
Outils de l'ingénieur I				
Responsable : Mohammed MALKI			ECTS : 7	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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 • Manipuler des concepts abstraits et assembler des composants logiciels associés. Développer des composants logiciels simples • Maitriser l'environnement de développement Visual Studio 				
Processus pédagogique (programme)				
Mathématiques				
<ul style="list-style-type: none"> • Rappels sur les séries de Fourier, transformée de Laplace, transformée de Fourier. Exercices et applications (circuit électriques, physique, mécanique, thermique...). • Calcul tensoriel : rappels d'algèbre linéaire, systèmes indicés, convention d'Einstein, produit tensoriel, contraction d'un tenseur, champs tensoriels, operateurs différentiels. • Dérivées partielles, dérivées partielles de fonctions composées, dérivée directionnelle et vecteur gradient. • Optimisation d'une fonction de plusieurs variables, matrice hessienne. • Prise en main de l'environnement de développement Visual Studio • Programmation : variables simples, structures de contrôle et structures conditionnelles, procédures et fonctions, passages de paramètres, tableaux. • Développement de composants logiciels sous la forme d'un projet 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 28h45	TD 23h45	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 80h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		5IC03	Semestre 5	
Structure et propriétés des matériaux				
Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU			ECTS : 5	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les structures atomiques et décrire les microstructures et les défauts des matériaux ; choisir un matériau. • Utiliser les grandeurs thermodynamiques, être en mesure d'utiliser les diagrammes de phases et de transformation 				
Processus pédagogique (programme)				
1 - Etats de la matière et caractérisation structurale des matériaux				
Structures cristallines, Théorie de la diffraction. Emission, absorption, diffraction des rayons X				
2- Le solide réel : défauts et caractérisation microscopique des matériaux				
Défauts ponctuels, linéaires, bidimensionnels, tridimensionnels. Caractérisation par microcopies optique et électronique.				
3- Thermodynamique				
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.				
4- Diagrammes de phases				
Diagrammes binaires. Application industrielle : le système Fe-C et Fe- carbures, influence des autres éléments d'alliage				
5- Diagrammes de transformation				
Transformations isothermes, non isothermes (diagrammes TTT, TRC)				
6 - Choix des matériaux				
Choix des matériaux en fonction d'un cahier des charges				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Mémoire, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 28h45	TD 26h15	TP 5h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 60h00				
  				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		5IC04	Semestre 5	
Mécanique et technologie I				
Responsable : Alain GASSER		ECTS : 7		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre un problème de dynamique du solide rigide (modélisation du problème, équations du PFD et des théorèmes énergétiques, résolution du système d'équations obtenu). • Déterminer les efforts dans une poutre, la dimensionner et trouver sa déformée. • Modéliser des pièces et des assemblages en 3D, décrire et justifier une solution technologique. • Réaliser un schéma cinématique et établir une loi entrée-sortie. • Identifier les surfaces de contact et les liaisons normalisées associées, mettre en place une condition fonctionnelle. 				
Processus pédagogique (programme)				
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.				
Résistance des matériaux				
Notion de poutre. Hypothèses fondamentales de la RDM. Systèmes isostatiques et hyperstatiques. Torseur des efforts de cohésion. Sollicitations simples. Sollicitations composées. Flambage.				
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.				
<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. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 35h00	TD 35h00	TP 10h00	PEA 18h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 80h00				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		6HM01	Semestre 6
<h1>Stratégie</h1>			
Responsable : Laurent SALABERT		ECTS : 4	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les facteurs clés de succès d'une stratégie dans un contexte de projet (dont la création d'entreprise) • Connaître la structuration d'un budget, d'un coût • Calculer et analyser les coûts et la rentabilité d'une production, d'une entreprise • S'approprier une vision d'ensemble de l'entreprise quant à ses choix stratégiques (dont DDRS) 			
Processus pédagogique (programme)			
Contrôle de gestion			
Identifier les différentes charges Calculer les coûts par différentes méthodes (coûts complets, ABC) Calculer seuil de rentabilité, point mort Etablir un budget			
Suivi de projet			
Approfondir la démarche de gestion de projet commencée en S5 Assurer le suivi qualitatif dans vos actions (fond) et dans la mise à jour de vos données et documents (forme) Savoir fournir des livrables attendus et prendre congé Analyser votre démarche tant sur le fond que sur la forme			
Stratégie d'entreprise			
Analyser des cas d'entreprise en stratégie Connaître les concepts d'entrepreneuriat, d'éco-conception, d'économie circulaire			
Business plan			
Travailler en groupe sur un projet de création d'entreprise sur un temps court Réaliser un dossier complet de business plan (aspects stratégiques, commerciaux et financiers) Soutenir à l'oral (simulation de demande de fonds propres ou d'emprunt)			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 1h15	TD 27h30	TP 2h30	PEA 5h00
		Projet 13h45	
Total heures/ élève : 45h00			
			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		6HM02	Semestre 6	
English in the news				
Responsable : Catherine MOREAU		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
Processus pédagogique (programme)				
Compréhension et expression orales				
<ul style="list-style-type: none"> • Explorer de façon critique les médias anglophones • Présentations orales visant à susciter des débats traitant de sujets d'actualité ou de faits de société • Etudier, comprendre, contextualiser et délivrer un discours, célèbre ou/et historique (compréhension, expression, prononciation) 				
Compréhension et expression écrites				
<ul style="list-style-type: none"> • Lire des articles de la presse anglophone internationale, travail en groupe, acquisition de vocabulaire • Etudier et s'approprier des structures grammaticales en contexte • Rédaction d'articles, de lettres, rédaction de synthèses, résumés 				
Un entraînement au test du TOEIC sera organisé à mi- semestre. Il sera suivi d'une correction active avec les élèves.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	
Projet 0h00				
Total heures/ élève : 40h00				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		6HM03	Semestre 6
Ateliers de culture			
Responsable : Franck BELLUCCI		ECTS : 2	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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, analytique, réflexive, responsable et humaniste • Travailler sous forme de projet dans une optique de collaboration 			
Processus pédagogique (programme)			
Choix d'un projet à réaliser Élaboration d'un cahier des charges, d'un retro planning et répartition des fonctions au sein du groupe			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 1h15	TD 0h00	TP 28h45	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 30h00			
			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique	6HM04	Semestre 6
Responsabilité sociétale		
Responsable : Régine WEBER		ECTS : 1
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer		
Objectifs pédagogiques :		
<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) 		
Processus pédagogique (programme)		
<p>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		
Ecrits		
Horaires		
CM 5h00	TD 1h15	TP 0h00
	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 6h15		
		

Matériaux, Mécanique, Mécatronique	6LVA1	Semestre 6
LV2 optionnelle (allemand)		
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2
Objectifs pédagogiques :		
<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. 		
Processus pédagogique (programme)		
<p>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.</p> <p>Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p>		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux		
Horaires		
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 21h00		

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		6LVE1	Semestre 6	
LV2 optionnelle (espagnol)				
Responsable : Cécile PEREZ			ECTS : 2	
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les évènements importants en relation avec le passé et l'actualité de ces pays pour en dégager les liens.</p> <p>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				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		6IC01	Semestre 6	
Instrumentation et procédés industriels I				
Responsable : Timothée SCHMODERER			ECTS : 3	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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 • Prévenir les risques électriques • Tracer le schéma équivalent et analyser le comportement d'un composant électrotechnique 				
Processus pédagogique (programme)				
1. Automatismes				
<ul style="list-style-type: none"> • Présentation des systèmes séquentiels par les modèles gemma et grafcet. Structure des automates programmables. 				
2. Automatique				
Etapes de la conception en automatique: 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. Le logiciel Matlab/Simulink est utilisé pour toutes ces étapes.				
Electrotechnique				
<ul style="list-style-type: none"> • Prévention des risques électriques • Composants électrotechniques • Calcul et puissance en monophasé • Calcul et puissance en triphasé 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 18h45	TD 23h45	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 42h30				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		6IC02	Semestre 6	
Mécanique et matériaux				
Responsable : Alain GASSER			ECTS : 7	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser	<input checked="" type="checkbox"/> Modéliser	<input type="checkbox"/> Concevoir	<input type="checkbox"/> Gérer	
Objectifs pédagogiques :				
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 de mécanique des solides dans le domaine élastique. • Résoudre un problème simple de mécanique des fluides (parfaits). • Interpréter des expériences de caractérisation des matériaux ainsi que des phénomènes de transport dans la matière. 				
Processus pédagogique (programme)				
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 				
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				
Ecrits				
Horaires				
CM 21h15	TD 33h45	TP 30h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 85h00				
 				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		6IC03	Semestre 6	
Outils de l'ingénieur II				
Responsable : Lukas JAKABCIN			ECTS : 4	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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 				
Processus pédagogique (programme)				
1 - Instrumentation (27.5H TP)				
<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. 				
2 - Informatique - Programmation orientée objet (27.5H TP)				
<ul style="list-style-type: none"> • Classes • Surcharges • Lecture-écriture dans des fichiers 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 55h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 55h00				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique	6STM1	Semestre 6		
Expérience professionnelle				
Responsable : Anwar SHANWAN		ECTS : 6		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître le milieu professionnel dans une entreprise. • Expliquer les problématiques liés à un contexte industriel. • Respecter des valeurs sociétales, sociales et environnementales de l'entreprise. • Appliquer les connaissances théoriques sur des aspects concrets. 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Développer une expérience professionnelle dans une entreprise pendant une durée minimale de 13 semaines avec un niveau de "assistant ingénieur". • L'expérience professionnelle peut se faire par un stage conventionné, un emploi CDD, une mission d'intérim, un Woofing conventionné ou non, un contrat d'apprentissage ou de professionnalisation. • Les stages d'une durée supérieure à 8 semaines doivent être payés par l'entreprise. Aussi, certains stages peuvent être financés par des bourses d'Erasmus+ ou Mobicentre. Dans ce cas, l'élève ingénieur prend contact avec le Bureau des Relations Européennes et Internationales (BREI). • Un stage de 3ème année ne peut en aucun cas aller au-delà du 31 août de l'année universitaire. • Les stages sont évalués sur la base de trois éléments : évaluation de l'entreprise (30%), évaluation du rapport de fin de stage (40%) et évaluation par une soutenance dématérialisée (30%). 				
Modalités d'évaluation				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
MATERIAUX, MECANIQUE, MECATRONIQUE (M3)			641,5	60
4^{ème} année M3 1^{er} semestre - S7			309,5	30
7HM01	Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel	BELLUCCI F.	32,5	3
7HM02	English and science	PEREZ C.	40	3
7LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	2*
7LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	2*
7IC01	Comportement mécanique des matériaux et des structures	BEURUAY E.	48.75	5
7IC02	Simulation numérique	SAYET T.	68.75	7
7IC03	Technologie et CAO	AUFRERE J.-M.	50	5
7IC05	Matériaux, procédés et propriétés	DEL CAMPO L.	57,5	6
7IC06	Conférences industrielles	MALKI	10	1
7EVM1	Evaluation des enseignements S7	BECK.K	2	0
7RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0
4^{ème} année M3 2^{ème} semestre - S8			332	30
8HM01	Business English	DUBOIS S.	40	4
8HM02	Gestion des ressources humaines	RAMETTE R.	32,5	2
8IC01	Méthode de caractérisation des matériaux et plans d'expériences	YOUSSEF S.	70	6
8IC02	Modélisation, dimensionnement et optimisation des mécanismes	GILLIBERT J.	50	5
8IC03	Rupture des pièces de structure et matériaux composites	GASSER A.	46.25	5
8IC04	Instrumentation et procédés industriels 2	BEURUAY E.	81,25	6
1 UE au choix suivant le parcours (primo-arrivant ou non)				
8IC05	Conduite de projets en SysML	GILLIBERT J.	10	2
8STM1	Expérience professionnelle	SAYET T.	0	2
8EVM1	Evaluation des enseignements S8	BECK.K	2	0
8RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	SAYET T.	0	0
8STM2	Expérience professionnelle (optionnelle)	SAYET.T	0	0
4VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		7HM01	Semestre 7
Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel			
Responsable : Franck BELLUCCI		ECTS : 3	
Objectifs pédagogiques :			
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restituer l'analyse de leur expérience professionnelle de fin de 3ème année • S'approprier les méthodes de la 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)			
Expérience professionnelle de 3ème année			
Restituer son expérience professionnelle de 4 semaines minimum en entreprise de fin d'année			
Gestion de production			
Définir la stratégie industrielle, s'approprier les concepts de la gestion de production			
Choix d'investissement			
<ul style="list-style-type: none"> • Chiffrer le montant de l'investissement (y compris l'augmentation du BFRE) et les autres caractéristiques du projet d'investissement (cash-flow) • Utiliser les critères financiers (délai de récupération, VAN, TIR) pour sélectionner un projet pour prendre des décisions pertinentes quant à la politique d'investissement d'une organisation 			
De l'environnement durable à la responsabilité des entreprises			
<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) 			
Sécurité au travail			
Passation d'un test et délivrance d'une attestation par l'INRS et la CARSAT			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 2h30	TD 26h15	TP 3h45	PEA 2h30
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 32h30			
Part en anglais :	DDRS :		Innovation :

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		7HM02	Semestre 7
English and science			
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 3	
Objectifs pédagogiques :			
<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 			
Processus pédagogique (programme)			
<p>Etudier et savoir rédiger son CV et une lettre de motivation en anglais en étudiant des documents, le travail des jeunes ingénieurs ainsi que des sites web des différentes sociétés de son domaine ;</p> <p>Parler d'une innovation scientifique et/ou technique, comment elle fonctionne ; ensuite, en se projetant dans l'avenir, discuter de son évolution ;</p> <p>Rédiger un compte-rendu d'un dossier du WEF (World Economic Forum) expliquant les technologies émergentes de l'année précédente</p> <p>Imaginer une innovation de leur choix dans leur domaine de spécialité (geo engineering, etc</p> <p>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 ;</p> <p>Participer à des discussions et/ou débats axés sur la science, l'environnement, le climat,</p> <p>S'entraîner pour le TOEIC</p>			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 40h00			
Part en anglais : 		DDRS :	Innovation : 

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		7LVA1	Semestre 7
LV2 optionnelle (allemand)			
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2	
Objectifs pédagogiques :			
<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. 			
Processus pédagogique (programme)			
<p>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.</p> <p>Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Possibilité de passer le test Goethe-Zertifikat B1 pour l'allemand.</p>			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 21h00			
Part en anglais :	DDRS :	Innovation :	

Matériaux, Mécanique, Mécatronique	7LVE1	Semestre 7
LV2 optionnelle (espagnol)		
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2
Objectifs pédagogiques :		
<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. 		
Processus pédagogique (programme)		
<p>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.</p> <p>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> <p>Autoformation : entraînement lexical et grammatical en autonomie guidée.</p> <p>Possibilité de passer le test Cervantès pour l'espagnol</p>		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux		
Horaires		
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 21h00		
Part en anglais :	DDRS :	Innovation :

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		7IC01	Semestre 7	
Comportement mécanique des matériaux et des structures				
Responsable : Emmanuel BEURUAY			ECTS : 5	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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. 				
Processus pédagogique (programme)				
Méthode de caractérisation mécanique et de mesure				
<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, ...); • 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 ; Equilibrage dynamique ; Mécanique des fluides ; Vibrations 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 13h45	TD 5h00	TP 30h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 48h45				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		7IC02	Semestre 7	
Simulation numérique				
Responsable : Thomas SAYET			ECTS : 7	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre la simulation par éléments finis optimale, par rapport à l'objectif, en mécanique du solide et en thermique. • Analyser et commenter les résultats • Rédiger une note de calcul à partir de : la maquette CAO d'une pièce, d'un champ de conditions limites en efforts et/ou en déplacements, d'une loi de comportement linéaire élastique en petites perturbations, de la modélisation des conditions aux limites (isotherme, flux, convection, rayonnement) et du terme de source dans des cas simples de thermique. 				
Processus pédagogique (programme)				
1. Cours, TD sur la méthode des éléments finis appliquée à la mécanique du solide 2. Cours, TD sur la méthode des éléments finis appliquée à la thermique. 3. Cours de modélisation numérique. 4. Applications sur Abaqus et Patran/Nastran.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Dossiers				
Horaires				
CM 17h30	TD 12h30	TP 38h45	PEA 6h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 68h45				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		7IC03	Semestre 7	
Technologie et CAO				
Responsable : Jean-Marc AUFRERE		ECTS : 5		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser la maquette CAO paramétrée de tout ou partie d'un mécanisme dans un contexte d'ingénierie simultanée en suivant une démarche structurée • Décrire une transmission par engrenages ; choisir une transmission par poulies-courroie à partir d'un cahier des charges ; définir une came en fonction d'un cahier des charges • Connaître les technologies des assemblages soudés et collés ; vérifier le dimensionnement d'un assemblage vissé ou boulonné • Réaliser le schéma d'architecture d'un mécanisme défini par un plan d'ensemble 				
Processus pédagogique (programme)				
CAO – suite de logiciels « 3D Expérience »				
Stratégie de réalisation d'un assemblage : paramétrage et hiérarchisation				
Modélisation et simulation cinématiques d'un mécanisme				
Création de formes avec cotes paramétrées				
Eléments de machines				
Typologie des transmissions de puissance				
Transmission par engrenages				
Transmission par poulies-courroie, choix avec le logiciel KISSsoft				
Détermination du profil d'une came, contact modèle de Hertz, fatigue, dimensionnement				
Assemblages vissés, boulonnés, dimensionnement avec le logiciel KISSsoft				
Assemblages collés et soudés				
Introduction à la théorie des mécanismes				
Schéma d'architecture d'un mécanisme				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Dossiers				
Horaires				
CM 13h45	TD 12h30	TP 23h45	PEA 0h00	
Projet 0h00				
Total heures/ élève : 50h00				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		7IC05	Semestre 7	
Matériaux, procédés et propriétés				
Responsable : Leire DEL CAMPO			ECTS : 6	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Formuler et appliquer les équations régissant les phénomènes de transport. • Analyser le cycle de vie d'un produit (mise en données, analyse et interprétation des indicateurs). • Connaître les procédés de fabrication métallique et céramique 				
Processus pédagogique (programme)				
1 - Phénomènes de transfert				
<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. Régimes stationnaires et transitoires. Transferts radiatifs. • Transfert de charge : Conducteurs, semi-conducteurs (intrinsèques, extrinsèques), isolants. Nature des charges (électrons, trous et ions). Loi d'Ohm et Conservation de charges. 				
2 - Analyse du Cycle de vie d'un produit (ACV)				
<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 • Procédés de mises en forme des matériaux métalliques (produits massifs, tôles, usinage, ...) : Paramètres des processus, Choix des procédés (Relation géométrie-matériau-procédé), Calcul des coûts. • Introduction aux outils d'ACV « Bilan Produit » et « CES Edupack ». Applications sur des cas d'étude. 				
3 - Procédés primaire et secondaire				
<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. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 31h15	TD 18h45	TP 7h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 57h30				
  				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique	8HM01	Semestre 8		
Business English				
Responsable : Sybilla DUBOIS		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'anglais dans le monde de l'entreprise • Atteindre le niveau B2+ au TOEIC 				
Processus pédagogique (programme)				
1 - 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 afin d'obtenir le TOEIC)				
-Simulation d'entretiens d'embauche - Descriptions de postes, portraits de chefs d'entreprise, styles de management, cultures d'entreprise - Réunions, "telephoning" - "Projet": lecture et étude d'un livre en anglais ayant trait aux enjeux sociétaux et économiques				
2 - Préparation au TOEIC				
2 tests blancs et révision de points grammaticaux et lexicaux en lien avec le TOEIC.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique	8HM02	Semestre 8		
Gestion des ressources humaines				
Responsable : Raphaël RAMETTE		ECTS : 2		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
Processus pédagogique (programme)				
Management 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 • Comprendre les jeux de pouvoir et les grandes règles de la communication • 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 obligations de l'employeur en matière de droit du travail • Connaître les devoirs du salarié • Connaître les aspects législatifs sur le volet santé et sécurité au travail 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 3h45	TD 28h45	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 32h30				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		8IC01	Semestre 8	
Méthode de caractérisation des matériaux et plans d'expériences				
Responsable : Sawsen YOUSSEF			ECTS : 6	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre l'intérêt des plans d'expériences lors de campagnes expérimentales de mesures • Déterminer les fréquences propres et modes propres de vibrations de systèmes mécaniques simples • Acquérir les méthodes de mesure des conductivités thermique, électrique et ionique • Appliquer les méthodes de caractérisation des matériaux et les techniques de contrôles non destructifs. 				
Processus pédagogique (programme)				
1 - Plan d'expériences				
Critères d'efficacité vis à vis d'une stratégie expérimentale avec études de cas.				
2 - Mécanique vibratoire				
Étude des vibrations libres (fréquences et modes propres) et forcées de systèmes mécaniques simples :				
- Systèmes à un degré et plusieurs degrés de liberté avec et sans amortissement ;				
- Systèmes élastiques continus (barres, poutres, plaques/coques).				
3 - Analyse thermique et propriétés de transport				
Mesure de la conductivité thermique et des propriétés électriques.				
4 - TP de caractérisation des matériaux				
- Mesure de la conductivité thermique de barres par caméra IR ;				
- Mesure des propriétés électriques par impédancemétrie complexe ;				
- Essais mécaniques de caractérisation des comportements des matériaux homogènes et hétérogènes				
- Contrôles Non Destructifs pour la caractérisation de défauts dans un assemblage soudé.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 23h45	TD 18h45	TP 27h30	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		8IC02	Semestre 8	
Modélisation, dimensionnement et optimisation des mécanismes				
Responsable : Jean GILLIBERT			ECTS : 5	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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. 				
Processus pédagogique (programme)				
1 - Démarche de modélisation et dimensionnement de mécanismes				
<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 3D expérience				
<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 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 15h00	TD 15h00	TP 20h00	PEA 30h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 50h00				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		8IC03	Semestre 8	
Rupture des pièces de structure et matériaux composites				
Responsable : Alain GASSER			ECTS : 5	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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)				
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).				
Polymères, composites et 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). 				
Conférences				
Deux conférences industrielles sur des problématiques de fatigue, endommagement et rupture de structures mécaniques (composites, métalliques ou polymères)				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 26h15	TD 13h45	TP 6h15	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 46h15				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		8IC04	Semestre 8	
Instrumentation et procédés industriels 2				
Responsable : Emmanuel BEURUAY			ECTS : 6	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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 • Constituer et dimensionner une motorisation électrique • Câbler et manipuler les équipements électrotechniques puis mesurer et interpréter les grandeurs électriques et mécaniques 				
Processus pédagogique (programme)				
Informatique Industrielle				
<ul style="list-style-type: none"> • Création et contrôle des interfaces utilisateur graphiques (GUI); Bibliothèque d'Interface Utilisateur et objet composants • Description et mise en œuvre des mécanismes événementiels ; notion d'événements, 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 				
Automatique Industrielle				
<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 				
Electrotechnique				
<ul style="list-style-type: none"> • Réseaux triphasés, puissance active, réactive, apparente, déformante, facteur de puissance • Composants électrotechniques (Transformateur, MCC, MAS, MS) : Etude et schéma équivalent • Electronique de puissance 				
TP d'électrotechnique				
<ul style="list-style-type: none"> • Transformateur, MCC, MAS, MS, Prévention du risque électrique 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 27h30	TD 18h45	TP 35h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 81h15				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		8IC05	Semestre 8
Conduite de projets en SysML			
Responsable : Jean GILLIBERT			ECTS : 2
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser un besoin et rédiger les spécifications d'un projet • Identifier les enjeux et les risques principaux • Conduire une étude dans un champ disciplinaire « fermé » • Gérer les échanges (réunion, compte rendu, livrables ...) avec l'ordonnateur du projet et les élèves pilotes de 5ème année • Rédiger des synthèses d'études, des protocoles et des procès-verbaux de validation 			
Processus pédagogique (programme)			
<p>Au cours de cette unité d'enseignement, les élèves travaillent sur un projet technique encadré par un tuteur scientifique et par les élèves de 5ème année.</p>			
Organisation			
<p>Une forme de coaching est réalisée : un directeur des opérations guide les étudiants en ce qui concerne le suivi du projet ; des ressources "intellectuelles" sont disponibles pour accompagner les équipes dans leur choix de solutions et de modélisation.</p>			
Contenu scientifique			
<ul style="list-style-type: none"> • Créer un dispositif (robot) à partir d'une nomenclature de matériel autorisé et faire un "jumeau numérique". La manipulation des repères et des référentiels, voire des variables articulaires est le premier pôle de compétences. la créativité et la gestion des ressources formes le deuxième pôle. La place du client (3ème pôle) est prise en compte dans le projet qu'un jury valide lors d'un concours final 			
Modalités d'évaluation			
Mémoire, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 5h00	TD 5h00	TP 0h00	PEA 38h45
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 10h00			
<i>000</i>			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique	8STM1	Semestre 8		
Expérience professionnelle				
Responsable : Thomas SAYET		ECTS : 2		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître le milieu professionnel dans une entreprise. • Appliquer les connaissances théoriques sur des aspects concrets. • Expliquer les problématiques liés à un contexte industriel. • Respecter des valeurs sociétales, sociales et environnementales de l'entreprise. 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Développer une expérience professionnelle dans une entreprise pendant une durée minimale de 13 semaines avec un niveau de "assistant ingénieur". • L'expérience professionnelle peut se faire par un stage conventionné, un emploi CDD, une mission d'intérim, un Woofing conventionné ou non, un contrat d'apprentissage ou de professionnalisation. • Les stages d'une durée supérieure à 8 semaines doivent être payés par l'entreprise. Aussi, certains stages peuvent être financés par des bourses d'Erasmus+ ou Mobicentre. Dans ce cas, l'élève ingénieur prend contact avec le Bureau des Relations Européennes et Internationales (BREI). • Un stage de 3ème année ne peut en aucun cas aller au-delà du 31 août de l'année universitaire. • Les stages sont évalués sur la base de trois éléments : évaluation de l'entreprise (30%), évaluation du rapport de fin de stage (40%) et évaluation par une soutenance dématérialisée (30%). 				
Modalités d'évaluation				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		8STM2	Semestre 8	
Expérience professionnelle (optionnelle)				
Responsable : Thomas SAYET		ECTS : 0		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître le milieu professionnel dans une entreprise. • Respecter des valeurs sociétales, sociales et environnementales de l'entreprise. • Expliquer les problématiques liés à un contexte industriel. • Appliquer les connaissances théoriques sur des aspects concrets. 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Développer une expérience professionnelle dans une entreprise pendant une durée minimale de 13 semaines avec un niveau de "assistant ingénieur". • L'expérience professionnelle peut se faire par un stage conventionné, un emploi CDD, une mission d'intérim, un Woofing conventionné ou non, un contrat d'apprentissage ou de professionnalisation. • Les stages d'une durée supérieure à 8 semaines doivent être payés par l'entreprise. Aussi, certains stages peuvent être financés par des bourses d'Erasmus+ ou Mobicentre. Dans ce cas, l'élève ingénieur prend contact avec le Bureau des Relations Européennes et Internationales (BREI). • Un stage de 3ème année ne peut en aucun cas aller au-delà du 31 août de l'année universitaire. • Les stages sont évalués sur la base de trois éléments : évaluation de l'entreprise (30%), évaluation du rapport de fin de stage (40%) et évaluation par une soutenance dématérialisée (30%). 				
Modalités d'évaluation				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
MATERIAUX, MECANIQUE, MECATRONIQUE (M3)			505,75	60
5^{ème} année M3 1^{er} semestre - S9			332,50	30
1 UE anglais suivant niveau TOEIC validé				
9HM04	TOEIC Preparation	MOREAU-WINSWORTH C.	22,5	2
9HM05	Interculturality, Society and Debates	MOREAU-WINSWORTH C.	10	2
9LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	2*
9LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	2*
9IC03	Procédés composites	SHANWAN A.	30	1
1 UE à choisir parmi 3				
9IC04	Motorisation électrique	BEURUAY E.	30	3
9IC05	Métallurgie	DE BILBAO E.	30	3
9IC06	Mécanique non linéaire	GASSER A.	30	3
1 UE à choisir parmi 3				
9IC07	Conception - dimensionnement de systèmes mécaniques	AUFRERE J-M.	30	3
9IC08	Corrosion des matériaux métalliques	BOUCHETOU ML.	30	3
9IC10	Comportement non linéaire des matériaux	GASSER A.	30	3
1 UE à choisir parmi 3				
9IC11	Conception - dimensionnement de systèmes hydrauliques	GILLIBERT J.	30	3
9IC12	Verres industriels et aspects environnementaux	MALKI M.	30	3
9IC13	Simulation avancée	SAYET T.	30	3
1 UE à choisir parmi 3				
9IC14	Commande et Optimisation	SCHMODERER T.	30	3
9IC15	Modélisation physique et multiphysique	DEL CAMPO L.	30	3
9IC16	Simulation numérique des matériaux composites	JAKABCIN L	30	3
1 UE à choisir parmi 3				
9IC17	Automatique avancée	COURTIAL E.	30	3
9IC18	Transferts thermiques	MALKI M.	30	3
9IC19	Simulation des couplages	SAYET T.	30	3
1 UE à choisir parmi 3				
9IC20	Robotique	FONTE A.	30	3
9IC21	Céramiques et techniques de caractérisation	BOUCHETOU ML.	30	3
9IC22	Optimisation topologique de structures	JAKABCIN L	30	3
1 UE au choix selon parcours				
9IC02	Projet ingénieur - Phase 1	SHANWAN A.	100	9
9STM1	Projet d'entreprise - Période 1 (contrat de pro. Alternance longue)	SHANWAN A.	0	9

5^{ème} année M3 2^{ème} semestre - S10			168.25	30
Au choix suivant mobilité S9				
AHM01	Management opérationnel	KRAUSE.J-F	31,25	2
AIC02	Projet ingénieur - Phase 2 (hors contrats de pro.)	SHANWAN A.	70	3
AIC04	Intelligence artificielle appliquée	HAMBLI R.	30	2
AIC05	Analyse du cycle de vie et bilan carbone	BOUCHETOU ML.	30	2
AIC06	Conférence métiers	MALKI M.	5	1
AIC03	Projet ingénieur (si mobilité S9)	SHANWAN A.	170	10
1 UE au choix parmi 2 suivants parcours projet professionnel				
ASTM1	Expérience professionnelle ingénieur (parcours FISE)	SAYET T.	0	20
ASTM2	Projet d'entreprise - Période 2 (contrat de pro. Alternance longue)	BOUCHETOU ML.	34	23
AEVM1	Evaluation des enseignements S9-S10	BECK.K	2	0
5VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* ECTS non obligatoires pour la validation du semestre

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9HM04	Semestre 9	
TOEIC Preparation				
Responsable : Catherine MOREAU		ECTS : 2		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>s'Entraîner au TOEIC s'exprimer à l'oral lors d'un PECHA KUCHA Entraînement à la compréhension écrite et orale</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 22h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 22h30				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9HM05	Semestre 9	
Interculturality, Society and Debates				
Responsable : Catherine MOREAU		ECTS : 2		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • mobiliser des idées, des arguments des structures langagières pour débattre sur un sujet de société complexe. 				
Processus pédagogique (programme)				
Par groupes de 2 ou 3 élèves, choix d'un pays ou d'une région du monde. Faire des recherches sur l'histoire, la géographie, la géopolitique de ce pays, ainsi que sur ses problématiques sociétales, économiques ou politiques Présentation sous forme de PechaKucha de ce pays et de la / les problématique(s) choisie(s) organisation et animation d'un débat autour de cette problématique				
Modalités d'évaluation				
Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 10h00	PEA 12h30	
Projet 0h00				
Total heures/ élève : 10h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique	9LVA1	Semestre 9		
LV2 optionnelle (allemand)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>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.</p> <p>Réactivation des bases et des acquis grammaticaux et lexicaux. Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Entraînement aux compétences fondamentales à l'écrit et à l'oral.</p> <p>Possibilité de passer le test Goethe-Zertifikat B1 pour l'allemand.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique	9LVE1	Semestre 9		
LV2 optionnelle (espagnol)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>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.</p> <p>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> <p>Autoformation : entraînement lexical et grammatical en autonomie guidée.</p> <p>Possibilité de passer le test Cervantès pour l'espagnol.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC03	Semestre 9
Procédés composites			
Responsable : Anwar SHANWAN			ECTS : 1
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> ● Connaître la définition d'un matériau composite. ● Identifier les types des matériaux composites en fonction de l'application. ● Connaître les procédés de fabrication des matériaux composites. ● Estimer les caractéristiques d'un matériau composite. 			
Processus pédagogique (programme)			
<ul style="list-style-type: none"> ● Appréhender des connaissances théoriques nécessaires à la compréhension des matériaux composites. ● Etudier les constituants de base des matériaux composites, notamment les milieux fibreux et les matrices, et sensibiliser les élèves sur les caractéristiques essentiels de ces constituants en fonction de l'application visée. ● Développer des connaissance sur les Bio-composites et les matériaux Biosourcés et étudier les méthodes de caractérisation des ces matériaux. ● Accompagner les élèves ingénieurs pour dans la découverte des procédés de fabrication des matériaux composites selon la forme de la pièce et l'application industriel. ● Identifier les problématiques de chaque procédé de fabrication et illustrer l'impact sur le comportement mécanique des matériaux. ● Développer des connaissances données dans le cours pour des innovations destinés les procédés industriels. ● Renforcer la compréhension des connaissances théoriques via la mise en pratique lors des travaux pratiques sur des problématiques concrets. ● Comparer les résultats d'un TP avec les connaissances acquises dans les cours et développer un sens de critique et d'analyse des résultats obtenus. 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits			
Horaires			
CM 13h45	TD 5h00	TP 11h15	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 30h00			
			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC04	Semestre 9
Motorisation électrique			
Responsable : Emmanuel BEURUAY		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionner, en fonction de la charge et de l'environnement de l'application électromécanique ou mécatronique, chaque élément de la chaîne d'énergie (Moteur, Convertisseur statique, Départ-Moteur, Frein, Capteur, Transmission) • Choisir la motorisation électrique, chacun de ses éléments, d'une application. 			
Processus pédagogique (programme)			
Environnement de l'application			
<ul style="list-style-type: none"> • Environnement • Alimentation électrique 			
Eléments de la chaîne d'énergie			
<ul style="list-style-type: none"> • Moteur : Moteur ASynchrone, Moteur Synchrone, Moteur à Courant Continu, Moteur Pas à Pas, Moteur à Réductance Variable, Moteur Universel • Frein, Transmissions, Capteurs, Convertisseurs statiques 			
Travaux Pratiques			
<ul style="list-style-type: none"> • Enceinte thermique • Harmoniques de tension et de courant • Levage • MPP • MCC asservi • MPP • Alterno-Démarreur 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits			
Horaires			
CM 7h30	TD 0h00	TP 22h30	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 30h00			
			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC05	Semestre 9	
Métallurgie				
Responsable : Emmanuel DE BILBAO			ECTS : 3	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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 • Comprendre comment un composant ou une pièce de structure est réalisé, avec quels matériaux métalliques • Traiter des applications pratiques (énergie, automobile, aéronautique, constructions mécaniques, génie civil, ...) 				
Processus pédagogique (programme)				
1 - Cours				
<ul style="list-style-type: none"> • Rappels 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, ...) 				
2 - Etudes de cas industriels : élaboration, caractéristiques, propriétés d'usage				
<ul style="list-style-type: none"> • Aciers évolués : IFS, DWI, HLE, TRIP, Steel cord • Aciers inoxydables • Superalliages, métaux réfractaires, Cermets 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 20h00	TD 10h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 30h00				
  				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC06	Semestre 9	
Mécanique non linéaire				
Responsable : Alain GASSER			ECTS : 3	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Étudier les aspects non linéaires de la mécanique des structures. • Traiter un problème en grandes transformations (non linéarités géométriques). • Utiliser les techniques de traitement du contact. 				
Processus pédagogique (programme)				
Contact, grandes transformations				
Analyse et calcul des structures à comportements non linéaires de type matériel, géométrique et de contact : <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. 				
Applications éléments finis				
Poutres, contact, grandes transformations, remaillage.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 8h45	TD 2h30	TP 18h45	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 30h00				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC07	Semestre 9	
Conception - dimensionnement de systèmes mécaniques				
Responsable : Jean-Marc AUFRERE			ECTS : 3	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • A partir d'un extrait de cahier des charges, dimensionner un composant mécanique usuel et choisir un élément standard dans une documentation industrielle • Paramétrer, mettre en place les critères et la stratégie de dimensionnement et d'optimisation d'un engrenage cylindrique de réducteurs industriel 				
Processus pédagogique (programme)				
Dimensionnement de systèmes mécaniques				
<ul style="list-style-type: none"> • Guidages par roulements : Géométrie interne, calcul des précharges, problématiques de montage et dilatation thermique, durée de vie Utilisation de la suite de logiciels "3D Expérience", Génération des surfaces gauches. 				
Transmission de puissance par engrenages				
<ul style="list-style-type: none"> • Classification, paramètres géométriques, procédés d'obtention, matériaux et TTH Cinématique de l'engrènement, interférences de fonctionnement et de taillage Dimensionnement géométrique en avant-projet Détérioration des dentures, critères de résistance, dimensionnement simplifié Vérification de la capacité de charge selon la norme ISO6336, dimensionnement en avant-projet 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 8h45	TD 0h00	TP 21h15	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 30h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC08	Semestre 9	
Corrosion des matériaux métalliques				
Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU			ECTS : 3	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier et expliquer les processus électrochimiques qui interviennent dans les phénomènes de corrosion humides des métaux • Décrire les phénomènes de corrosion • Identifier les types de corrosion et proposer des moyens de lutte contre la corrosion 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Définition de la corrosion • Approche fondamentale de la corrosion : les paramètres • Aspects thermodynamiques des réactions de corrosion • Cinétiques des réactions de corrosion • Les métaux passifs • Différents types de corrosion (uniforme, galvanique, sélective, corrosion-érosion, corrosion-abrasion, localisée par piqûre et crevasse, par les micro-organismes, intergranulaire, sèche, liée à la présence d'hydrogène) • Lutte contre la corrosion (prévention par une conception et des formes adaptées, prévention par un choix judicieux des matériaux, protection des métaux contre la corrosion, anodisation/passivation, inhibiteurs de corrosion organiques et minéraux, revêtements) 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Mémoire, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 21h15	TD 8h45	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 30h00				
  				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC10	Semestre 9	
Comportement non linéaire des matériaux				
Responsable : Alain GASSER		ECTS : 3		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser	<input checked="" type="checkbox"/> Modéliser	<input type="checkbox"/> Concevoir	<input type="checkbox"/> Gérer	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître le type de comportement non linéaire des matériaux et choisir une loi associée. • Identifier les coefficients de cette loi. • Utiliser les lois de comportement non linéaire les plus courantes. 				
Processus pédagogique (programme)				
Comportements non linéaires des matériaux				
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.				
Applications éléments finis				
Ecrasement d'un tube avec différentes lois de comportement (élastique, élasto-plastique, élasto-visco-plastique, hyperélastique).				
Flambage.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 11h15	TD 7h30	TP 11h15	PEA 0h00	
Projet 0h00				
Total heures/ élève : 30h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC11	Semestre 9											
<h2>Conception - dimensionnement de systèmes hydrauliques</h2>														
Responsable : Jean GILLIBERT			ECTS : 3											
Compétences : <input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer														
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les lois de l'hydraulique industrielle pour étudier le fonctionnement et concevoir des transmissions de puissance hydrostatiques • A partir d'un extrait de cahier des charges, dimensionner en fatigue un composant mécanique usuel et choisir un élément standard dans une documentation industrielle 														
Processus pédagogique (programme) dimensionnement d'un arbre vis-à-vis de la durée de vie en fatigue, courbe de Wöhler, diagramme de Haigh Loi de l'Hydrostatique, composants hydrauliques, schématisation normalisée, constitution d'un circuit Hydraulique proportionnelle, servovalves électrohydrauliques Choix de fluides hydrauliques, pertes de charges, bilan énergétique global et démarche de dimensionnement d'un circuit. Génération d'air comprimé, spécificités d'une installation pneumatique														
Modalités d'évaluation Ecrits														
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 8h45</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 21h15</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 30h00</td> </tr> </table>					CM 8h45	TD 21h15	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 30h00				
CM 8h45	TD 21h15	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00										
Total heures/ élève : 30h00														

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC12	Semestre 9
Verres industriels et aspects environnementaux			
Responsable : Mohammed MALKI		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Avoir une vision claire sur les différentes familles de verres et vitrocéramiques ainsi que leurs principales propriétés • Choisir le verre ou la vitrocéramique adapté(e) à la fonction recherchée 			
Processus pédagogique (programme)			
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 en France et dans le monde- vitrocéramiques et propriétés - vitrifications de déchets nucléaires - vitrifications de déchet industriels (amiante) et des REFIOm-propriétés mécaniques des verres, renforcement – bioverres. Aspects environnementaux liés à l'industrie verrière.			
Modalités d'évaluation			
Ecrits			
Horaires			
CM 25h00	TD 5h00	TP 0h00	PEA 0h00
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 30h00			
			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC13	Semestre 9
Simulation avancée			
Responsable : Thomas SAYET		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :			
Processus pédagogique (programme)			
Modalités d'évaluation			
Ecrits			
Horaires			
CM 6h15	TD 0h00	TP 23h45	PEA 6h15
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 30h00			
			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC14	Semestre 9
Commande et Optimisation			
Responsable : Timothée SCHMODERER			ECTS : 3
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer l'existence d'une solution optimale à un problème de minimisation • Mettre en œuvre des méthodes numériques pour déterminer la solution optimale • Appliquer le principe du maximum pour déterminer une commande optimale d'un système de commande linéaire • Mettre en œuvre des algorithmes de commande optimale • Appliquer la stratégie de la commande prédictive pour commander des systèmes 			
Processus pédagogique (programme)			
Optimisation			
<ul style="list-style-type: none"> • Apports théoriques • Problèmes de minimisation sans contraintes • Régression Polynomial • Méthodes de descente & Newton 			
Commande Optimale			
<ul style="list-style-type: none"> • Apports théoriques • Contrôlabilité • PMP • Stabilisation • Commande prédictive 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits			
Horaires			
CM 7h30	TD 10h00	TP 12h30	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 30h00			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC15	Semestre 9
Modélisation physique et multiphysique			
Responsable : Leire DEL CAMPO		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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. • Implémenter correctement les couplages multiphysiques. • Analyser et interpréter des résultats de simulations (multi)physiques. 			
Processus pédagogique (programme)			
Méthodes et outils numériques:			
* Abaqus. * Comsol.			
Simulation de phénomènes physiques			
* Simulation mécanique. * Transfert de chaleur. * Transfert de charges. * Transfert de masse. * Régimes stationnaire et transitoire.			
Couplages multiphysiques			
* Couplage thermomécanique. * Couplage thermoélectrique. * Couplage électro-thermo-mécanique.			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 5h00	TD 0h00	TP 25h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 30h00			
     			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC16	Semestre 9
Simulation numérique des matériaux composites			
Responsable : Lukas JAKABCIN		ECTS : 3	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Modéliser et simuler les procédés de mise en forme de composites. • Choisir un procédé adapté pour une application composite, dimensionner et optimiser le procédé pour anticiper les propriétés induites. 			
Processus pédagogique (programme)			
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 EF avec Abaqus. Propriétés induites par les procédés et contraintes résiduelles. Application à des études de cas industriels.			
Modalités d'évaluation			
Ecrits			
Horaires			
CM 0h00	TD 30h00	TP 0h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 30h00			
			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC17	Semestre 9
Automatique avancée			
Responsable : Estelle COURTIAL			ECTS : 3
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • développer une loi de commande pour des processus complexes • Concevoir un capteur logiciel • Identifier un système complexe 			
Processus pédagogique (programme)			
Commande/observation/identification			
- Elaborer des loi de commande dans l'espace d'état - Concevoir un capteur logiciel - Identifier un procédé complexe			
Modalités d'évaluation			
Ecrits			
Horaires			
CM 15h00	TD 15h00	TP 0h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 30h00			
			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC18	Semestre 9
Transferts thermiques			
Responsable : Mohammed MALKI		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simuler des procédés industriels faisant intervenir les transferts thermiques et la thermomécanique des matériaux à haute température où le rayonnement prend une place prépondérante. 			
Processus pédagogique (programme)			
<ul style="list-style-type: none"> • Structure d'un programme Nastran. Etude des cartes les plus utilisées de Nastran, débogage. • 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 • Simulation de cas industriels : <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 - Modélisation d'un four verrier 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 30h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 30h00			
			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC19	Semestre 9
Simulation des couplages			
Responsable : Thomas SAYET			ECTS : 3
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :			
Processus pédagogique (programme)			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 7h30	TD 0h00	TP 22h30	PEA 12h30
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 30h00			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC20	Semestre 9
Robotique			
Responsable : Aïcha FONTE-GUERROUAD			ECTS : 3
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Décrire un système mécanique articulé • Lister les différentes structures robotiques • Catégoriser les robots selon les tâches à effectuer • Manipuler un robot industriel 			
Processus pédagogique (programme)			
Partie théorique			
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction à la robotique • Classification des robots • Les termes utilisés en robotique • Les différentes structures mécaniques • Les actionneurs pour la robotique • Les transmetteurs de mouvement 			
Travaux pratiques sur robot industriel			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 17h45	TD 6h15	TP 6h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 30h00			
			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC21	Semestre 9	
Céramiques et techniques de caractérisation				
Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU			ECTS : 3	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et utiliser les diagrammes de phases ternaires • Employer les concepts nécessaires à l'élaboration, la mise en forme, les propriétés, les limitations d'usage des céramiques. • Connaître et savoir utiliser les techniques classiques de caractérisation des matériaux • Proposer des techniques avancées de caractérisation adaptées pour une démarche de conception de nouveaux matériaux 				
Processus pédagogique (programme)				
Partie 1				
<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 • Études de cas industriels : élaboration, caractéristiques, propriétés d'usage • TP : élaboration de céramiques 				
Partie 2				
<ul style="list-style-type: none"> • Méthodes de caractérisation classiques (Caractérisation morphologique de surfaces : microscopies optiques, électroniques (MEB, MET) ; Analyses thermiques ; Caractérisation des propriétés physiques : conductivité et diffusivité thermiques, conductivité électrique, diffusion de masse, etc.) • Techniques spectroscopiques (techniques vibrationnelles ; RMN ; Fluo X ; caractérisation de matériaux en conditions extrêmes) • Méthodes de caractérisation de la texture et analyse d'images (Notions et descripteurs mathématiques liés à la texture ; Techniques de mesure de la texture (porosité, rugosité, distribution de pores) : Poussée d'Archimède, pycnométrie, porosimétrie Hg, méthodes BET, tomographie RX ; Méthodes numériques de traitement et logiciels pour l'analyse d'images) 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Mémoire, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 18h45	TD 0h00	TP 11h15	PEA 12h30	Projet 0h00
Total heures/ élève : 30h00				
   				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC22	Semestre 9	
Optimisation topologique de structures				
Responsable : Lukas JAKABCIN			ECTS : 3	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les outils numériques de l'optimisation topologique • Résoudre les problèmes de minimisation de la compliance et des contraintes mécaniques dans des structures élastiques en prenant en compte des contraintes liées au poids ou au volume • Modéliser et optimiser les pièces industrielles 				
Processus pédagogique (programme)				
Introduction à l'optimisation. Optimisation topologique. Méthode SIMP. Analyse de sensibilité. Algorithmes numériques. Calcul par éléments finis avec Abaqus et application aux exemples issus de l'industrie.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 8h45	TD 6h15	TP 15h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 30h00				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9IC02	Semestre 9
Projet ingénieur - Phase 1			
Responsable : Anwar SHANWAN		ECTS : 9	
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :			
<ul style="list-style-type: none"> • Développer l'autonomie et la responsabilité de l'élève-ingénieur. • Développer des connaissances de nature à compléter la formation des élèves ingénieurs en répondant à des problématiques spécifiques d'entreprise. • Résoudre une problématique concrète d'une entreprise, d'un bureau d'études ou d'un laboratoire en respectant un cahier des charges donné. • Optimiser un procédé industriel, une méthode de calcul ou une caractérisation. • Analyser une démarche, comparer des résultats et évaluer l'efficacité d'une solution. 			
Processus pédagogique (programme)			
<ul style="list-style-type: none"> • Présentation du projet et définition des objectifs en fonction d'un cahier des charges avec un représentant de l'entreprise/laboratoire. • Analyse des documents techniques et prise en compte des contraintes 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			
Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00
		Projet 100h00	
Total heures/ élève : 100h00			
Part en anglais : 		DDRS :	Innovation :   

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		9STM1	Semestre 9	
Projet d'entreprise - Période 1 (contrat de pro. alternance courte)				
Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU			ECTS : 9	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Développer l'autonomie et la responsabilité de l'élève-ingénieur. • Développer des connaissances de nature à compléter la formation des élèves ingénieurs en répondant à des problématiques spécifiques d'entreprise. • Résoudre une problématique concrète d'une entreprise, d'un bureau d'études ou d'un laboratoire en respectant un cahier des charges donné. • Optimiser un procédé industriel, une méthode de calcul ou une caractérisation. • Analyser une démarche, comparer des résultats et évaluer l'efficacité d'une solution. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>Les projets d'entreprises se déroulent dans les locaux de l'école. Ceux-ci sont affectés aux élèves ingénieurs en cinquième année et encadrés par des enseignants désignés par l'école (tuteur pédagogique). En cas de besoin, les élèves ingénieurs et leur tuteur pédagogique peuvent se déplacer ponctuellement dans l'entreprise.</p> <p>Pendant le projet, l'élève devrait définir des objectifs en fonction d'un cahier des charges.</p> <p>Analyser des documents techniques et prise en compte des contraintes du projet.</p> <p>Définition d'un planning de travail.</p> <p>Réalisation des différentes parties du travail.</p> <p>Présentation des résultats lors d'une soutenance orale.</p> <p>Suivi linguistique réalisé par un enseignant d'anglais.</p>				
Modalités d'évaluation				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 3h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				
				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		AHM01	Semestre 10
Management opérationnel			
Responsable : Jean-François KRAUSE		ECTS : 2	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
<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. • Résoudre un problème en utilisant les outils adaptés et de qualité. 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, analyser et lire un brevet industriel avec efficacité. • Construire et valoriser son CV et son entretien pour obtenir un stage intéressant. 			
Processus pédagogique (programme)			
<ul style="list-style-type: none"> • 1- Management opérationnel. Faire un débriefing des cas de management rencontrés en stage de 4ème année, créer des cas de management (projet Évolution Personnelle et Insertion d'Unit). Comprendre le rôle et la responsabilité de l'ingénieur au sein du management. Gérer les cas difficiles et les conflits, mener un entretien et animer une réunion. Négocier avec méthode un achat ou une vente. • 2- Management qualité sécurité. Résoudre un problème avec méthode, utiliser les outils de la démarche 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. • 3- Brevet d'invention et de propriété intellectuelle. 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. • 4- Recrutement. Rédiger son CV et sa lettre de motivation en intégrant l'expérience du stage de 4ème année, prendre un rendez-vous pour le stage, se présenter et se valoriser lors de la mise en situation d'un entretien d'évaluation. 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 0h00	TD 31h15	TP 0h00	PEA 0h00
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 31h15			
			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		AIC02	Semestre 10
Projet ingénieur - Phase 2 (hors contrats de pro.)			
Responsable : Anwar SHANWAN		ECTS : 3	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Développer l'autonomie et la responsabilité de l'élève-ingénieur. • Optimiser un procédé industriel, une méthode de calcul ou une caractérisation. • Analyser une démarche, comparer des résultats et évaluer l'efficacité d'une solution. • Résoudre une problématique concrète d'une entreprise, d'un bureau d'études ou d'un laboratoire en respectant un cahier des charges donné. • Développer des connaissances de nature à compléter la formation des élèves ingénieurs en répondant à des problématiques spécifiques d'entreprise. 			
Processus pédagogique (programme)			
1- Organisation			
Au cours de cette unité d'enseignement, les élèves travaillent sur un projet technique encadré par un tuteur scientifique. Il donne lieu à un rapport écrit, un poster en anglais et une soutenance orale.			
2- Contenu scientifique			
<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			
Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00
		Projet 70h00	
Total heures/ élève : 70h00			
P		P P P	

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		AIC04	Semestre 10	
Intelligence artificielle appliquée				
Responsable : Ridha HAMBLI			ECTS : 2	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • - Comprendre les enjeux de l'Intelligence Artificielle. - Connaitre les outils de l'IA. - Mettre en place une solution IA. 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • L'UE est composé de cours, TD et TP. <p>Le programme est le suivant:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Découverte des différentes approches de l'IA. - Etude de la méthode phare de l'IA: Réseaux de neurones artificiels (Principe, mise en équations, éléments de programmation). - TP sur les logiciels Neuromod et Tensorflow: mise en place de solutions IA sur des exemples concrets. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 10h00	TD 2h30	TP 17h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 30h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		AIC05	Semestre 10	
Analyse du cycle de vie et bilan carbone				
Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU			ECTS : 2	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser	<input checked="" type="checkbox"/> Modéliser	<input type="checkbox"/> Concevoir	<input checked="" type="checkbox"/> Gérer	
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
<ul style="list-style-type: none"> Comprendre les principes de base de l'évaluation environnementale d'un produit Identifier les points clés d'une analyse du cycle de vie Utiliser les outils logiciels et bases de données pour effectuer une analyse du cycle de vie 				
Processus pédagogique (programme)				
Bilan carbone Analyse du cycle de vie Etude de cas				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Mémoire, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 21h15	TD 0h00	TP 8h45	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 30h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		AIC06	Semestre 10	
Conférences métiers				
Responsable : Mohammed MALKI			ECTS : 1	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
Processus pédagogique (programme)				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM 5h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 5h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		AIC03	Semestre 10
Projet ingénieur (si mobilité S9)			
Responsable : Anwar SHANWAN		ECTS : 10	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développer l'autonomie et la responsabilité de l'élève-ingénieur. • Développer des connaissances de nature à compléter la formation des élèves ingénieurs en répondant à des problématiques spécifiques d'entreprise. • Résoudre une problématique concrète d'une entreprise, d'un bureau d'études ou d'un laboratoire en respectant un cahier des charges donné. • Analyser une démarche, comparer des résultats et évaluer l'efficacité d'une solution. • Optimiser un procédé industriel, une méthode de calcul ou une caractérisation. 			
Processus pédagogique (programme)			
1- Organisation			
<p>Au cours de cette unité d'enseignement, les élèves travaillent sur un projet technique encadré par un tuteur scientifique. Il donne lieu à un rapport écrit, un poster en anglais et une soutenance orale.</p>			
2- Contenu scientifique			
<p>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...</p> <p>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.</p>			
Modalités d'évaluation			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00
			Projet 170h00
Total heures/ élève : 170h00			
			

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		ASTM1	Semestre 10	
Expérience professionnelle ingénieur				
Responsable : Anwar SHANWAN		ECTS : 20		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Modéliser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître le milieu professionnel dans une entreprise. • Appliquer les connaissances théoriques sur des aspects concrets. • Expliquer les problématiques liés à un contexte industriel. • Respecter des valeurs sociétales, sociales et environnementales de l'entreprise. 				
Processus pédagogique (programme)				
Modalités d'évaluation				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				

Matériaux, Mécanique, Mécatronique		ASTM2	Semestre 10	
<h2>Projet d'entreprise - Période 2 (contrat de pro. alternance longue)</h2>				
Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU			ECTS : 23	
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Modéliser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Développer l'autonomie et la responsabilité de l'élève-ingénieur. • Développer des connaissances de nature à compléter la formation des élèves ingénieurs en répondant à des problématiques spécifiques d'entreprise. • Résoudre une problématique concrète d'une entreprise, d'un bureau d'études ou d'un laboratoire en respectant un cahier des charges donné. • Analyser une démarche, comparer des résultats et évaluer l'efficacité d'une solution. • Optimiser un procédé industriel, une méthode de calcul ou une caractérisation. 				
Processus pédagogique (programme)				
1- Organisation				
Au cours de cette unité d'enseignement, les élèves travaillent sur un projet technique encadré par un tuteur scientifique. Il donne lieu à un rapport écrit, un poster en anglais et une soutenance orale.				
2- Contenu scientifique				
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				
Mémoire, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 10h00	TD 0h00	TP 24h00	PEA 10h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 34h00				
				

Management de la production (PROD)



RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES PROD - POLYTECH ORLÉANS

**PILOTER LES OUTILS DE
PRODUCTION ET GARANTIR LA
QUALITÉ DE PRODUCTION**

RNCP38055BC03

**AMÉLIORER LES MOYENS DE
PRODUCTION**

RNCP38055BC01

**DÉVELOPPER DES PROCESSUS ET
DES PROCÉDÉS DE PRODUCTION
INNOVANTS**

RNCP38055BC03

**MANAGER DES ÉQUIPES ET DES
PROJETS**

RNCP38055BC02, 04

PILOTER LES OUTILS DE PRODUCTION ET GARANTIR LA QUALITÉ DE PRODUCTION

RNCP38055BC03

Composantes essentielles :

- En veillant à la sécurité des biens et des personnes
- En intégrant les contraintes (sécurité, qualité, coût, délais, environnement)
- En appliquant et faisant appliquer les normes, référentiels et réglementations en vigueur dans le milieu industriel
- En identifiant les données de production pertinentes
- En communiquant les informations de manière efficiente

Situations professionnelles :

- Assure le suivi du bon déroulement de la production
- Supervise et coordonne les processus de production
- Encadre les équipes de production
- Planifie les procédures de maintenance
- Organise les lignes de production et la sous-traitance
- Garantit l'atteinte des objectifs de production

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	<p>Identifier un système automatisé de production (SAP) Utiliser les logiciels adaptés (excel, power BI) Définir des indicateurs de performance Analyser les flux physiques, internes et externes Appliquer les règles d'hygiène et de sécurité Rédiger des procédures</p>
4A	<p>Utiliser les progiciels adaptés (ERP : SAP, ODOO, ...) Exploiter un historique d'interventions maintenance Planifier les différentes activités et ressources d'une ligne de production Maîtriser les méthodes d'analyse statistique et les méthodes d'analyse de données</p> <p>Appliquer la fonction mesure dans la méthode de conduite de projet 6Sigma Maîtriser les grands principes de la qualité à travers les normes Maitriser la méthodologie d'une démarche qualité en entreprise</p>
5A	<p>Mettre en œuvre une démarche qualité Mettre en place une stratégie de suivi de la production (indicateurs, tableaux de bord, gammes, modes opératoires....) Construire les indicateurs de performance spécifiques Conduire une analyse de risques Mettre en place un plan de maintenance préventive d'un point de vue organisationnel Faire respecter les règles d'hygiène et de sécurité</p>

AMÉLIORER LES MOYENS DE PRODUCTION

RNCP38055BC01

Composantes essentielles :

- En appliquant et faisant appliquer les normes, référentiels et réglementations en vigueur dans le milieu industriel
- En communiquant efficacement avec les différents acteurs du projet
- En veillant à la sécurité des biens et des personnes
- En se positionnant dans une équipe projet
- En intégrant les contraintes (sécurité, qualité, coût, délais, environnement, qualité de vie au travail)
- En identifiant les ressources scientifiques et techniques appropriées

Situations professionnelles :

- Assure le suivi du bon déroulement de la production
- Optimise les processus de production
- Encadre les équipes de production
- Organise les lignes de production
- Met en œuvre une démarche d'amélioration continue

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A

Mettre en place une gestion des stocks
Cartographier l'environnement de la production, notamment les fonctions supports (logistique, maintenance, comptabilité, ...).
Identifier les problématiques de la Supply Chain (interne et externe).

4A

Établir un cahier des charges
Établir un diagnostic énergétique d'une système de production
Assurer un reporting d'activité (tableaux de bord) auprès de la hiérarchie (évaluation des ressources, pannes, rebuts...)
Maîtriser les techniques d'amélioration de l'organisation et de la qualité des process (Kaizen, 6 sigma, Smed, Amdec, SPC)
Améliorer l'organisation des postes (ergonomie, sécurité....)

5A

Inscrire une philosophie d'amélioration continue au sein des équipes de production
Établir un diagnostic de performance à partir de l'analyse d'indicateurs de production et de données recueillies sur le terrain
Mettre en œuvre et suivre les démarches d'amélioration continue
Utiliser des nouvelles technologies (robotisation, transformation digitale, internet des objets, ...)

DÉVELOPPER DES PROCESSUS ET DES PROCÉDÉS DE PRODUCTION INNOVANTS

RNCP38055BC03

Composantes essentielles :

- En identifiant les ressources scientifiques et techniques appropriées
- En assurant un transfert des nouvelles technologies
- En réalisant une veille technologique et réglementaire
- En respectant les normes et les règles juridiques
- En intégrant les contraintes (sécurité, qualité, coût, délais)
- En intégrant les dimensions de responsabilités environnementales et sociétales

Situations professionnelles :

- Participe aux projets de modernisation de l'outil de production (adaptation à de nouveaux produits, ergonomie...).
- Assure une veille technique et réglementaire pour intégrer les technologies et procédés innovants et anticiper les nouvelles normes.

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A

Maîtriser les fondements scientifiques des systèmes de production
Maîtriser les technologies des systèmes de production
Maîtriser les différentes méthodes de fabrication

4A

Analyser les différentes fonctions d'un système de production
Identifier les différentes technologies de la fabrication additive
Identifier la technologie pertinente parmi certaines technologies 4.0

5A

Établir les spécifications fonctionnelles et techniques
Mener une analyse de cycle de vie d'un produit
Instrumenter une ligne de production
Mener à bien un projet de robotisation

MANAGER DES ÉQUIPES ET DES PROJETS

RNCP38055BC02, 04

Composantes essentielles :

- En respectant les normes et les règles juridiques
- En communiquant efficacement avec les différents acteurs du projet
- En veillant à la sécurité des biens et des personnes
- En intégrant les contraintes (sécurité, qualité de vie au travail, environnement)

Situations professionnelles :

- Développement de produit dans l'aéronautique, le spatial ou la défense-
- Organise et coordonne les étapes et les opérations de fabrication
- Évalue l'équipe, co-définit les besoins de recrutement avec le service RH

- Accompagne le développement des compétences
- Anime, sensibilise, forme, aux questions de qualité, de normes, de protection environnementale
- Contrôle le respect des procédures, des délais, des règles d'hygiène et de sécurité

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A

Identifier les différents acteurs d'une entreprise
Identifier les personnes ressources
Analyser les liens entre les marchés financiers et l'entreprise
Préparer une réunion
Rendre compte de l'avancée du travail

4A

Analyser un contrat de travail
Planifier temporellement les actions inhérentes à la réalisation du projet
Exploiter des indicateurs de suivi d'avancement de projet
Mener des entretiens annuels individuels

5A

Traduire les enjeux de l'entreprise pour les différents collaborateurs du projet.
Définir une stratégie de projet en lien avec les enjeux de l'entreprise,
Gérer et répartir les ressources (humaines et matérielles) du projet
Déployer une stratégie d'entreprise
Identifier les besoins en formation des collaborateurs
Maîtriser l'analyse financière d'un projet d'investissement

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
MANAGEMENT de la PRODUCTION (Prod)			604	60
3^{ème} année Prod 1er semestre - S5			269,5	30
5HR03	Anglais	BUCKLEY A.	37,5	3
5HR04	Droit et communication	RAMETTE R.	40	3
5PR04	Mathématiques et informatique 1	GRILLOT P.	70	5
5PR05	Maintenance	COURTIAL E.	70	5
5PR06	Gestion d'entreprises	SALABERT L.	50	4
5EVR1	Evaluations des enseignements S5	BECK.K	2	0
5PPP2	Projet professionnel 1	Dir. spécialité	0	10
3^{ème} année Prod 2nd semestre - S6			334,5	30
6HR03	Anglais	GROSSELIN S.	45	3
6HR04	Culture générale	BORDERIEUX J.	45	2
6PR04	Mathématiques et informatique 2	GRILLOT M.	60	4
6PR07	Liaison BE	AUFRERE J-M.	60	4
6PR08	Chaîne logistique	Dir. spécialité	60	4
6PR09	Normes et réglementations industrielles	Dir. spécialité	60	3
6EVR1	Evaluations des enseignements S6	BECK.K	2	0
6PPP2	Projet professionnel 2	Dir. spécialité	2.5	10

* non obligatoire pour la validation du semestre

Management de la production	5HR03	Semestre 5		
Anglais				
Responsable : Alexis BUCKLEY		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Anglais pratique et du monde de l'entreprise 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 Présentation de la certification Entraînement (2 TOEIC blancs)</p> <p>Coaching in English Entraînement à l'expression orale et remédiation pour les 5 compétences</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 37h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 37h30				

Management de la production	5HR04	Semestre 5
Droit et communication		
Responsable : Raphaël RAMETTE		ECTS : 3
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager		
Objectifs pédagogiques :		
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les principes fondamentaux du droit civil et du droit du travail, • Savoir communiquer à l'écrit. 		
Processus pédagogique (programme)		
Droit		
<ul style="list-style-type: none"> • Les caractéristiques principales du droit civil • Les éléments fondamentaux du droit du travail 		
Les techniques d'expression écrite		
<ul style="list-style-type: none"> • Les règles de l'écrit • Le courrier et le courriel • Le compte rendu • Le rapport 		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux		
Horaires		
CM 20h00	TD 20h00	TP 0h00
		PEA 0h00
		Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00		

Management de la production	5PR04	Semestre 5		
Mathématiques et informatique 1				
Responsable : Philippe GRILLOT		ECTS : 5		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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 et 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) et utilisation des fonctions de tri et recherche. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 25h00	TD 25h00	TP 20h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				

Management de la production	5PR05	Semestre 5
Maintenance		
Responsable : Estelle COURTIAL		ECTS : 5
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager		
Objectifs pédagogiques :		
<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. • Faire un bilan de puissances sur une installation. 		
Processus pédagogique (programme)		
Automatismes		
-Etude de la mise en œuvre d'un système automatisé de production (SAP) -Etude du GEMMA -Programmation des SAP en grafcet -Supervision -Ouverture Industrie 4.0		
Mécanique		
- Composants pneumatiques : Caractéristiques et spécificités de l'énergie pneumatique, production d'air comprimé, distribution, composants pneumatique standards (description et fonctionnement). - Technologie hydraulique		
Electricité		
-Eléments constitutifs des convertisseurs statiques -Etude des grandeurs variables périodiques -Circuits linéaires en régime transitoire -Puissance en monophasé -Puissance en triphasé		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux		
Horaires		
CM 32h30	TD 32h30	TP 5h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 70h00		

Management de la production	5PR06	Semestre 5		
Gestion d'entreprise				
Responsable : Laurent SALABERT		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
Processus pédagogique (programme)				
Jeu d'entreprise				
<ul style="list-style-type: none"> • Simulation des grands principes qui régissent l'économie de marché 				
Outils d'amélioration continue				
<ul style="list-style-type: none"> • Exposé thématique pour définir l'ensemble des outils techniques utiles pour conduire des chantiers d'amélioration continue 				
Gestion financière				
<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 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 15h00	TD 35h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 50h00				

Management de la production	5PPP2	Semestre 5		
Projet professionnel 1				
Responsable : Sébastien HUBERT		ECTS : 10		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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				
<p>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 et d'un projet réalisé dans l'année.</p>				
Modalités d'évaluation				
Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				

Management de la production	6HR05	Semestre 6		
English in the news				
Responsable : Séverine GROSSELIN		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
Processus pédagogique (programme)				
Anglais écrit et oral				
<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 • Améliorer le système phonétique et l'intonation. 				
Préparation au TOEIC				
<ul style="list-style-type: none"> • Entraînement en autonomie 2 TOEIC blancs 				
Coaching in English				
<ul style="list-style-type: none"> • Entraînement à l'expression orale et remédiation sur les 5 compétences. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 45h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 45h00				

Management de la production	6HR06	Semestre 6
Culture Générale		
Responsable : Julien BORDERIEUX		ECTS : 2
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager		
Objectifs pédagogiques :		
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et appliquer les principes de base de la communication ; 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 le concept de responsabilité sociétale 		
Processus pédagogique (programme)		
Communication		
Différencier les fondamentaux de la communication (schéma de base, images de soi, etc.)		
Développer la connaissance de soi		
Appliquer les techniques d'expression orale		
Construire et animer un exposé sur un sujet de culture générale à caractère scientifique ou technique		
Economie		
Croissance économique : agents, objectifs et politiques économiques, circuits, déterminants de la croissance		
Etat : rôle et moyens		
Monnaie et financement de l'économie : politique monétaire & marchés		
Développement durable et responsabilité sociétale		
Développement durable		
Présentation du développement durable (contexte, origine, définition, acteurs, actions, indicateurs, outils et évaluations, impacts et publication). Responsabilité sociétale des entreprises (principes généraux et questions centrales).		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux		
Horaires		
CM 20h00	TD 15h00	TP 10h00
	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 45h00		



Management de la production	6PR04	Semestre 6		
Mathématiques et informatique 2				
Responsable : Michèle GRILLOT		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<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. • Concevoir une application logicielle au service de la production, conception structurée respectant les règles « d'hygiène de programmation » et modèle de conception événementiel/graphique. 				
Processus pédagogique (programme)				
Produit scalaire, produit vectoriel				
<ul style="list-style-type: none"> • Calcul vectoriel dans l'espace de dimension 3 • Projections orthogonales 				
Calcul matriciel : opération, inverse, déterminant, transposée, valeurs propres.				
<ul style="list-style-type: none"> • Opérations • Transposées • Déterminant • Inverse 				
Polynômes				
<ul style="list-style-type: none"> • Factorisation, division de polynômes. Changement de variable. 				
Intégrales réelles				
<ul style="list-style-type: none"> • Calculs d'intégrales : exacts et approchés 				
Visual Basic et Visual Basic for application				
Structure	de	Programmation		
Conception structurée, structures de données primitives/construites et conception modulaire				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 22h30	TD 20h00	TP 17h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 60h00				

Management de la production	6PR07	Semestre 6		
Liaison BE				
Responsable : Jean-Marc AUFRERE		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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, connaître et utiliser les fonctions basiques d'un logiciel de CAO • Décrire une spécification géométrique de forme, de position et d'orientation en accord avec les normes GPS • Résoudre un problème d'efforts ou de cinématique afin d'apporter des améliorations à un système existant • Connaître et associer aux usages courants les principales propriétés et caractéristiques des matériaux 				
Processus pédagogique (programme)				
Construction mécanique / C.A.O.				
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.				
Lecture de spécifications				
Analyser méthodiquement les spécifications d'un plan ou d'un dessin de définition. Ecrire des spécifications à partir d'un besoin.				
Mécanique du solide				
Modélisation, mise en place d'hypothèses simplificatrices, cinématique, statique.				
Science des matériaux				
Structure de la matière, lien entre liaisons atomiques et types de matériaux. Les familles de matériaux (métaux, polymères, céramiques et composites), leurs principales propriétés mécaniques et chimiques. Stratégie de choix d'un matériau et applications.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 22h30	TD 18h45	TP 18h45	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 60h00				

Management de la production	6PR08	Semestre 6		
chaîne logistique				
Responsable : Sébastien HUBERT		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piloter et/ou établir un outil de gestion de production de type MRP2 • Intégrer une gestion des stocks par point de commande ou complètement périodique • Définir les conditions nécessaires à une mise en œuvre en conditions optimales • Illustrer la notion de Supply Chain (interne et externe) et les problématiques logistiques. 				
Processus pédagogique (programme)				
MRP2				
<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la philosophie MRP2 et faire la comparaison avec le MRP. • Mise en place d'une Planification de l'ensemble des ressources de production à long, moyen et court terme en intégrant les fonctions financières et de gestion des ressources humaines . 				
Supply Chain				
<ul style="list-style-type: none"> • Le fonctionnement de la Supply Chain (interne et externe), du besoin client à la production et des différentes problématiques logistiques. 				
Gestion des stocks				
<ul style="list-style-type: none"> • Nécessités et rôles des stocks au seins d'une entreprise de production 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 21h15	TD 21h15	TP 17h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 60h00				

Management de la production		6PR09		Semestre 6	
Normes et réglementations industrielles					
Responsable : Sébastien HUBERT				ECTS : 3	
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager					
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpréter les enjeux de la gestion de production et Définir les conditions nécessaires à une mise en œuvre en conditions optimales • Intervenir sur un ouvrage électrique en respectant les règles de sécurité afin d'annihiler tout risque électrique • Définir les enjeux d'un ERP dans le but d'obtenir une de stratégies pour améliorer la performance, la réactivité et la rentabilité de la production 					
Processus pédagogique (programme)					
Amélioration Continue					
<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. 					
Sécurité électrique					
<ul style="list-style-type: none"> • 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 					
ERP					
Introduction et rôle d'un ERP dans une entreprise					
Suivie de projet, Qualité et normes					
Modalités d'évaluation					
Horaires					
CM 29h00	TD 28h45	TP 2h15	PEA 2h30	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 60h00					

Management de la production	6PPP2	Semestre 6		
Projet professionnel 2				
Responsable : Sébastien HUBERT		ECTS : 10		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
Processus pédagogique (programme)				
S'appuie sur les périodes en entreprise				
<p>Mener à bien un projet, réaliser des activités, collaborer. Notions de ressources utiles, d'indicateurs 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>				
Modalités d'évaluation				
Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 2h30	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 2h30				

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
MANAGEMENT de la PRODUCTION (Prod)			644	60
4^{ème} année Prod 1er semestre - S7			322	30
7HR05	English and Science	PEREZ C.	45	2
7HR04	Management des personnes	KRAUSE J-F	45	3
7PR01	Liaison méthodes	ROUSSEAU B.	60	4
7PR05	Mathématiques et informatique 3	HUBERT S.	45	3
7PR06	Maintenance avancée	COURTIAL E.	60	4
7PR08	Liaison BE	AUFRERE J-M.	60	4
7EVR1	Evaluations des enseignements S7	BECK.K	2	0
7PPP3	Projet professionnel 1	Dir. spécialité	5	10
4^{ème} année Prod 2nd semestre - S8			322	30
8HR03	Business English	LOPES M.	45	2
8HR02	Culture et expression	VANNIER.V	45	3
8PR05	Mathématiques et informatique 4	GRILLOT P.	60	3
8PR09	Management de la qualité	LE ROUX B.	60	4
8PR10	Management de projets	SALABERT L.	60	4
8PR08	Démarche Lean	HUBERT S.	60	4
8EVR1	Evaluations des enseignements S8	BECK.K	2	0
8PPP3	Projet professionnel 2	Dir. spécialité	0	10

* non obligatoire pour la validation du semestre

Management de la production	7HR04	Semestre 7
Management des personnes		
Responsable : Jean-François KRAUSE		ECTS : 3
Compétences :		
<input checked="" type="checkbox"/> Piloter <input checked="" type="checkbox"/> Améliorer <input checked="" type="checkbox"/> Développer <input checked="" type="checkbox"/> Manager		
Objectifs pédagogiques :		
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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 adapté aux interlocuteurs lors d'entretiens. Formuler une demande client avec plusieurs niveaux de détails. 		
Processus pédagogique (programme)		
Ethique		
<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les problématiques d'éthique dans son environnement professionnel. S'affirmer dans son rôle d'ingénieur par un comportement et un relationnel adapté. 		
Management d'équipes projets		
<ul style="list-style-type: none"> • Définir et cartographier le projet selon une approche macroscopique par le SysML. Exposer une idée ou un projet, relire et corriger un document industriel. 		
Conduite de réunions		
<ul style="list-style-type: none"> • Préparer une conduite de réunion selon des techniques adaptées. 		
Management hiérarchique opérationnel		
<ul style="list-style-type: none"> • Entretiens professionnels et entretiens d'évaluation annuelle. Mises en situation : analyse de grilles d'entretiens, de fiches de postes, d'accords d'entreprises, simulations d'entretiens avec jeux de rôles. 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. 		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux		
Horaires		
CM 25h00	TD 20h00	TP 0h00
	PEA 3h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 45h00		
 		

Management de la production	7HR05	Semestre 7		
English and Science				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
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)				
Partie 1 : Anglais scientifique et technique				
Etude de thématiques scientifiques et technologiques Présentations orales Débats				
Partie 2: Parcours de préparation au TOEIC en autonomie				
Parcours de préparation au TOEIC en autonomie				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 45h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 45h00				

Management de la production	7PR01	Semestre 7
Liaison méthodes		
Responsable : Benoît ROUSSEAU		ECTS : 4
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager		
Objectifs pédagogiques :		
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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 • Décrire et simuler un flux à partir de données incomplètes et sujettes à des variations • Etablir un cahier des charges pour améliorer les performances d'un système automatique d'un point de vue commande. 		
Processus pédagogique (programme)		
Consommation électrique/capteurs		
<p>-Les charges non linéaires -Etude de la consommation d'un site industriel préalable à l'efficacité énergétique électrique -Etendue de mesure, précision, résolution, sensibilité, temps de réponse -Capteurs optiques, thermiques, inductifs : -Les six modes de couplage de la compatibilité électromagnétique</p>		
Industrialisation		
<p>Technologie : règle de lecture de plan et de cotation, décodage des symboles spécifiques impliquant des choix dans le process. Prise de pièce : Isostatique d'une pièce dans un montage d'usinage. Notion de montages d'usinages universels, modulaires et spécifiques dédiés. Cotation de fabrication. 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.</p> <p>Définir une méthode d'analyse des spécifications en s'appropriant un nouveau langage de descriptions et analyser et corriger un plan BE</p>		
Modalités d'évaluation		
Ecrits		
Horaires		
CM 31h15	TD 28h45	TP 0h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 60h00		
		

Management de la production	7PR05	Semestre 7
Mathématiques et informatique 3		
Responsable : Philippe GRILLOT		ECTS : 3
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager		
Objectifs pédagogiques :		
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer une valeur approchée d'un minimum d'une fonction de plusieurs variables • Calculer une transformée de Laplace et maîtriser le calcul des dérivées partielles • Utiliser le logiciel Python 		
Processus pédagogique (programme)		
Partie1		
<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation du logiciel Python : <ol style="list-style-type: none"> 1. Bases de Python / Premier Programme 2. Structures de bases (conditions, boucles, fonctions, ...) 3. Lecture / Ecriture de fichiers 4. Introduction aux données complexes (dictionnaire, numpy) 5. Visualisation avec Matplotlib 		
Partie2		
<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 et optimisation (méthodes de Newton, méthode du gradient conjuguée.) 		
Modalités d'évaluation		
Ecrits		
Horaires		
CM 12h30	TD 12h30	TP 20h00
		PEA 1h15
		Projet 0h00
Total heures/ élève : 45h00		

Management de la production	7PR06	Semestre 7		
Maintenance avancée				
Responsable : Estelle COURTIAL		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Etablir un cahier des charges pour améliorer les performances d'un système automatique d'un point de vue commande. ● Expliquer la maintenance et ses enjeux ● Intégrer des capteurs industriels sur une ligne de production ● Comprendre ce qu'est la maintenance et ses enjeux ● Simuler la gestion d'entreprise avec un logiciel d'ERP 				
Processus pédagogique (programme)				
Automatique				
- Etude des systèmes linéaires : réponses temporelles et identification - Etude des systèmes asservis : stabilité, précision, régulateurs PID				
Maintenance				
-La fonction maintenance : définition, les types de maintenance (préventive, corrective) -L'intervention en maintenance -La documentation en maintenance -Les bases de la TPM				
ERP - Simulation				
Création et gestion d'une entreprise virtuelle. Répondre aux besoins du client en lui créant sa base de données personnalisée.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 21h15	TD 23h45	TP 15h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 60h00				
				

Management de la production	7PR08	Semestre 7		
Liaison BE				
Responsable : Jean-Marc AUFRERE		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionner des composants mécaniques dans un contexte défini • Mettre en place une démarche analyse de la valeur, rédiger un cahier des charges fonctionnel et identifier / caractériser des risques liés à une situation • Modéliser un système mécanique pour calculer les grandeurs qui influent sur sa performance • Valider le choix d'une motorisation électrique industrielle 				
Processus pédagogique (programme)				
Technologie mécanique				
<p>RDM : hypothèses, sollicitations, méthodes et utilisation d'un logiciel pour vérifier un dimensionnement Etude de composants (d'assemblages, éléments de guidage, éléments de transmission). Paramètres dimensionnant. Choix à l'aide d'un logiciel ou site constructeur.</p>				
Analyse de la valeur				
<p>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.</p>				
Mécanique des solides				
<p>Identification des paramètres influant sur une problématique de choix de composant, d'amélioration ou de rupture de la performance, statique, frottements, cinétique, dynamique</p>				
Motorisations électriques				
<p>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				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 30h00	TD 30h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 60h00				
 				

Management de la production	7PPP3	Semestre 7		
Projet professionnel 1				
Responsable : Sébastien HUBERT		ECTS : 10		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
S'appuie sur les périodes en entreprise				
<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>Réaliser un retour expérience sur les soutenances 3A effectuée au début de la quatrième année.</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				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 5h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 5h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 5h00				

Management de la production	8HR03	Semestre 8		
Business English				
Responsable : Michel LOPES		ECTS : 2		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
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)				
Partie 1 : Anglais scientifique				
Etude de thématiques scientifiques et technologiques Recherches et débats sur un sujet scientifique Présentations orales				
Partie 2: TOEIC				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 45h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 45h00				

Management de la production	8HR02	Semestre 8
Culture et expression		
Responsable : Franck BELLUCCI		ECTS : 3
Compétences :		
<input checked="" type="checkbox"/> Piloter <input checked="" type="checkbox"/> Améliorer <input checked="" type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager		
Objectifs pédagogiques :		
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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 et développer une stratégie de créativité propre à l'objet de leurs recherches 		
Processus pédagogique (programme)		
Techniques d'expression et éléments de langage autour de l'insertion professionnelle		
<p>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)</p> <p>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</p> <p>La réalisation d'un CV et d'une lettre de motivation à partir d'une offre d'emploi choisie</p> <p>La conduite d'un entretien de recrutement : organisation de job dating et entretiens de recrutement avec IG45</p>		
Atelier culture		
<p>Ateliers : théâtre, vidéo, écriture, journalisme scientifique, histoire des sciences, éthique et sociologie, arts (musique, arts plastiques, design).</p> <p>Selon l'atelier choisi, réalisation de créations ou de mémoires en groupe ou individuels.</p> <p>Présentation des travaux sous la forme d'expositions, projections, représentations, ...</p>		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux, Dossiers		
Horaires		
CM 11h15	TD 0h00	TP 33h45
		PEA 0h00
		Projet 0h00
Total heures/ élève : 45h00		
 		

Management de la production	8PR05	Semestre 8		
Mathématiques et informatique 4				
Responsable : Sébastien HUBERT		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Partie statistique : Synthétiser des données avec le logiciel R, modéliser des distributions par des lois classiques, estimer des paramètres, tester des paramètres et tester des distributions Partie informatique : Concevoir une application logicielle au service de la production, conception structurée respectant les règles « d'hygiène de programmation » et modèle de conception événementiel/graphique. 				
Processus pédagogique (programme)				
Partie statistique				
<ul style="list-style-type: none"> Statistiques descriptives Initiation au logiciel R, statistiques descriptives avec le logiciel R, et étude de lois classiques et modélisation de distribution. <p>Statistiques inférentielles Echantillonnage, estimation ponctuelle (moyenne, variance, proportion), estimation par intervalle de confiance (moyenne, variance, proportion), principes d'un test statistique (moyenne et variance) et cas d'étude (logiciel R et Excel)</p>				
Partie informatique				
<ul style="list-style-type: none"> Introduction Modèle événementiel (Microsoft VBA) et conception d'une IHM <p>Structure de Programmation Conception structurée, structures de données primitives/construites et conception modulaire</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Dossiers				
Horaires				
CM 17h30	TD 15h00	TP 17h30	PEA 35h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 50h00				

Management de la production	8PR09	Semestre 8
Management de la qualité		
Responsable : Benoit LE ROUX		ECTS : 4
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager		
Objectifs pédagogiques :		
<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 et 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. • 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), 		
Processus pédagogique (programme)		
Outils 6 Sigma et statistique industrielles		
<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 tableau de cartes de contrôle normalisées 		
Management de la qualité		
<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre l'évolution des démarches qualité à travers l'évolution des concepts dans l'histoire Comprendre le concept clé de processus, savoir le décrire et mesurer son efficacité. Être capable de mesurer l'atteinte des objectifs par indicateur, tableau de bord et de piloter l'amélioration du processus Comprendre et mettre en place un système de management (QSE) Comprendre l'importance d'une approche basée sur la connaissance de l'existant afin de concevoir une stratégie adaptée – Découvrir les outils associés. 		
Chaîne numérique		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux		
Horaires		
CM 32h30	TD 27h30	TP 0h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 60h00		
		

Management de la production	8PR10	Semestre 8		
Management de projets				
Responsable : Laurent SALABERT		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir, organiser et planifier les tâches d'un projet, affecter les ressources, piloter un projet, • Appliquer les différentes méthodes de calcul de coûts, apprécier la rentabilité d'un produit et réaliser le chiffrage d'un produit ou d'un projet, réaliser un devis. • Adapter son management selon les situations, motiver son équipe et gérer les tensions, identifier les compétences requises par un projet, monter une équipe projet, 				
Processus pédagogique (programme)				
Gestion - conduite de projet - cartographie de projets				
<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Analyse d'un projet, définir la carte mentale des compétences du projet, création d'une équipe projet. 				
Analyse des coûts				
<ul style="list-style-type: none"> • Budgétisation d'un projet et planification des ressources et coûts associés. Évaluation de la rentabilité et chiffrage d'un projet 				
Ergonomie				
Présentation générale de l'Ergonomie en tant que discipline, détail des différentes étapes de la démarche Ergonomique, illustration de la démarche sur le thème des Troubles Musculo-squelettique (TMS).				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 31h15	TD 28h45	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 60h00				
				

Management de la production	8PR08	Semestre 8		
Démarche Lean				
Responsable : Jean Baptiste VIDAL		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<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, • Etablir une méthodologie de pilotage d'atelier de type ordonnancement décentralisé et mettre en œuvre un chantier flux tiré lissé 				
Processus pédagogique (programme)				
Démarche Lean Manufacturing - VSM				
<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 et s'initier à la philosophie Lean Manufacturing : historique, méthodes et outils existants, clefs de réussite d'une démarche Lean. • 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 et mettre en œuvre un chantier particulier de type flux tiré-lissé. 				
Prévention des risques - Supply Chain				
<ul style="list-style-type: none"> • Outils d'évaluation des risques professionnels, description et quantification, pratiques de prévention dans l'entreprise, étude de cas. Définir l'ensemble des méthodes, outils et processus permettant de planifier, coordonner et optimiser les flux de matières, d'informations et de finances tout au long du cycle de vie d'un produit — depuis les fournisseurs jusqu'au client final. 				
Lean Office				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 16h15	TD 25h00	TP 18h45	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 60h00				
				

Management de la production	8PPP3	Semestre 8		
Projet professionnel 2				
Responsable : Sébastien HUBERT		ECTS : 10		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<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 et 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 				
Processus pédagogique (programme)				
S'appuie sur les périodes en entreprise				
<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>				
Modalités d'évaluation				
Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 95h30	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				

Enseignements de 5ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
MANAGEMENT de la PRODUCTION (Prod)			552	60
5ème année Prod 1er semestre - S9			552	30
9HR03	Contemporary English	SAVRI C.	30	2
9HR04	Stratégie d'entreprises	SALABERT L.	70	4
9PR01	Analyse des systèmes de production	Dir. Spécialité	70	4
9PR14	Management de la performance industrielle	LE ROUX B.	70	4
9PR15	Serious game	LE ROUX B.	70	3
9PR16	Lean management	Dir. Spécialité	70	4
9PR17	Maintenance 4.0	COURTIAL E.	70	4
9PR18	Data Management	Dir. Spécialité	70	4
9PR19	Conférences métiers	Dir. Spécialité	30	1
9EVR1	Evaluations des enseignements S9	BECK K.	2	0
5ème année Prod 2nd semestre - S10			0	30
APPP1	Projet professionnel	Dir. Spécialité	0	30

* non obligatoire pour la validation du semestre

Management de la production	9HR03	Semestre 9		
Contemporary English				
Responsable : Claire SAVRI		ECTS : 2		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rédiger clairement un texte en regroupant leurs idées en paragraphes cohérents, reliés par les mots de liaison adéquats • Faire un exposé en utilisant la bonne gestuelle 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>Points de grammaire (lecture de chiffres, mots de liaison, accroissement parallèle...) Lecture de textes ayant trait à la spécialité avec questions de compréhension et vocabulaire Traductions pour le réemploi de vocabulaire et de grammaire Exposés pour utiliser le bon langage corporel et apprendre à se passer de notes</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 30h00	PEA 47h30	Projet 0h00
Total heures/ élève : 30h00				

Management de la production	9HR04	Semestre 9		
Stratégie d'entreprises				
Responsable : Laurent SALABERT		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<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 ● Comprendre l'importance des achats et de la fonction achats ● Concevoir une stratégie marketing achat dans les entreprises industrielles et proposer un plan marketing conséquent ● Analyser la situation financière d'une entreprise ● Analyser un contrat et comprendre l'étendue de l'engagement et ses implications 				
Processus pédagogique (programme)				
Marketing : achat et négociation				
Les achats : processus lié, concept marketing, classification Analyse des besoins, du marché des fournisseurs, du marketing opérationnel Simulation de négociation				
Analyse financière				
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 structure financière Introduction au tableau de financement				
Stratégie opérationnelle				
Le problème stratégique : définitions, enjeux, concepts-clés La démarche d'analyse stratégique : 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				
Droit des contrats				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 36h15	TD 33h45	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				

Management de la production	9PR01	Semestre 9		
Analyse des systèmes de production				
Responsable : Sébastien HUBERT		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et manager la stratégie qualité de l'entreprise • Identifier un processus de mesure dans un domaine industriel donné et étudier la variabilité d'un système de mesure et ses caractéristiques normalisées • Définir un processus de mesurage et appréhender les principes de la métrologie et la caractérisation d'un défaut. • Interpréter, comprendre et manager la stratégie qualité de l'entreprise • Identifier les différentes technologies de la fabrication additive et les différentes applications possibles en fabrication additive. 				
Processus pédagogique (programme)				
Management de la qualité				
<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 				
Mesurage, qualité et Modélisation des défauts de surfaces				
<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. • Appréhender les principes de la métrologie et la caractérisation d'un défaut 				
ERP - Simulation				
<ul style="list-style-type: none"> • Planifier une production ainsi que la gestion des stocks et du marketing des produits dans le but d'obtenir les meilleurs profits. 				
Fabrication additive				
Présentation de la fabrication additive et les technologies et les différents procédés.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 35h00	TD 35h	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				
				

Management de la production	9PR14	Semestre 9		
Management de la performance industrielle				
Responsable : Benoit LE ROUX		ECTS : 9		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<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, définir une « fonction objectif » et l'optimiser en choisissant une méthode adaptée • Structurer les services pour la fonction achat/approvisionnement, analyser et équilibre les achats en fonction de fractionnement temporel de la demande • Savoir déterminer l'étendue de l'engagement contracté et en comprendre les implications • Conduire une analyse de risques 				
Processus pédagogique (programme)				
Outils avancés d'amélioration de processus				
<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 				
Equilibre des approvisionnements				
<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, ... 				
Analyse des risques				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 35h00	TD 35h00	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				
<i>000</i>				

Management de la production	9PR15	Semestre 9		
Serious Game				
Responsable : Benoit LE ROUX		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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. Prendre la place d'un spécialiste dans une simulation complexe d'entreprise conseil en amélioration continue, améliorer la performance de l'entreprise et 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				
<ul style="list-style-type: none"> A travers un Serious Game piloté par un maître du jeu : 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. <p>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.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Mémoire, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 60h00	TP 10h00	PEA 45h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				
<i>PPD</i>				

Management de la production	9PR16	Semestre 9
Lean Management		
Responsable : Sébastien HUBERT		ECTS : 4
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager		
Objectifs pédagogiques :		
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situer les outils classiques d'améliorations par rapport à une démarche globale. • Acquérir des connaissances autour de la stratégie des opérations (serious game The Fresh connection) 		
Processus pédagogique (programme)		
Lean management		
<ul style="list-style-type: none"> • Définir le Lean au niveau stratégique, tactique et opérationnel dans les entreprises de production voire de services. • Aspect conceptuel, exemple et application du Lean Manufacturing et 6 sigma • Outil VSM. • Focus sur les difficultés à vaincre la résistance aux changements. 		
The fresh connection		
<ul style="list-style-type: none"> • L'activité va se dérouler sous la forme d'un serious game en équipe, ou chaque élève prendre le rôle d'un membre de la direction devant assurer sa partie et participer au processus décisionnel S&OP (Sales And Operations Planning). 		
Plans d'expériences		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux		
Horaires		
CM 27h30	TD 42h30	TP 0h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 70h00		

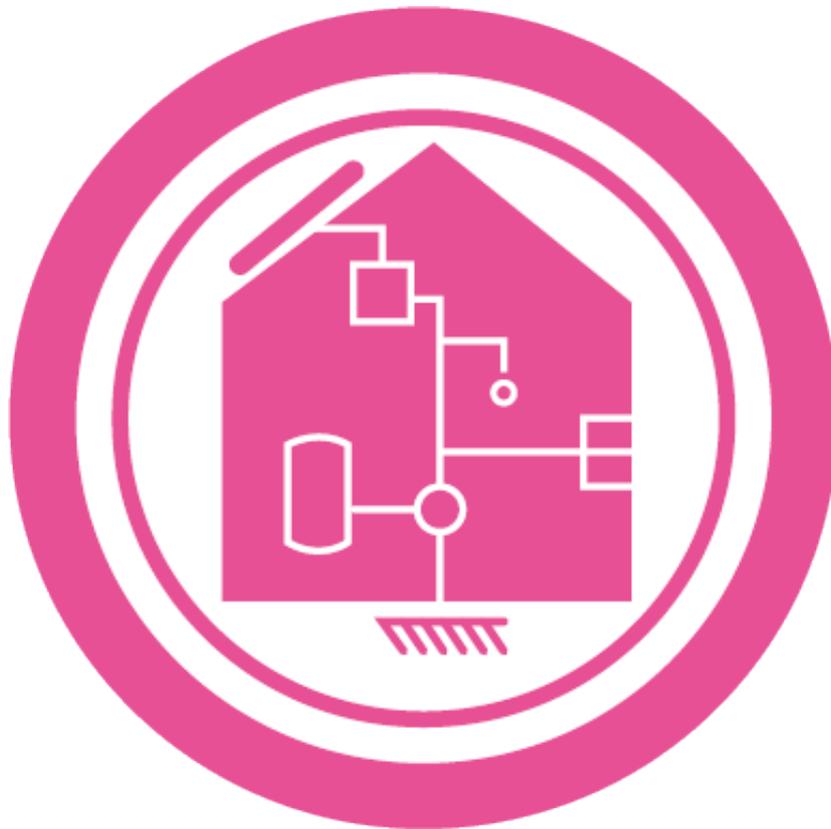
Management de la production	9PR17	Semestre 9		
Maintenance 4.0				
Responsable : Estelle COURTIAL		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir un système robotique pour répondre à un cahier des charges • Décrire les enjeux de la vision industrielle pour le contrôle qualité • Développer un plan de maintenance et le mettre en œuvre de manière pérenne 				
Processus pédagogique (programme)				
Robotique industrielle				
<p>-Présentation des différents types de robots industriels (robots manipulateurs, robots mobiles, cobots, exosquelettes) -Comment mener à bien un projet de robotisation : critères, enjeux, pièges,</p>				
Vision industrielle				
<p>-Introduction aux applications de la vision industrielle en contrôle qualité.</p>				
Maintenance				
<p>-Elaborer un plan de maintenance en se basant sur des données de production, de qualité des produits finis et de pannes réelles - Préparer la mise en place organisationnelle d'un plan de maintenance préventive - identifier/mettre en place les indicateurs pertinents associés au suivi de l'état de fonctionnement d'un équipement ou d'un parc machines</p>				
Analyse du cycle de vie				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 32h30	TD 37h30	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				
				

Management de la production	9PR18	Semestre 9		
Data management				
Responsable : Sébastien HUBERT		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir, optimiser, implémenter et administrer une base de données relationnelle. • Proposer un plan de maintenance en se basant sur des données de la production, la qualité des produits finis et de pannes réelles collectées en continue en temps réelles à travers différents types de capteurs (acoustiques, thermiques, vibratoire...) • Définir une « fonction objectif » et l'optimiser en choisissant une méthode adaptée 				
Processus pédagogique (programme)				
Bases de données				
Concepts théoriques pour concevoir une base de données relationnelle. Elaboration de requêtes en algèbre relationnelle. Initiation au langage SQL Mise en application cas réel avec Access				
Data Sciences				
<ul style="list-style-type: none"> • Introduction générale sur la fonction maintenance et puis les étapes de construction d'un projet de machine learning (ML) allant de la collecte de données jusqu'à l'évaluation de la performance des modèles. Mise en pratique 				
Optimisation numérique				
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.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 26h15	TD 18h45	TP 25h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				

Management de la production	9PR19	Semestre 9		
Conférences métiers				
Responsable : Sébastien HUBERT		ECTS : 1		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier la collaboration entre des équipes et Apprendre à fractionner un projet pour mettre des objectifs intermédiaires. • Acquérir des connaissances autour de la stratégie des opérations (serious game The Fresh connection) • Identifier les différentes technologies de la fabrication additive et les différentes applications possibles en fabrication additive. • Analyser un contrat et comprendre l'étendue de l'engagement et ses implications. Définir les différents leviers afin de mettre en place un management d'équipe opérationnel. 				
Processus pédagogique (programme)				
Conférence sur initiation aux méthodes agiles				
<ul style="list-style-type: none"> • Faire comprendre les valeurs de l'agile et son fonctionnement. • Transmettre les éléments nécessaires pour pouvoir utiliser les méthodes agiles et donner envie d'utiliser ces méthodes dans vos projets. 				
Conférences Métiers				
<ul style="list-style-type: none"> • Conférences métiers 				
RH et management équipe				
Comprendre les fondamentaux des RH en entreprise industrielle Manager efficacement une équipe projet ou opérationnelle Animer la performance collective et gérer les conflits Adopter une posture de leadership adapté au terrain				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 7h30	TD 22h30	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 30h00				

Management de la production	APPP1	Semestre 10		
Projet professionnel				
Responsable : Sébastien HUBERT		ECTS : 30		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Améliorer <input type="checkbox"/> Développer <input type="checkbox"/> Manager				
Objectifs pédagogiques :				
<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, • Evaluer les risques et les anticiper, • Assumer et rendre compte des résultats, • Mettre en place une équipe projet, 				
Processus pédagogique (programme)				
S'appuie sur la période en entreprise				
<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>				
Modalités d'évaluation				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 100h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				

Smart Building (SB)



RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES SB – POLYTECH ORLÉANS

ORGANISER UN PROJET DE
BÂTIMENT INTELLIGENT

CONCEVOIR UN PROJET DE
BÂTIMENT INTELLIGENT

PILOTER LA MISE EN OEUVRE D'UN
PROJET EN BÂTIMENT INTELLIGENT

EXPLOITER L'INTELLIGENCE
D'UN BÂTIMENT

ORGANISER UN PROJET DE BÂTIMENT INTELLIGENT

Composantes essentielles :

- En respectant la demande client
- En identifiant les ressources adaptées au projet
- En prenant en considération les coûts prévisionnels, les coûts d'approvisionnement et les délais de réalisation
- En adaptant sa communication aux interlocuteurs divers (spécialistes ou non spécialistes, collaborateurs, partenaires...) en français et/ou en anglais

Situations professionnelles :

APPRENTISSAGES CRITIQUES	3A	Besoin	Rédiger un cahier des charges Rédiger un appel d'offres Développer son sens de l'observation et son esprit critique
	4A	Analyse	Rédiger un cahier des closes techniques particulières Produire l'ensemble des documents nécessaires pour le client et les différents prestataires Organiser les problématiques (mindmap) Planifier les différentes tâches du projet Respecter les différents jalons d'avancement du projet
	5A	Solution	Défendre un projet de bâtiment intelligent Rédiger un dossier complet Produire un chiffrage d'un projet Extrapoler les modèles de transfert sur un problème réel Prendre en compte les différentes problématiques de la transition énergétique

CONCEVOIR UN PROJET DE BÂTIMENT INTELLIGENT

Composantes essentielles :

- En utilisant des outils notamment numériques pertinents et adaptés
- En mobilisant des ressources techniques appropriées
- En tenant compte des lois de la physique
- En s'entourant d'un cadre législatif, réglementaire et normatif de conception adapté
- En adaptant sa communication aux interlocuteurs divers (spécialistes ou non spécialistes, collaborateurs, partenaires...) en français et/ou en anglais

Situations professionnelles :

APPRENTISSAGES CRITIQUES	3A	Analyse	<p>Analyser le fonctionnement d'un montage électronique</p> <p>Analyser une structure à partir des plans</p> <p>Modéliser les éléments de structures simples</p> <p>Calculer les efforts internes/externes (RDM)</p> <p>Identifier les différents modes de transfert</p>	<p>Identifier la portée des modèles initiaux</p> <p>Utiliser l'analyse dimensionnelle</p> <p>Connaître les bases de l'analyse numérique</p> <p>Utiliser les outils (professionnel de) industriels de simulation (Pleiade, Perrenoud...)</p>
	4A	Proposer des solutions techniques (solution)	<p>Développer une application informatique dans un langage adapté</p> <p>Proposer une architecture réseau adaptée</p> <p>Dimensionner les sections pour des cas simples en béton armé</p> <p>Justifier le choix des matériaux selon les critères techniques</p> <p>Découper un problème complexe en sous éléments simples</p>	<p>Réaliser un bilan élémentaire de transfert</p> <p>Calculer la solution d'un modèle simple</p> <p>Dimensionner une installation de traitement d'air</p> <p>Utiliser l'IA comme outil de simulation</p>
	5A	Dimensionner et justifier les solutions retenues (justification)	<p>Dimensionner une installation photovoltaïque</p> <p>Concevoir des objets connectés et leur environnement</p> <p>Dresser un bilan Carbone, une ACV</p> <p>Comparer les éco matériaux innovants pour la performance énergétique d'un bâtiment</p> <p>Établir une analyse de cycle de vie d'un projet</p>	<p>Maîtriser les limites de validité des modèles linéarisés</p> <p>Maîtriser le calcul avec erreur</p> <p>Maîtriser les instabilités numériques et les corriger</p> <p>Programmer une Simulation Thermique Dynamique</p> <p>Utiliser l'IA comme outil de dimensionnement et d'optimisation</p> <p>Réaliser une Interface Homme-Machine</p>

PILOTER LA MISE EN OEUVRE D'UN PROJET EN BÂTIMENT INTELLIGENT

Composantes essentielles :

- En prenant en compte les disponibilités matérielles et humaines
- En surmontant les aléas et les dysfonctionnements humains, environnementaux et techniques
- En s'entourant d'un cadre législatif, réglementaires et normatif de réalisation et de comportement adapté
- En adaptant sa communication aux interlocuteurs divers (spécialistes ou non spécialistes, collaborateurs, partenaires...) en français et/ou en anglais

Situations professionnelles :

APPRENTISSAGES CRITIQUES	3A	Identification	Prévenir les risques électriques Réaliser un suivi financier du projet Réaliser un suivi technique du projet
	4A	Contrôle	Optimiser les besoins énergétiques Manager les équipes et les différents intervenants du projet
	5A	Certification	Appliquer et faire appliquer les règles de sécurité (Réaliser une information sécurité) Mixer les différents modes de transfert Optimiser les transferts thermiques Combiner l'ensemble des contraintes sur un modèle réel Exploiter une maquette numérique dans une démarche BIM (Building Information Modeling) Adapter sa posture au contexte (réunions, débats, échanges...)

PILOTER LA MISE EN OEUVRE D'UN PROJET EN BÂTIMENT INTELLIGENT

Composantes essentielles :

- En prenant en compte les données et les mesures
- En maintenant une veille technologique et scientifique récente au niveau national et international
- En garantissant le bon fonctionnement du système
- En s'adaptant aux besoins du client
- En adaptant sa communication aux interlocuteurs divers (spécialistes ou non spécialistes, collaborateurs, partenaires...) en français et/ou en anglais

Situations professionnelles :

APPRENTISSAGES CRITIQUES	3A	Application	Réaliser un asservissement simple Maîtriser les éléments thermiques (échangeurs, bois)	
	4A	Analyse	Mettre en œuvre une chaîne de mesures adaptée Concevoir un automatisme Exploiter l'Intelligence artificielle et Big Data Simuler la solution d'un modèle simple	Choisir le modèle plus approprié Identifier les méthodes de relaxation numérique
	5A	Amélioration	Analyser de gros volume de données (Big Data) Maîtriser le calcul automatique de pas de temps/d'espace Simuler un problème mixant différents modes de transfert Analyser une Simulation Thermique Dynamique (STD)	

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
SMART BUILDING (SB)			599	60
3^{ème} année SB 1^{er} semestre - S5			262	30
5HB02	Connaissance de l'entreprise	SALABERT L.	20	2
5HB04	Anglais	CATOIRE P.	42,5	3
5SB04	Mathématiques	LAMARQUE G.	75	6
5SB06	Electricité et électronique	BEURUAY E.	92,5	7
5SB07	Thermique du bâtiment	FAVIE JM.	30	2
5EVB1	Evaluations des enseignements	BECK.K	2	0
5PPB2	Parcours professionnel 3A - 1	LAMARQUE G.	0	10
3^{ème} année SB 2^{ème} semestre - S6			337	30
6HB01	Anglais	CATOIRE P..	40	2,5
6HB02	Management et gestion de l'entreprise	LAMARQUE G.	103.75	7
6SB03	Programmation orientée objet	LECONGE R.	40	2,5
6SB05	Eco-matériaux	LAMARQUE G.	41.25	2
6SB06	Electronique et automatique	LAMARQUE G.	57,5	3
6SB07	Mathématiques	LAMARQUE G.	52,5	3
6EVB1	Evaluations des enseignements	BECK.K	2	0
6PPB2	Parcours professionnel 3A - 2	LAMARQUE G.	0	10
3AVI1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Smart Building	5HB02	Semestre 5
Connaissance de l'entreprise		
Responsable : Laurent SALABERT		ECTS : 2
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les problématiques de création d'entreprise (dont DDRS) • Comprendre l'importance du capital humain et des relations humaines dans l'entreprise • Apprécier la configuration de l'entreprise, ses objectifs, ses ressources, ses moyens, ses contraintes 		
Processus pédagogique (programme)		
Before Créa Campus		
<ul style="list-style-type: none"> • Approche Business Définir un projet de produit innovant, appréhender sa faisabilité Appréhender les aspects stratégiques et commerciaux Analyser ressources et environnements (micro, macro) Envisager la raison d'être de l'entreprise et son approche DDRS • Approche psychologique Comprendre l'adéquation du profil psychologique à une fonction ou à une responsabilité Analyser les relations entre les membres d'un groupe de projet et le processus de communication 		
Analyse de l'entreprise employeur		
<p>Comprendre l'activité de l'entreprise employeur et son organisation (services, organigramme, liens divers, place de l'alternant)</p> <p>Identifier la mission et les objectifs demandés par l'entreprise, et situer l'implication de la mission</p> <p>Analyser les ressources et compétences de l'entreprise, ainsi que son environnement (micro, macro)</p> <p>Appréhender son management, son processus de production, sa démarche stratégique et marketing</p> <p>Evaluer la démarche d'innovation de l'entreprise</p>		
Modalités d'évaluation		
Dossiers		
Horaires		
CM 5h00	TD 15h00	TP 0h00
		PEA 0h00
		Projet 0h00
Total heures/ élève : 20h00		
		

Smart Building	5HB04	Semestre 5			
<h1>Anglais</h1>					
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 3			
Compétences :					
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter					
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre des supports variés (audio, vidéo, écrit) • Augmenter leur score grâce à l'acquisition de vocabulaire et de la grammaire en vue de l'obtention du TOEIC • Augmenter leur score grâce à l'acquisition de vocabulaire et de la grammaire en vue de l'obtention du TOEIC 					
Processus pédagogique (programme)					
Mise en œuvre					
Faire des exposés oraux sur des sujets variés					
<p>Étudier en détail des documents sonores, audio et visuels, films, séries, tableaux...</p> <p>Travailler en autonomie : rédactions, résumés et exercices de grammaire et vocabulaire</p> <p>Travailler l'expression et la compréhension écrite ou orale</p>					
Evaluation					
Quiz en ligne (grammaire vocabulaire) Travaux de rédaction Présentations orales 1 TOEIC Blanc noté					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux					
Horaires					
CM 0h00	TD 0h00	TP 42h30	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 42h30					
					

Smart Building	5SB04	Semestre 5		
Mathématiques				
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 6		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Maitriser un socle commun d'outils mathématiques de base de l'ingénieur. 				
Processus pédagogique (programme)				
Les apprentis qui intègrent la spécialité Smart Building viennent d'horizons très variés : Prépa Polytech, CPGE, BUT, BTS ils ont donc un niveau de mathématiques très hétérogène.				
Dérivation - Intégration				
Etudes de fonctions				
Algèbre				
<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 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 12h30	TD 62h30	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 75h00				

Smart Building	5SB06	Semestre 5
Electricité et électronique		
Responsable : Emmanuel BEURUAY		ECTS : 7
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les acteurs français du vecteur "ELECTRICITE" • Connaître et prévenir les risques électriques • Manipuler les grandeurs électriques et les relations qui les lient • Maîtriser les notions de base des circuits électriques linéaires (régime continu, régime harmonique, en régime transitoire) • Comprendre, analyser le fonctionnement, câbler et réaliser des mesures sur un montage électronique simple à base de composants passifs, actifs ou de circuits intégrés 		
Processus pédagogique (programme)		
Circuits électriques		
<ul style="list-style-type: none"> • Grandeurs électriques • Circuits électriques en régime continu, en régime harmonique • Association de dipôles 		
Présentation du système énergétique français		
<ul style="list-style-type: none"> • Production, Transport, Distribution, Tarification 		
Sensibilisation aux risques électriques		
<ul style="list-style-type: none"> • Attestation de formation délivrée aux apprenants pouvant donner lieu à la délivrance d'une habilitation électrique B0/BS/H0V 		
Bases de l'électronique		
<ul style="list-style-type: none"> • Amplificateur opérationnel et montages fondamentaux • Diodes et montages redresseurs • Transistors bipolaires Amplification et commutation 		
Modalités d'évaluation		
Ecrits		
Horaires		
CM 40h00	TD 42h30	TP 10h00
		PEA 0h00
		Projet 0h00
Total heures/ élève : 92h30		

Smart Building	5SB07	Semestre 5		
Thermique du bâtiment				
Responsable : Jean-Michel FAVIE		ECTS : 2		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser un système thermique classique mixant les différents modes de transfert (rayonnement, conduction & convection). Linéariser un système complexe en utilisant les approximations classiques (résistance thermique, ailette, convection linéarisée). Proposer des améliorations de processus thermiques pour la maîtrise de l'énergie des bâtiments 				
Processus pédagogique (programme)				
Analyse dimensionnelle				
Théorème de Vaschy Buckingham, opérateurs linéaires, analyse adimensionnelle Cours basé sur l'étude de nombreux exemple du quotidien liés aux bâtiments				
Rayonnement				
Angles solides, Relation de Bouger. Rayonnement de Lambert, loi de Planck. Bilan d'échanges par rayonnement corps noir, corps gris. Facteurs de forme, radiosité				
Diffusion				
Loi de Fourier, équation de la diffusion thermique en régime transitoire. Approximations : accommodation, résistance thermique, ailette. Similitude rhéo-électrique, Bi. Conditions aux limites : Dirichlet, Neumann, Fourier				
Convection				
Convection libre et forcée. Température de référence infinie ou mélange convective. Linéarisation des échanges convection par résolution de l'équation de Nusselt. Conséquence des conditions aux limites sur les coefficients linéarisés. Echangeurs à plaque, cylindriques				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 10h00	TD 20h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 30h00				

Smart Building	5PPB2	Semestre 5		
Parcours professionnel 3A-1				
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 10		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
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 correspond 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				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				

Smart Building	6HB03	Semestre 6		
English in the news				
Responsable : PASCALE CATOIRE		ECTS : 2.5		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
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 				
Préparation TOEIC				
Organisation d'un TOEIC Blanc noté.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00				

Smart Building	6HB04	Semestre 6
Communication, management et gestion de l'entreprise		
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 7
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
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) • Acquérir des connaissances opérationnelles de base dans les fondamentaux du droit • Acquérir le reflexe des bons questionnements qu'un manager • Analyser les liens entre marchés financiers et entreprises • Expliquer les enjeux et les grandes étapes de notre économie mondiale 		
Processus pédagogique (programme)		
Développement durable et responsabilité sociétale		
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		
Introduction au management environnemental et sociétal		
Techniques de communication		
Analyse comptable et financière		
Droit économique et social		
Modalités d'évaluation		
Ecrits		
Horaires		
CM 62h30	TD 41h15	TP 0h00
PEA 1h15	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 103h45		
		

Smart Building	6SB03	Semestre 6
Programmation orientée objet		
Responsable : Rémy LECONGE		ECTS : 2.5
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
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 objet répondant au problème posé • Utiliser des notions d'héritage et de polymorphisme • Utiliser des flux pour le transfert des données 		
Processus pédagogique (programme)		
Ecrire une classe en C++		
<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 		
Modalités d'évaluation		
Ecrits		
Horaires		
CM 11h15	TD 0h00	TP 28h45
	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00		

Smart Building	6SB05	Semestre 6
Eco-matériaux		
Responsable : Naima BELAYACHI		ECTS : 2
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les principales contraintes, les déformations et les lois de comportement. Élasticité linéaire. Thermoélasticité. • Acquérir les connaissances sur l'identification des caractéristiques des lois de comportement • Appliquer à des cas concrets de matériaux utilisés • Déterminer le torseur des efforts intérieurs en tout point et calculer les réactions de liaisons d'une structure isostatique et simple • Calculer les sollicitations selon les combinaisons de la réglementation, et déterminer le coffrage et le ferrailage dans le cas des tirants et poteaux 		
Processus pédagogique (programme)		
<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 • Calcul du torseur des efforts intérieurs et des contraintes normales dans les cas simples (traction/compression, flexion) • Calcul des sollicitations selon la réglementation (eurocode 1 et 2) • Calcul du ferrailage dans le cas des structures simples (tirants, poteaux) • Initiation à la modélisation des éléments structuraux à partir des plans simples 		
Modalités d'évaluation		
Ecrits		
Horaires		
CM 23h45	TD 17h30	TP 0h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 41h15		
		

Smart Building	6SB06	Semestre 6
Electronique et automatique		
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 3
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre un problème d'électronique numérique simple en utilisant le composant programmable le mieux adapté • Expliquer et concevoir un asservissement simple • Développer une application en langage VHDL 		
Processus pédagogique (programme)		
Electronique numérique		
<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) 		
Automatique analogique		
<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 		
Modalités d'évaluation		
Ecrits		
Horaires		
CM 27h30	TD 22h30	TP 7h30
		PEA 0h00
		Projet 0h00
Total heures/ élève : 57h30		

Smart Building	6SB07	Semestre 6
Mathématiques		
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 3
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Manipuler les outils mathématiques de base de l'ingénieur • Utiliser un logiciel métier : Matlab 		
Processus pédagogique (programme)		
Statistique		
Equations différentielles		
<ul style="list-style-type: none"> • Résolution d'équations différentielles • Résolution d'équations différentielles partielles 		
Suites et séries		
<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 		
Modalités d'évaluation		
Ecrits		
Horaires		
CM 22h30	TD 30h00	TP 0h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 52h30		

Smart Building	6PPB2	Semestre 6		
Parcours professionnel 3A - 2				
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 10		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
Processus pédagogique (programme)				
Documents de suivi				
<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 correspond 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				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
SMART BUILDING (SB)			689	60
4^{ème} année SB 1er semestre - S7			344,5	30
7HB01	Anglais	BUCKLEY A.	47,5	3
7HB03	Management	SALABERT L.	22,5	1
7SB02	Systèmes d'acquisition	LAMARQUE G.	62,5	4
7SB03	Eclairage	CACHONCINLLE	45	3
7SB06	Traitement du signal	ABED-MERAIM K	35	2
7SB07	Réseaux du bâtiment	LAMARQUE G.	90	5
7SB08	Régulation thermique	FAVIE J-M.	40	2
7EVB1	Evaluations des enseignements	BECK.K	2	0
7PPB2	Parcours professionnel 4A - 1	LAMARQUE G.	0	10
4^{ème} année SB 2ème semestre - S8			344,5	30
8HB03	Anglais	BUCKLEY A.	38,75	2
8HB04	Management de projet et techniques d'expression	BORDERIEUX J.	67,5	4
8SB02	Intelligence du bâtiment	CANALS R.	73,75	4,5
8SB04	Traitement du signal	JABLOUN M.	60	3,5
8SB05	Eco-conception	LAMARQUE G.	102,5	6
8EVB1	Evaluations des enseignements	BECK.K	2	0
8PPB2	Parcours professionnel 4A - 2	LAMARQUE G.	0	10
4AV1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Smart Building	7HB01	Semestre 7		
Anglais				
Responsable : Alexis BUCKLEY		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
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 grâce à un entré culturel. • Améliorer les stratégies pour réussir le test TOEIC. • Faire une présentation sans notes à l'oral sur un sujet scientifique et technique. 				
Processus pédagogique (programme)				
Anglais scientifique				
Travail sur des thèmes scientifiques et technologiques (culture générale, thèmes d'actualité, innovations, etc.) visant à acquérir une terminologie précise et cohérente Réalisation de travaux à visée professionnel comme des présentations ou des rapports écrits.				
Préparation TOEIC				
Entraînement spécifique : élaboration de stratégies de préparation, travail approfondi (grammaire, lexicque, syntaxe) à partir d'exercices Activités visant à améliorer la compréhension orale et écrite : écoute, traduction, résumés, etc.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 47h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 47h30				

Smart Building	7HB03	Semestre 7
Management		
Responsable : Laurent SALABERT		ECTS : 1
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
<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 		
Processus pédagogique (programme)		
Définir son rôle dans les différents aspects d'un management participatif		
<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 		
Manager au quotidien		
<ul style="list-style-type: none"> • Confier un travail et faire le suivi, responsabiliser, informer, former • Faire une remarque (méthode BEST) 		
Coacher pour accroître la performance		
Motiver ses collaborateurs		
<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les besoins des collaborateurs • Pratiquer un management motivant 		
S'adapter aux différences culturelles		
Maîtriser les situations critiques		
<ul style="list-style-type: none"> • Identifier le système d'action concret • Négocier dans une optique gagnant- gagnant 		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Dossiers		
Horaires		
CM 15h00	TD 7h30	TP 0h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 22h30		

Smart Building	7SB02	Semestre 7		
Systemes d'acquisition				
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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) 				
Processus pédagogique (programme)				
Systemes d'acquisitions				
<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 				
Capteurs conditionneurs				
<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) • Capteurs de lumière, d'humidité • Accéléromètres, Anémomètre • Capteurs de gaz, de fumée • Capteurs de courant • Capteurs en infrarouge • Capteurs de pression 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 25h00	TD 15h00	TP 22h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 62h30				

Smart Building	7SB03	Semestre 7
Eclairage		
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 3
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de Mener à bien un projet d'éclairage intérieur et de mener à bien un projet d'éclairage public 		
Processus pédagogique (programme)		
Les bases physiques de l'éclairage La vision humaine Photométrie : Norme 32031 Colorimétrie L'éclairage intérieur Méthode du facteur d'utilisation Normes 12462-1 Projet d'éclairage intérieur Dialux EVO L'éclairage public Méthode du facteur R Normes 13201 Projet d'éclairage routier Dialux EVO		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Dossiers		
Horaires		
CM 26h15	TD 11h15	TP 7h30
		PEA 0h00
		Projet 0h00
Total heures/ élève : 45h00		
		

Smart Building	7SB06	Semestre 7		
Traitement du signal				
Responsable : Karim ABED-MERAÏM		ECTS : 2		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
<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 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				
Ecrits				
Horaires				
CM 20h00	TD 12h30	TP 2h30	PEA 30h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 35h00				

Smart Building	7SB07	Semestre 7
Réseaux du bâtiment		
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 5
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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 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 		
Processus pédagogique (programme)		
Installation électrique		
<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) 		
Automatique logique		
<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) 		
Réseaux du bâtiment		
<ul style="list-style-type: none"> • Architectures et topologies des réseaux • Supports de transmission • Bus de terrain du bâtiment (Enocan, ZigBee, KNX, LonWorks, Modbus, Profibus...) 		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux		
Horaires		
CM 37h30	TD 25h00	TP 27h30
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 90h00		

Smart Building	7SB08	Semestre 7
Régulation thermique		
Responsable : Jean-Michel FAVIE		ECTS : 2
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modéliser un système complet interconnecté de bâtiments. Etudier l'influence des plans d'occupation sur la maîtrise de l'énergie. Proposer des améliorations dynamiques et optimiser gestion de l'énergie. Comprendre et développer des modules complémentaires pour des logiciels professionnels (suite Izuba) 		
Processus pédagogique (programme)		
Ailette		
<p>Application de la méthode DF au traitement intégral du problème l'ailette 2D en régime stationnaire & transitoire. Problème d'instabilités, schéma de Crank-Nicolson. Mix énergétique (convection, rayonnement diffusion) & terme source. Pas auto-adaptatif (temporel et spatial). Conditions initiales et aux limites, précision. Résolution par méthode itérative (Gauss Siedel) ou directe par inversion matricielle (Pivot de Gauss)</p>		
Modèle de thermique des bâtiments		
<p>Homogénéisation et changement d'échelle. Instabilités et régulation/optimisation linéaire. Régulation non-linéaire par heuristiques et transformation en sous-systèmes linéaires indépendants.</p>		
Régulation thermique		
<p>Interfaçage sur microcontrôleur (arduino), capteurs et étalonnage (I2C, SPI, PWM) Portabilité et simplification de code. Choix des méthodes de résolution & compatibilité matérielle.</p>		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux, Dossiers		
Horaires		
CM 25h00	TD 15h00	TP 0h00
		PEA 11h15
		Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00		

Smart Building	7PPB2	Semestre 7		
Parcours professionnel 4A-1				
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 10		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
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				
<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. 				
Modalités d'évaluation				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				

Smart Building	8HB03	Semestre 8		
Anglais				
Responsable : Alexis BUCKLEY		ECTS : 2		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
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 • Améliorer les stratégies pour réussir le test TOEIC. 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Anglais scientifique • 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.) 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 38h45	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 38h45				

Smart Building	8HB04	Semestre 8
Management de projet et techniques d'expression		
Responsable : Julien BORDERIEUX		ECTS : 4
Compétences :		
<input checked="" type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
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, avec un rendu écrit ou oral Appliquer des méthodes de créativité professionnelle		
Processus pédagogique (programme)		
Management de projet		
Cas pratiques de management de projet		
Techniques d'expression		
Différencier les types d'écrits professionnels stratégiques (rapports, emails, lettres, notes de service, comptes rendus, ...)		
Construire un exposé sur un sujet de culture générale		
Configurer un dispositif individualisé de remédiation de l'écrit		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux		
Horaires		
CM 27h30	TD 40h00	TP 0h00
PEA 2h30	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 67h30		

Smart Building	8SB02	Semestre 8		
Intelligence du bâtiment				
Responsable : Raphaël CANALS		ECTS : 4.5		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir des applications Android avec gestion des capteurs intégrés au smartphone • Expliquer le fonctionnement d'une architecture à base d'un microcontrôleur 				
Processus pédagogique (programme)				
Programmation Android				
<ul style="list-style-type: none"> • La notion de Vue • Programmer une activité • Lancer une activité à partir d'une autre activité • La communication Web • La gestion des capteurs (Accéléromètre, GPS, appareil photo, etc...) 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 20h00	TD 11h15	TP 42h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 73h45				

Smart Building	8SB04	Semestre 8		
Traitement du signal				
Responsable : Meryem JABLOUN		ECTS : 3.5		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Organiser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Piloter <input checked="" type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les propriétés fondamentales (temporel, fréquentiel et statistique) des signaux issus de processus aléatoires. • Traiter des données multidimensionnelles grâce à la découverte des principes de base de la reconnaissance de formes (Machine Learning) et de la régression linéaire. • Appliquer du filtrage numérique pour extraire des informations utiles dans des signaux bruités. 				
Processus pédagogique (programme)				
Analyse de Fourier				
Comprendre le principe de la décomposition d'un signal périodique en série de Fourier, le lien avec le spectre et le théorème de Parseval pour la conservation de l'énergie.				
Analyse Statistique				
Introduction aux signaux aléatoires et variables aléatoires. Notions de probabilités : Densité de probabilité et fonction de répartition. Caractéristiques statistiques fondamentales : Espérance, variance, écart-type, moments d'ordre supérieur. Stationnarité et corrélation des signaux.				
Introduction au machine learning				
Principes fondamentaux du machine learning : Différence entre apprentissage supervisé et non supervisé, notion de données d'entraînement et de test. Régression linéaire, classification binaire (perceptron/logistic régression), et notions d'erreur et d'optimisation.				
Filtrage numérique et transformée en Z				
Introduction à la transformée en Z et aux équations aux différences. Réponse impulsionnelle, stabilité, et représentation des systèmes linéaires invariants par décalage. Conception et caractéristiques des filtres RIF (réponse impulsionnelle finie) et RII (réponse impulsionnelle infinie).				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 40h00	TD 20h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 60h00				
 				

Smart Building	8SB05	Semestre 8		
Eco-conception				
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 6		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
<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 • Maitriser leur gestion : aspects réglementaires, techniques et économiques • Dimensionner un circuit hydraulique • Assurer une aération des locaux conforme aux normes en vigueur 				
Processus pédagogique (programme)				
Construction bois				
<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) 				
Hydraulique et aéraulique des bâtiments				
<ul style="list-style-type: none"> • Rappels 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 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Dossiers				
Horaires				
CM 81h15	TD 21h15	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 102h30				
				

Smart Building	8PPB2	Semestre 8		
Parcours professionnel 4A - 2				
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 10		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
Processus pédagogique (programme)				
Documents de suivi				
<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. 				
Modalités d'évaluation				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
SMART BUILDING (SB)			509.5	60
5^{ème} année SB 1er semestre - S9			509,5	30
9HB04	Contemporary English	SAVRI C.	55	3
9HB03	Management et connaissance de l'entreprise	LAMARQUE G.	45	3
9SB02	Energies renouvelables et alternatives	LAMARQUE G.	127,5	7
9SB04	Architecture, ville, territoire et développement durable	LAMARQUE G.	75	5
9SB05	Internet of Things	LECONGE R.	137,5	8
9SB06	Conférences métiers	LAMARQUE G.	67,5	4
9EVB1	Evaluations des enseignements	BECK.K	2	0
5^{ème} année SB 2^{ème} semestre - S10			0	30
APPB1	Projet professionnel	Dir. spécialité	0	30
5AVI1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Smart Building	9HB04	Semestre 9		
Contemporary English				
Responsable : Claire SAVRI		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présenter des idées à l'écrit et à l'oral de façon argumentée et structurée. • Analyser des faits d'actualité et ayant trait au monde de l'entreprise. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>Rédaction de textes Points de grammaire Traduction pour le réemploi de vocabulaire et de grammaire Lecture de textes ayant trait aux bâtiments/IoT/énergie durable... suivie de questions de compréhension et d'étude de vocabulaire Vidéos et questions de compréhension Exposés pour maîtriser le langage corporel et apprendre à se passer de notes Révisions TOEIC</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 55h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 55h00				

Smart Building	9HB03	Semestre 9
Management et connaissance de l'entreprise		
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 3
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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 		
Processus pédagogique (programme)		
Droit de la construction, de l'urbanisme et de l'environnement		
<ul style="list-style-type: none"> • Généralité : organisation générale, présentation des intervenants • Types de marchés, codes des marchés publiques spécificité des marchés privés • Droit de la construction et Qualité de la construction • Contrôle technique • Code de l'urbanisme 		
Droit des contrats et responsabilités		
<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 		
Management et négociations		
<ul style="list-style-type: none"> • Méthode de prise de parole • Process de communication • Prendre le leadership 		
Management de la qualité		
<ul style="list-style-type: none"> • Benchmarking, intelligence économique, réseau : progresser et anticiper • Mesure de la satisfaction • Audit qualité • Communication qualité 		
Modalités d'évaluation		
Ecrits		
Horaires		
CM 37h30	TD 7h30	TP 0h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 45h00		

Smart Building	9SB02	Semestre 9
Energies renouvelables et alternatives		
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 7
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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 entre elles et au réseau électrique 		
Processus pédagogique (programme)		
Energies renouvelables et alternatives		
<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 		
Audit et diagnostic thermique		
Energétique passive		
Echangeurs		
Bois PAC		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux, Dossiers		
Horaires		
CM 77h30	TD 46h15	TP 3h45
		PEA 25h00
		Projet 0h00
Total heures/ élève : 127h30		
		

Smart Building	9SB04	Semestre 9		
Architecture, ville, territoire et développement durable				
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 5		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les différents intérêts du BIM • Modéliser des structures à l'aide d'un logiciel de GRAITEC (Revit) 				
Processus pédagogique (programme)				
Architecture, ville territoire et développement durable				
<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement du territoire, politiques urbaines et développement durable • Maîtrise de l'énergie (notion d'efficacité énergétique, énergies renouvelables et alternatives) • Bâtiment et règles de construction durable (réglementation, bâtiments à énergie positive, bâtiments et risques naturels, confort, santé et sécurité dans les bâtiments, accessibilité des bâtiments) 				
Building Information Modeling				
<ul style="list-style-type: none"> • Prise en main du logiciel Revit (Modélisation d'une petite structure, Découverte des fonctionnalités principales du logiciel, présentation du travail collaboratif sous Revit) • Projet de modélisation sous Revit 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 38h45	TD 36h15	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 75h00				
				

Smart Building	9SB05	Semestre 9
Internet of things		
Responsable : Rémy LECONGE		ECTS : 8
Compétences :		
<input checked="" type="checkbox"/> Organiser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
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 • Concevoir un schéma relationnel normalisé • Réaliser une interface Web conviviale et ergonomique connectée à une base de données 		
Processus pédagogique (programme)		
Modélisation et programmation de base de données		
<ul style="list-style-type: none"> • Dessiner un diagramme Entité – Association • Ecrire un schéma relationnel normalisé • Les bases du langage SQL • Initiation à Access et MySQL • Réalisation d'interface en PHP 		
Solutions informatiques		
<ul style="list-style-type: none"> • Choix du modèle d'interface utilisateur • Réalisation d'interface ergonomique et dotée d'un design professionnel 		
Projet		
Réalisation d'un projet mettant en œuvre des éléments électroniques connectés réalisant des mesures, un serveur web et une base de données.		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux, Dossiers		
Horaires		
CM 50h00	TD 20h00	TP 42h30
		PEA 22h30
		Projet 25h00
Total heures/ élève : 137h30		
		

Smart Building	9SB06	Semestre 9
Conférences métiers		
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 4
Compétences :		
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter		
Objectifs pédagogiques :		
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mobiliser l'ensemble des connaissances acquises pour appréhender un nouveau métier et/ou un nouveau domaine de compétences 		
Processus pédagogique (programme)		
Cette Unité d'Enseignement est une unité d'ouverture qui fait intervenir exclusivement des professionnels qui viennent présenter la particularité de leur métier et/ou de leur secteur d'activité		
Exemples d'interventions		
<ul style="list-style-type: none"> • La conception d'un circuit intégré • La Compatibilité Electro-Magnétique • La sécurité incendie • Le compteur Linky • La pile à combustible 		
Modalités d'évaluation		
Dossiers		
Horaires		
CM 58h45	TD 1h15	TP 7h30
		PEA 0h00
		Projet 0h00
Total heures/ élève : 67h30		

Smart Building	APPB1	Semestre 10		
Projet professionnel				
Responsable : Guy LAMARQUE		ECTS : 30		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Organiser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Piloter <input type="checkbox"/> Exploiter				
Objectifs pédagogiques :				
<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'ingénieur 				
Processus pédagogique (programme)				
Documents de suivi				
<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 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				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 200h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 0h00				

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



RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES TEAM - POLYTECH ORLÉANS

CARACTÉRISER LE FONCTIONNEMENT DE SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES COMPLEXES, LES INTÉRACTIONS ENTRE LES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS DU SYSTÈMES ET LEUR CONTRIBUTION AUX PERFORMANCES

CONCEVOIR DES ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES ET DES OUTILS NUMÉRIQUES FAISANT INTERVENIR DES FLUIDES EN ÉCOULEMENT (RÉACTIFS OU NON) ET DES TRANSFERTS DE CHALEUR

OPTIMISER LES PERFORMANCES DES SYSTÈMES DE PROPULSION DES TRANSPORTS TERRESTRES ET AÉRIENS, DES INSTALLATIONS ÉNERGÉTIQUES POUR LE BÂTIMENT ET L'INDUSTRIE DANS UNE PERSPECTIVE D'EFFICACITÉ (OU DE SOBRIÉTÉ) ÉNERGÉTIQUE

GÉRER UN PROJET INDUSTRIEL RELEVANT DE L'ÉNERGIE DES BÂTIMENTS, DES SYSTÈMES DE PRODUCTION OU DE TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE, DES VÉHICULES TERRESTRES ET AÉRIENS

CARACTÉRISER LE FONCTIONNEMENT DE SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES COMPLEXES, LES INTÉRACTIONS ENTRE LES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS DU SYSTÈMES ET LEUR CONTRIBUTION AUX PERFORMANCES

Composantes essentielles :

- En choisissant de façon appropriée les ressources d'un large champ scientifique et technique
- En utilisant des langages de programmation, des outils de diagnostic et de calcul technique adaptés à l'analyse de données
- En respectant le protocole relatif à l'utilisation des équipements sur bancs d'essais et simulateurs
- En interprétant les informations pertinentes pour répondre à une problématique
- En assurant la fiabilité des données produites

Situations professionnelles :

- Conduite de diagnostics en performance énergétique des bâtiments
- Conduite d'études aérodynamiques numériques et expérimentales
- Conduite de campagnes numériques et expérimentales pour la conversion de l'énergie

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A	Décrire le fonctionnement de systèmes énergétiques et fluidiques complexes	Caractériser des configurations simples d'écoulements hydrauliques Utiliser les outils mathématiques et les principales méthodes de l'analyse numérique Mettre en œuvre les outils de base de traitement du signal Réaliser des bilans d'énergie dans un système Décrire le fonctionnement des machines thermiques
4A	Evaluer les performances de systèmes énergétiques et fluidiques complexes par une approche globale	Évaluer sous forme analytique et/ou numérique les efforts et les puissances globalement mis en jeu dans les systèmes aérodynamiques Réaliser une analyse globale du processus de combustion dans un système de production d'énergie et/ou de propulsion Acquérir et visualiser un signal issu de capteurs physiques
5A	Modéliser le fonctionnement de systèmes énergétiques et fluidiques complexes par une approche détaillée	Confronter mesures et simulations pour une évaluation critique des résultats Appliquer les principes de l'analyse de cycle de vie Simuler l'évolution des systèmes énergétiques et fluidiques avec un logiciel métier dédié à la combustion / l'énergétique des bâtiments / la propulsion / l'aérodynamique

**CONCEVOIR DES ÉQUIPEMENTS
TECHNIQUES ET DES OUTILS
NUMÉRIQUES FAISANT INTERVENIR DES
FLUIDES EN ÉCOULEMENT (RÉACTIFS OU
NON) ET DES TRANSFERTS DE CHALEUR**

Composantes essentielles :

- En choisissant les ressources scientifiques et techniques appropriées
- En respectant le cahier des charges
- En respectant le cadre normatif et réglementaire
- En inscrivant sa démarche au sein d'une équipe pluridisciplinaire
- En justifiant adéquatement les choix technico-économiques

Situations professionnelles :

- Construction de modèles numériques ou de campagnes expérimentales pour l'énergie des bâtiments
- Construction de modèles numériques ou de campagnes expérimentales pour la caractérisation des écoulements
- Construction de modèles numériques ou de campagnes expérimentales pour la conversion de l'énergie
- Construction de modèles numériques ou de campagnes expérimentales pour

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A

Dimensionner des systèmes énergétiques et fluidiques simples, développer des outils numériques simples

Dimensionner un système hydraulique et/ou mécanique simple
Dimensionner un échangeur en utilisant des méthodes globales
Modéliser un système mécanique à l'aide d'un logiciel de CAO
Écrire des programmes informatiques fonctionnels simples à l'aide de différents langages
Élaborer des bases de données expérimentales et/ou numériques

4A

Pré-dimensionner des systèmes énergétiques et fluidiques complexes, développer des outils numériques pour une analyse globale

Réaliser le prédimensionnement d'un système propulsif aérien ou spatial
Dimensionner les systèmes mécaniques soumis à des vibrations
Modéliser des machines électriques par leur schéma équivalent
Développer des programmes informatiques pour le traitement et l'analyse numérique de données
Appliquer les principes de l'éco-conception dans la démarche de conception et/ou de production

5A

Dimensionner des systèmes énergétiques et fluidiques complexes, développer des outils numériques complexes

Dimensionner une installation de production d'électricité (photovoltaïque, éolien, turbine à gaz et cycle combiné)
Utiliser les outils de la qualité dans un processus de conception
Construire un modèle numérique sur logiciel métier dédié à la combustion/ l'énergétique des bâtiments / la propulsion / l'aérodynamique

OPTIMISER LES PERFORMANCES DES SYSTÈMES DE PROPULSION DES TRANSPORTS TERRESTRES ET AÉRIENS, DES INSTALLATIONS ÉNERGÉTIQUES POUR LE BÂTIMENT ET L'INDUSTRIE DANS UNE PERSPECTIVE D'EFFICACITÉ (OU DE SOBRIÉTÉ) ÉNERGÉTIQUE

Composantes essentielles :

- En utilisant des logiciels de simulation spécialisés (propriétaires) adaptés
- En tenant compte des contraintes économiques, environnementales et sociétales liées à la transition énergétique
- En respectant le caractère multiphysique du problème dans la stratégie
- En assurant la robustesse de la méthode
- En veillant à la qualité des résultats

Situations professionnelles :

- Conseil en rénovation énergétique des bâtiments
- Amélioration d'un système aérodynamique existant

- Amélioration d'un convertisseur d'énergie existant

APPRENTISSAGES CRITIQUES

3A

Identifier le point de fonctionnement optimal de systèmes énergétiques et fluidiques complexes par approche empirique

Résoudre un problème d'optimisation sous contrainte simple
Optimiser un réseau d'échangeurs par la méthode des pincements
Déterminer le point de fonctionnement optimal d'un véhicule automobile (performances/pollution) à l'aide d'un logiciel de simulation

4A

Réguler le fonctionnement de systèmes énergétiques et fluidiques complexes

Synthétiser une loi de commande pour différents systèmes énergétiques
Maîtriser la dépense en énergie pour le bâtiment
Mettre en œuvre des méthodes d'optimisation appliquées aux systèmes énergétiques et de transports
Déterminer un point de fonctionnement optimum pour un système énergétique

5A

Optimiser le fonctionnement de systèmes énergétiques et fluidiques complexes

Synthétiser une loi de gestion de l'énergie pour un système énergétique multi-sources
Utiliser les outils de la démarche du Lean Management
Améliorer les paramètres de fonctionnement des systèmes énergétiques et fluidiques pour la combustion / l'énergétique des bâtiments / la propulsion / l'aérodynamique
Asservir par rétroaction les systèmes énergétiques et fluidiques pour la combustion / l'énergétique des bâtiments / la propulsion / l'aérodynamique

GÉRER UN PROJET INDUSTRIEL RELEVANT DE L'ÉNERGIE DES BÂTIMENTS, DES SYSTÈMES DE PRODUCTION OU DE TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE, DES VÉHICULES TERRESTRES ET AÉRIENS

Composantes essentielles :

- En mettant en œuvre des démarches de projet collaboratives adaptées
- En respectant les règles juridiques, les normes en vigueur
- En appliquant adéquatement les principes de sûreté ou de sécurité
- En communiquant efficacement avec les différents acteurs du projet
- En assurant un pilotage éthique, responsable, durable et interculturel

Situations professionnelles :

- Conduite d'affaires en énergétique des bâtiments
- Conduite de projet pour les secteurs du transport terrestre ou aérien

- Conduite de projet pour le secteur de la production ou transformation de l'énergie

APPRENTISSAGES CRITIQUES	3A	S'intégrer à une équipe projet	Acquérir les compétences interpersonnelles et interculturelles Identifier les acteurs, les différentes phases et les contraintes financières d'un projet Identifier les critères de faisabilité d'un projet Analyser les ressources et l'écosystème d'un projet
	4A	Piloter une tâche technique au sein d'un projet	Mobiliser les compétences interpersonnelles et interculturelles Répondre à un appel d'offre Intégrer une équipe pluridisciplinaire Rendre compte de son activité professionnelle
	5A	Gérer un projet industriel dans son ensemble	Mettre en œuvre une démarche de gestion de projet Établir un cahier des charges Appliquer les principes du management opérationnel Partager une veille technologique et réglementaire

Enseignements de 3^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	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	SAVRI C.	40	3
5HT02	Gestion	SALABERT L.	37,5	4
5HT03	Insertion professionnelle et communication	BORDERIEUX.J	42,5	3
5TE01	Outils de l'ingénieur	AMMAR M.R.	100	8
5TE02	Initiation aux outils de la conception	AUFRERE J-M.	70	6
5TE03	Thermodynamique et transferts thermiques	CAILLOL C.	70	6
5EVT1	Evaluation des enseignements S5	BECK.K	2	0
5RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0*
3^{ème} année TEAM 2^{ème} semestre - S6			360,75	30
6HT01	Stratégie	SALABERT L.	45	4
6HT02	English in the news	MOREAU-WINSWORTH C.	40	3
6HT03	Ateliers de culture	BELLUCCI F.	30	2
6HT04	Responsabilité sociétale	WEBER-ROZENBAUM R.	6,25	1
6LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	30	2*
6LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	30	2*
6TE01	Programmation orientée objet	CHARLET A.	27,5	2
6TE02	Mécanique des structures	GASSER A.	70	6
6TE03	Véhicules et systèmes énergétiques	HESPEL C.	70	6
6TE04	Mécanique des fluides	RAIBAUDDO C.	70	6
6EVT1	Evaluation des enseignements S6	BECK.K	2	0
6RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0
3VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 5HT01		Semestre 5	
motorisation			
Visual communication			
Responsable : Claire SAVRI		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Commenter divers supports visuels (photographie, extraits de séries, film) • Améliorer leurs compétences linguistiques pour le TOEIC (pratique d'exercices ciblés et TOEICs blancs au cours du semestre) • Acquérir une meilleure compréhension orale par l'écoute régulière de documents audios ou vidéos • Comprendre des articles de presse contemporains accompagnés d'exercices • Améliorer leurs compétences linguistiques pour le TOEIC (pratique d'exercices ciblés et TOEICs blancs au cours du semestre) 			
Processus pédagogique (programme)			
Analyse d'œuvres photographiques Découverte de photographes iconiques (vidéos, articles de presse, images) Pratique de la phonologie anglais à travers la mise en scène d'extraits de séries Analyse d'un film contemporain et ses enjeux (textes, débat, contextualisation, rédaction) Doublage d'un extrait de film (avec réécriture créative du script, enregistrement et montage) Pratique du TOEIC tout au long du semestre (TOEICs blancs, exercices de révision de grammaire et de vocabulaire réguliers)			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 40h00			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 5HT02		Semestre 5		
motorisation				
Gestion				
Responsable : Laurent SALABERT		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les problématiques de création d'entreprise (dont DDRS) • Identifier cadre et processus comptables • Comprendre les opérations comptables validant ce processus jusqu'à l'élaboration des documents de synthèse • Mettre en œuvre démarche et méthodologies de projet 				
Processus pédagogique (programme)				
Before Créa Campus				
Définir un projet de produit innovant, appréhender sa faisabilité Appréhender les aspects stratégiques et commerciaux Analyser ressources et environnement (micro, macro) Envisager la raison d'être de l'entreprise et son approche DDRS				
Gestion de projet et créativité				
Analyser la dimension et la faisabilité d'un projet Comprendre les missions et objectifs du groupe, les attentes du client, Organiser le groupe de projet, coordonner ses actions Identifier les risques, gérer les contraintes (temporelles, financières...) Communiquer efficacement en interne, en externe				
Gestion comptable				
Comprendre la normalisation comptable et l'enchaînement logique des tâches comptables Réaliser des écritures courantes au journal, élaborer une balance, le compte de résultat, le bilan Comprendre les mécanismes de calcul des amortissements, de la TVA, de la variation des stocks				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Dossiers				
Horaires				
CM 7h30	TD 30h00	TP 0h00	PEA 3h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 37h30				
				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 5HT03		Semestre 5	
motorisation			
Insertion professionnelle et communication			
Responsable : Julien BORDERIEUX		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer leurs techniques d'expression professionnelle, à l'écrit et à l'oral • S'insérer dans la vie universitaire en développant leurs relations avec les autres et en optimisant l'organisation du travail (Gérer en communiquant efficacement avec les différents acteurs du projet : réf. RNCP CE 1.4) • Identifier les compétences nécessaires à l'insertion professionnelle et se préparer au processus de recrutement 			
Processus pédagogique (programme)			
Insertion professionnelle			
Explorer les métiers d'ingénieurs de la spécialité Se préparer à la recherche de stage Analyser une annonce en termes de compétences et adapter son CV Préparer un CV et une lettre de motivation Se préparer à un entretien de recrutement Gérer un réseau professionnel			
Développement personnel			
Analyser ses points forts et axes de progrès par rapport aux métiers d'ingénieurs de la spécialité ou au choix de carrière établi (Passation du questionnaire de personnalité P.A.P.I.) Organiser son travail et Gérer son temps S'intégrer à une équipe projet : Acquérir les compétences interpersonnelles et interculturelles (réf. RNCP : AC 1.1)			
Communication			
Rédiger un courriel professionnel, Utiliser une langue écrite professionnelle, Structurer un document Prendre la parole en public : Présenter un exposé, Construire un diaporama Lire et rédiger un document de Propriété industrielle			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 6h15	TD 5h00	TP 31h15	PEA 2h30
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 42h30			
			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 5TE01		Semestre 5	
motorisation			
Outils de l'ingénieur			
Responsable : Mohamed Ramzi AMMAR		ECTS : 8	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Gérer les principales méthodes probabilistes et statistiques. • Gérer les principales méthodes de l'analyse numérique (Discrétisation, Intégration/dérivation, systèmes linéaires larges, équations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles...) 			
Processus pédagogique (programme)			
1. Probabilités et statistiques			
<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. Échantillonnage : 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. 			
2. Analyse			
<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. 			
3. Outils numériques			
<ul style="list-style-type: none"> • Analyse numérique de base : construction algorithmiques. Passage sur machine (langage Matlab) 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 larges, résolution des équations différentielles ordinaires, Analyse des équations aux dérivées partielles, programmation des outils statistiques et de traitement de signal. 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits			
Horaires			
CM 23h45	TD 22h30	TP 53h45	PEA 14h00
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 100h00			
			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 5TE02		Semestre 5		
motorisation				
Initiation aux outils de la conception				
Responsable : Jean-Marc AUFRERE			ECTS : 6	
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Modéliser un système mécanique, résoudre une problématique d'efforts (statique et dynamique) • Décrire un mécanisme avec le vocabulaire métier de la technologie • Construire la CAO 3D d'un mécanisme comportant 20 à 30 pièces 				
Processus pédagogique (programme)				
Mécanique du solide				
Modélisation et paramétrage d'un système mécanique, Mise en place d'hypothèses simplificatrices avec justification Cinématique, Statique, y compris frottements secs, Dynamique : principe fondamental et théorème de l'énergie - puissance.				
Conception assistée par ordinateur (CAO)				
Apprentissage des fonctions de base du logiciel Créo de PTC. Modélisation de pièces, assemblages, mise en plan. Travail spécifique sur profil d'aile d'avion.				
Construction mécanique / technologie				
Règles du dessin technique, représentation de pièces en 3D "à main levée", Démarche structurée de lecture de plans, Fonctions techniques assembler, guider en rotation (caractéristiques des roulements) et translation, étancher et lubrifier, Engrenages et poulies - courroie, Liaisons normalisées, schéma cinématique, loi entrée / sortie.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 25h00	TD 27h30	TP 17h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				
				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 5TE03		Semestre 5	
motorisation			
Thermodynamique et transferts thermiques			
Responsable : Christian CAILLLOL		ECTS : 6	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Caractériser les différents modes de transferts thermiques dans un système énergétique en utilisant des modélisations approchées. • Décrire le fonctionnement des machines thermiques réceptrices et motrices en maîtrisant les connaissances de base en thermodynamique. • Evaluer les performances de systèmes de production d'énergie par des méthodes d'analyse énergétique et exergetique. 			
Processus pédagogique (programme)			
Transferts thermiques			
Généralités : notions de température et de flux thermique, différents modes de transfert. Rayonnement : corps noirs et corps gris, loi de Stefan-Boltzmann, formule de Planck, relations d'enceinte. Conduction : loi de Fourier, régimes stationnaire et transitoire, résistance thermique, ailette. Convection : coefficient de convection naturelle et forcée, méthodes de détermination.			
Thermodynamique			
Les bases fondamentales : état thermodynamique, transformations, premier et second principes. Bilan en système ouvert, application à une turbine à vapeur. Diagrammes thermodynamiques, calcul des rendements. Notions de changement d'état, applications à une pompe à chaleur et à l'étude des cycles à vapeur. Bilan exergetique.			
Travaux pratiques			
Manipulations pour l'étude des transferts de chaleur et l'étude de cycles thermodynamiques d'installations proches des applications réelles : transfert thermique par rayonnement (mesure d'émissivité, loi de Lambert), par conduction (mesure de conductivité, phénomène transitoire), par convection (convection naturelle/convection forcée, échangeur), cycles thermodynamiques d'une pompe à chaleur et d'un compresseur à gaz.			
Modalités d'évaluation			
Ecrits			
Horaires			
CM 27h30	TD 27h30	TP 15h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 70h00			
  			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 6HT01		Semestre 6		
motorisation				
<h1>Stratégie</h1>				
Responsable : Laurent SALABERT		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Appréhender les facteurs clés de succès d'une stratégie dans un contexte de projet (dont la création d'entreprise) • Connaître la structuration d'un budget, d'un coût • Calculer et analyser les coûts et la rentabilité d'une production, d'une entreprise • S'approprier une vision d'ensemble de l'entreprise quant à ses choix stratégiques (dont DDRS) 				
Processus pédagogique (programme)				
Contrôle de gestion				
Identifier les différentes charges Calculer les coûts par différentes méthodes (coûts complets, ABC) Calculer seuil de rentabilité, point mort Etablir un budget				
Suivi de projet				
Approfondir la démarche de gestion de projet commencée en S5 Assurer le suivi qualitatif dans vos actions (fond) et dans la mise à jour de vos données et documents (forme) Savoir fournir des livrables attendus et prendre congé Analyser votre démarche tant sur le fond que sur la forme				
Stratégie d'entreprise				
Analyser des cas d'entreprise en stratégie Connaître les concepts d'entrepreneuriat, d'éco-conception, d'économie circulaire				
Business Plan				
Travailler en groupe sur un projet de création d'entreprise sur un temps court Réaliser un dossier complet de business plan (aspects stratégiques, commerciaux et financiers) Soutenir à l'oral (simulation de demande de fonds propres ou d'emprunt)				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 1h15	TD 27h30	TP 2h30	PEA 5h00	Projet 13h45
Total heures/ élève : 45h00				
				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 6HT02		Semestre 6	
motorisation			
English in the news			
Responsable : Catherine MOREAU		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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)			
1 - Compréhension et expression orales			
<ul style="list-style-type: none"> • Explorer de façon critique les médias anglophones • Présentations orales visant à susciter des débats traitant de sujets d'actualité ou de faits de société • Etudier, comprendre, contextualiser et délivrer un discours, célèbre ou/et historique (compréhension, expression, prononciation) 			
2 - Compréhension et expression écrites			
<ul style="list-style-type: none"> • Lire des articles de la presse anglophone internationale, travailler en groupe, acquérir du vocabulaire • Etudier des structures grammaticales en contexte • Rédaction d'articles, de lettres, rédaction de synthèses, résumés 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 40h00			
			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 6HT03		Semestre 6	
motorisation			
Ateliers de culture			
Responsable : Franck BELLUCCI		ECTS : 2	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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, analytique, réflexive, responsable et humaniste • Travailler sous forme de projet dans une optique de collaboration 			
Processus pédagogique (programme)			
Choix d'un projet à réaliser Élaboration d'un cahier des charges, d'un retro planning et répartition des fonctions au sein du groupe			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 1h15	TD 0h00	TP 28h45	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 30h00			
			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 6HT04		Semestre 6		
motorisation				
Responsabilité sociétale				
Responsable : Régine WEBER		ECTS : 1		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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)				
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 Avoir réalisé une expérience professionnelle				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 5h00	TD 1h15	TP 0h00	PEA 1h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 6h15				
				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 6LVA1		Semestre 6		
motorisation				
LV2 optionnelle (allemand)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
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)				
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				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 6LVE1		Semestre 6	
motorisation			
LV2 optionnelle (espagnol)			
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2	
Objectifs pédagogiques :			
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)			
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			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 21h00			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 6TE01		Semestre 6	
motorisation			
Programmation orientée objet			
Responsable : Alain CHARLET		ECTS : 2	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Connaître les principes de la Programmation Orientée Objet (POO). • Comprendre le langage C++ pour développer des programmes orientés objet. • Généraliser à d'autres langages orientés objet. 			
Processus pédagogique (programme)			
Rappel sur la programmation procédurale			
<ul style="list-style-type: none"> • Saisie, Affichage, Affectation • Structures de contrôle • Fonctions • Pointeurs, Allocation dynamiques, Tableaux 			
Programmation Orientée Objet			
<ul style="list-style-type: none"> • Vue d'ensemble de la POO • Notion de classes, instances de classes, constructeurs et destructeurs • Variables et fonctions membres, Visibilité (publiques, privées et protégées) • Surcharges des opérateurs et fonctions amis • Gestion des opérateurs de flux • Héritage et Polymorphisme 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits			
Horaires			
CM 13h45	TD 0h00	TP 13h45	PEA 0h00
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 27h30			
			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 6TE02		Semestre 6	
motorisation			
Mécanique des structures			
Responsable : Alain GASSER		ECTS : 6	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Employer des outils de modélisation et de calcul mécanique pour dimensionner une structure. • Connaître les conditions de validité de chaque outil. • Choisir l'outil le plus adapté au besoin. 			
Processus pédagogique (programme)			
Résistance des matériaux (RDM)			
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).			
Mécanique des Milieux Continus (MMC)			
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.			
Méthode des Eléments Finis (MEF)			
Principe, maillage, discrétisation du théorème de l'énergie potentielle, fonctions de base, assemblage, résolution, éléments poutres. Applications avec un logiciel éléments finis.			
Travaux pratiques de MMC/RDM			
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 poutre.			
Modalités d'évaluation			
Ecrits			
Horaires			
CM 22h30	TD 25h00	TP 22h30	PEA 13h45
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 70h00			
			
			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 6TE03		Semestre 6		
motorisation				
Véhicules et systèmes énergétiques				
Responsable : Camille HESPEL		ECTS : 6		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Mobiliser les connaissances scientifiques, techniques et industrielles de base sur trois systèmes : l'avion, les véhicules terrestres et les systèmes énergétiques • dimensionner des échangeurs, des pompes et turbines • Déduire les paramètres influençant la consommation d'un véhicule • Manipuler et adapter un modèle véhicule complet sur Amesim 				
Processus pédagogique (programme)				
Aérotechnique				
<ul style="list-style-type: none"> • L'industrie aéronautique : spécificités, contraintes et aspects réglementaires • L'avion : météo, aérodynamique, propulsion et mécanique du vol 				
Véhicules terrestres				
<ul style="list-style-type: none"> • Histoire, rappel des cycles thermodynamiques et description des différents composants et leurs fonctions • Les caractéristiques globales des moteurs - TP montage-démontage moteur • Dynamique générale et bilan de puissance sur un véhicule complet : étude paramétrique sur un modèle véhicule complet sous amesim - essai d'un véhicule électrique sur un banc à rouleau et analyse des données • 2 conférences : mobilité électrique, les véhicules off-road 				
Systèmes énergétiques				
<ul style="list-style-type: none"> • Pompes et turbines : différentes classes, triangle de vitesse, hauteur d'Euler, pertes et rendement, critères de choix d'une machine • Echangeurs thermiques : convection, technologie, méthode de dimensionnement(DLMT, NUT, efficacité) • Conférence autour du nucléaire 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 37h30	TD 17h30	TP 15h00	PEA 6h15	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				
   				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 6TE04		Semestre 6	
motorisation			
Mécanique des fluides			
Responsable : Cédric RAIBAUDDO		ECTS : 6	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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, efforts aérodynamiques...) • Connaître les principales équations régissant les fluides en mouvement, leur signification et leurs limites 			
Processus pédagogique (programme)			
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.			
Applications des équations générales - étude de configurations d'écoulement			
Plusieurs thèmes seront abordés dans cette partie. Le travail sera réalisé par groupe de 5 ou 6 élèves ingénieurs amenant à une étude pratique complète d'une configuration d'écoulement. 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. Étude de circuits hydrauliques avec le logiciel FlowMaster®. Travaux pratiques : pertes de charge et circuit hydraulique ; jet sur paroi / théorème des quantités de mouvement ; vidange d'une cuve de Mariotte / hydrostatique ; Écoulement laminaire-turbulent / équations de Navier-Stokes			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 22h30	TD 2h30	TP 25h00	PEA 45h00
Projet 20h00			
Total heures/ élève : 70h00			
  			

Enseignements de 4^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
TECHNOLOGIES pour l'ÉNERGIE, l'AÉROSPATIAL et la MOTORISATION (TEAM)			621,5	60
4^{ème} année TEAM 1^{er} semestre - S7			377	30
7HT01	Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel	BELLUCCI F.	32,5	3
7HT02	English and science	PEREZ C.	40	3
7LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	2*
7LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	2*
7TE01	Maîtrise de l'énergie	CAILLOL C.	117,5	9
7TE02	Dynamique des fluides	MAZELLIER N.	117,5	9
7TE03	Génie électrotechnique et automatique	COLIN G.	67,5	6
7EVT1	Evaluation des enseignements S7	BECK.K	2	0
7RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0
4^{ème} année TEAM 2^{ème} semestre - S8			244,5	30
8HT01	Business English	DUBOIS S.	40	4
8HT02	Gestion des ressources humaines	RAMETTE R.	32,5	2
8TE02	Moteurs et systèmes de propulsion	BREQUIGNY P.	120	9
8TE03	Outils numériques et expérimentaux pour l'ingénieur	PASSAGGIA P.-Y.	45	4
1 UE au choix suivant mobilité S7				
8TE01	Projet assistant ingénieur	FEDIOUN.I	5	4
8TE04	Projet assistant ingénieur - retour de mobilité	FEDIOUN.I	45	4
8EVT1	Evaluation des enseignements S8	BECK.K	2	0
8STT1	Expérience professionnelle	BREQUIGNY P.	0	7
8RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	0	0
4VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 7HT01		Semestre 7	
motorisation			
Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel			
Responsable : Franck BELLUCCI		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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 3ème année • S'approprier la méthodologie de gestion et de management de chantier • 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)			
Expérience professionnelle de 3ème année			
Restituer son expérience professionnelle de 4 semaines minimum en entreprise de fin d'année			
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			
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			
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).			
Sécurité au travail			
Passation d'un test et délivrance d'une attestation par l'INRS et la CARSAT			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 3h45	TD 25h00	TP 3h45	PEA 2h30
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 32h30			
			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 7HT02		Semestre 7		
motorisation				
English and science				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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 				
Processus pédagogique (programme)				
Etudier et savoir rédiger son CV et une lettre de motivation en anglais en étudiant des documents, le travail des jeunes ingénieurs ainsi que des sites web des différentes sociétés de son domaine ;				
Parler d'une innovation scientifique et/ou technique, comment elle fonctionne ; ensuite, en se projetant dans l'avenir, discuter de son évolution ;				
Rédiger un compte-rendu d'un dossier du WEF (World Economic Forum) expliquant les technologies émergentes de l'année précédente Imaginer une innovation de leur choix dans leur domaine de spécialité (geo engineering, etc) 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 discussions et/ou débats axés sur la science, l'environnement, le climat, S'entraîner pour le TOEIC				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00				
				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 7LVA1		Semestre 7	
motorisation			
LV2 optionnelle (allemand)			
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2	
Objectifs pédagogiques :			
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)			
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.			
Possibilité de passer le test Goethe-Zertifikat B1 pour l'allemand.			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 21h00			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 7LVE1		Semestre 7		
motorisation				
LV2 optionnelle (espagnol)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
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)				
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.				
Autoformation : entraînement lexical et grammatical en autonomie guidée.				
Possibilité de passer le test Cervantès pour l'espagnol				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 7TE01		Semestre 7		
motorisation				
Maîtrise de l'énergie				
Responsable : Christian CAILLLOL		ECTS : 9		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Caractériser les différentes sources de production d'énergie (thermique ou motrice). • Maîtriser la dépense en énergie pour le bâtiment. • Appliquer les grands principes du traitement acoustique des salles ou des dispositifs bruyants. 				
Processus pédagogique (programme)				
Les principaux enjeux pour l'énergie de demain et les énergies renouvelables				
Ressources primaires, consommation finale d'énergie en France et dans le monde et son impact sur le climat. L'énergie solaire thermique : dimensionnement des capteurs. L'énergie éolienne. Eco-conception : principes de l'analyse de cycle de vie. Les bio-carburants.				
La thermique du bâtiment				
Optimisation énergétique des bâtiments, réglementation thermique RE2020. Initiation au génie climatique : renouvellement d'air.				
Vibration et acoustique				
Détermination des modes de vibration d'éléments simples, des coefficients de réflexion et de transmission des ondes acoustiques. Détermination des modes de résonance dans une salle et identification des solutions pour les amortir.				
La combustion industrielle				
Définition et détermination des paramètres caractéristiques de la combustion. Equation de combustion à la stoechiométrie, richesse. Analyse des émissions polluantes. Chaleur et température de combustion.				
Travaux pratiques en énergétique				
Mesure de vitesse de front de flamme et diagramme de stabilité. Calorimétrie: mesure de la chaleur de combustion. Etude du rendement d'un capteur solaire. Logiciel ThermOptim: étude d'une pompe à chaleur.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 56h15	TD 23h45	TP 37h30	PEA 5h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 117h30				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 7TE02		Semestre 7		
motorisation				
Dynamique des fluides				
Responsable : Nicolas MAZELLIER		ECTS : 9		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les principes physiques de la dynamique des fluides et des transferts thermiques dans différents régimes. Appliquer ces principes pour résoudre des problèmes dans des configurations simples. • Classifier les principaux types d'écoulements rencontrés en aérodynamique des véhicules et de leurs composants et identifier leurs effets sur les performances aérodynamiques. • Concevoir une expérience ou une simulation numérique pour caractériser des configurations académiques ou industrielles. Choisir et justifier les hypothèses de travail. Critiquer les résultats. 				
Processus pédagogique (programme)				
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.				
2. Couche limite Théorie de la couche limite dynamique et thermique, solutions autosimilaires et lois d'échelle. Nombres adimensionnels caractéristiques des transferts thermiques. Analogie de Reynolds.				
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.				
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.				
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.				
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.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 48h45	TD 32h30	TP 36h15	PEA 7h30	Projet 0h00
Total heures/ élève : 117h30				
   				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 7TE03		Semestre 7	
motorisation			
Génie électrotechnique et automatique			
Responsable : Guillaume COLIN		ECTS : 6	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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 • Caractériser 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 optimiser un correcteur PID et s'initier aux commandes industrielles avancées 			
Processus pédagogique (programme)			
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. Transformateur. Machine à courant continu, machines alternatives, synchrone et asynchrone.			
Automatique			
Introduction et rappels : définitions, synthèse d'un asservissement. Modèles de base et réponses ; Performances dynamique des systèmes corrigés ; Commande continue : principes, rôle, effets et utilisation. Synthèse des correcteurs PID, structure industrielle. Processus à retard, commande à modèle interne. Bureau d'études en automatique (exemple : régulateur adaptatif de vitesse d'un véhicule, pilote automatique d'un avion, contrôle thermique d'un bâtiment, ...)			
Travaux pratiques (7 TP de 3h45)			
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			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 16h15	TD 13h45	TP 37h30	PEA 13h45
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 67h30			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 8HT01		Semestre 8		
motorisation				
Business English				
Responsable : Sybilla DUBOIS		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser l'anglais dans le monde de l'entreprise Atteindre le niveau B2+ au TOEIC 				
Processus pédagogique (programme)				
1 - 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 car TOEIC en ligne de mire)				
- Simulation d'entretiens d'embauche - Descriptions de postes, portraits de chefs d'entreprise, styles de management, cultures d'entreprise - Réunions, "telephoning" - "Projet": lecture et étude d'un livre en anglais ayant trait aux enjeux sociétaux et économiques				
2 - Préparation au TOEIC				
2 tests blancs et révision de points grammaticaux et lexicaux en lien avec le test				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 8HT02		Semestre 8		
motorisation				
Gestion des ressources humaines				
Responsable : Raphaël RAMETTE		ECTS : 2		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
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 • Comprendre les jeux de pouvoir et les grandes règles de la communication • 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 obligations de l'employeur en matière de droit du travail • Connaître les devoirs du salarié • Connaître les aspects législatifs sur le volet santé et sécurité au travail 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 3h45	TD 28h45	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 32h30				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 8TE02		Semestre 8	
motorisation			
Moteurs et systèmes de propulsion			
Responsable : Pierre BREQUIGNY		ECTS : 9	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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 prédimensionnement 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 et bancs à rouleaux 			
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			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 61h15	TD 6h15	TP 52h30	PEA 18h45
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 120h00			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 8TE03		Semestre 8		
motorisation				
Outils numériques et expérimentaux pour l'ingénieur				
Responsable : Pierre-Yves PASSAGGIA		ECTS : 4		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • 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) d'un signal donné • Réaliser l'acquisition et la visualisation d'un signal expérimental, analyse numérique (statistiques, analyse spectrale, filtrage) d'un signal. • Mettre en œuvre des méthodes d'optimisation pour la recherche d'optimum locaux 				
Processus pédagogique (programme)				
Acquisition et traitement du signal				
<ul style="list-style-type: none"> • Traitement du signal : Analyse de Fourier, autocorrélation et corrélation croisée, théorème de Parseval et de Wiener, introduction aux ondelettes. • Travaux pratiques sous Matlab : Acquisition et caractérisation d'un signal provenant d'un microphone/carte son. Traitement et analyse de signaux de type mécanique des fluides, moteurs ou acoustiques. • Technologie de capteurs et méthodes d'acquisition des signaux. 				
Interpolation et filtrage				
<ul style="list-style-type: none"> • Interpolation, approximation nodale, expansion polynomiale, méthode des splines. • Intégration numérique. • Méthode des moindres carrés. 				
Optimisation				
<ul style="list-style-type: none"> • Problèmes d'extremum global. • Optimisation sous contraintes. • Multiplicateurs de Lagrange. 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 16h15	TD 0h00	TP 28h45	PEA 6h15	
Projet 0h00				
Total heures/ élève : 45h00				
				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 8TE01		Semestre 8	
motorisation			
Projet assistant ingénieur			
Responsable : Ivan FEDIOUN		ECTS : 4	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Candidater à un poste d'assistant ingénieur (CV, lettre de motivation, entretien d'embauche) • Caractériser les attentes et besoins d'un client et de proposer une solution chiffrée • Concevoir ou optimiser des systèmes énergétiques en mettant en œuvre les compétences disciplinaires acquises durant les deux premières années de formation pour répondre techniquement aux besoins du projet • Gérer et planifier le travail (en autonomie et en équipe) pour optimiser le rendement et tenir les délais impartis 			
Processus pédagogique (programme)			
Phase de recrutement des équipes projet			
<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 			
Gestion de Projet			
<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 			
Réalisation Technique			
<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 • Évaluation des compétences acquises (écrit + oral) 			
Modalités d'évaluation			
Mémoire, Oraux			
Horaires			
CM 0h30	TD 3h45	TP 0h45	PEA 86h15
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 5h00			
			
			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 8TE04		Semestre 8		
motorisation				
Projet assistant ingénieur - Retour de mobilité				
Responsable : Ivan FEDIOUN		ECTS : 4		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :				
Processus pédagogique (programme)				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 45h00
Total heures/ élève : 45h00				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 8STT1		Semestre 8	
motorisation			
Expérience professionnelle			
Responsable : Pierre BREQUIGNY		ECTS : 7	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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. Participer à des réunions d'avancement, le cas échéant en langue étrangère. ● Travailler en autonomie et être force de proposition. ● 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. ● 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. 			
Modalités d'évaluation			
Mémoire, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 0h00			

Enseignements de 5^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
TECHNOLOGIES pour l'ÉNERGIE, l'AÉROSPATIAL et la MOTORISATION (TEAM)			455,75	60
5^{ème} année TEAM 1^{er} semestre - S9			282,50	30
1 UE anglais suivant niveau TOEIC validé				
9HT04	TOEIC Preparation	MOREAU-WINSWORTH C.	22,5	2
9HT05	Interculturality, Society and Debates	MOREAU-WINSWORTH C.	10	2
9LVA1	LV2 optionnelle (allemand)	PEREZ C.	21	2*
9LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	21	2*
9TE01	Conférences métier	FEDIOUN I.	20	3
2 UE au choix parmi 5 suivants parcours projet professionnel				
9TE11	Turbulence / CFD avancée	FEDIOUN I.	70	8
9TE12	Couplage multiphysique en aérodynamique	PASSAGGIA P.-Y.	70	8
9TE13	Combustion et applications	ROUSSELLE C.	70	8
9TE14	Contrôle des systèmes énergétiques	COLIN G.	70	8
9TE15	Systèmes énergétiques	HESPEL C.	70	8
1 UE au choix parmi 2 suivant parcours				
9TE16	Projet ingénieur - Phase 1 (hors contrats de pro.)	FEDIOUN I.	100	9
9STE1	Projet d'entreprise - Période 1 (contrat de pro. Alter courte)	BREQUIGNY.P	0	9
5^{ème} année TEAM 2^{ème} semestre - S10			173.25	30
Au choix suivant mobilité S9				
AHT01	Management opérationnel	KRAUSE.J-F	31,25	2
ATE05	Projet ingénieur - Phase 2 (hors contrats de pro.)	FEDIOUN I.	70	3
1 UE au choix parmi 3 suivants parcours projet professionnel				
ATE02	Dynamique des gaz	KOURTA A.	70	5
ATE03	Motorisations	HIGELIN P.	70	5
ATE04	Energie des bâtiments	FAVIE J-M.	70	5
ATE06	Projet ingénieur (si mobilité S9)	FEDIOUN I.	170	10
1 UE au choix parmi 2 suivants parcours projet professionnel				
ASTE1	Expérience professionnelle ingénieur (parcours FISE)	BREQUIGNY.P	0	20
ASTE2	Projet d'entreprise - Période 2 (contrat de pro. Alternance longue)	BREQUIGNY.P	34	23
AEVT1	Evaluation des enseignements S9 - S10	BECK.K	2	0
5VIS1	Découverte de l'entreprise (optionnelle)	Dir. formations	0	0*

* non obligatoire pour la validation du semestre

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 9HT04		Semestre 9	
motorisation			
TOEIC Preparation			
Responsable : Catherine MOREAU		ECTS : 2	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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"> • s'Entraîner au TOEIC • s'exprimer à l'oral lors de PECHA KUCHA • s'Entraîner à la compréhension écrite et orale 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 22h30	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 22h30			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 9HT05		Semestre 9		
motorisation				
Interculturality, Society and Debates				
Responsable : Catherine MOREAU		ECTS : 2		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • mobiliser des idées, des arguments des structures langagières pour débattre sur un sujet de société complexe. 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Par groupes de 2 ou 3 élèves, choix d'un pays ou d'une région du monde. Faire des recherches sur l'histoire, la géographie, la géopolitique de ce pays, ainsi que sur ses problématiques sociétales, économiques ou politiques Présentation sous forme de PechaKucha de ce pays et de la / les problématique(s) choisie(s) organisation et animation d'un débat autour de cette problématique 				
Modalités d'évaluation				
Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 10h00	PEA 12h30	Projet 0h00
Total heures/ élève : 10h00				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 9LVA1 motorisation		Semestre 9		
LV2 optionnelle (allemand)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
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)				
Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays germanophones. Le cours prend en compte les évènements 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.				
Possibilité de passer le test Goethe-Zertifikat B1 pour l'allemand.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 9LVE1		Semestre 9		
motorisation				
LV2 optionnelle (espagnol)				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
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)				
Les thèmes abordés portent sur les faits de civilisation dans les pays hispanophones. Le cours prend en compte les évènements 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.				
Autoformation : entraînement lexical et grammatical en autonomie guidée.				
Possibilité de passer le test Cervantès pour l'espagnol.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 21h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 21h00				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 9TE01		Semestre 9	
motorisation			
Conférences métier			
Responsable : Ivan FEDIOUN		ECTS : 3	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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 de différents métiers auxquels peut conduire leur spécialité • Mieux connaître les applications industrielles des enseignements académiques de la formation 			
Processus pédagogique (programme)			
Programme 2025-2026 : 8 conférences de 2h30 par des intervenants du monde industriel			
<ul style="list-style-type: none"> • Sûreté nucléaire, radioprotection (ASN) • Matériel et technique ferroviaire (SNCF) • Aérodynamique ferroviaire (ALSTOM) • Systèmes énergétiques (GRDF) • Mix et transition énergétique (TOTAL) • Motorisation aéronautique (SAFRAN) • Hybridation et électrification automobile (RENAULT) • Recharge véhicules électriques (Be Green Mobility) 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits			
Horaires			
CM 20h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 20h00			
			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 9TE11		Semestre 9	
motorisation			
Turbulence / CFD avancée			
Responsable : Ivan FEDIOUN		ECTS : 8	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Décrire, comprendre et caractériser les phénomènes présents dans les écoulements turbulents • Maîtriser les outils de traitement et d'analyse des résultats expérimentaux ou numériques • Optimiser le choix des techniques de simulation numérique (ILES, LES, DES, RANS) selon les besoins et les moyens à disposition • Simuler et optimiser les écoulements turbulents avec la suite logicielle ANSYS/Fluent 			
Processus pédagogique (programme)			
Travaux pratiques expérimentaux et traitement du signal			
Turbulence de grille, jet turbulent, mesures au fil chaud - Traitement du signal des données expérimentales (analyse spectrale, moments statistiques d'ordre 1 à 4) - Post-traitement de données PIV (fournies aux élèves par les enseignants)			
Modélisation statistique de la turbulence (RANS)			
Outils statistiques : rappels et compléments - Équations de Reynolds et aux tensions de Reynolds - Problème de la fermeture - Équations pour k, pour epsilon - Fermeture newtonienne et ses conséquences - Modèles à viscosité turbulente - Lois de paroi			
Physique de la turbulence			
Corrélations en 1 et 2 points, micro-échelles eulériennes, échelles intégrales - Spectres d'énergie et d'entrophie en turbulence homogène et isotrope - Théorie de Kolmogorov (K41)			
Simulation des grandes échelles			
Filtrage explicite et implicite - Filtrage par le schéma numérique - Modélisation sous-maille à viscosité turbulente (Smagorinsky), par similarité d'échelles (Bardina), modèles dynamiques (Germano-Lilly)			
Travaux pratiques de CFD			
Simulations RANS et LES d'une rampe descendante, d'un jet turbulent - Optimisation de formes par méthode adjointe			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 28h45	TD 0h00	TP 31h15	PEA 0h00
		Projet 10h00	
Total heures/ élève : 70h00			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 9TE12		Semestre 9		
motorisation				
<h2 style="margin: 0;">Couplage multiphysique en aérodynamique</h2>				
Responsable : Pierre-Yves PASSAGGIA		ECTS : 8		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Caractériser et optimiser les principaux phénomènes physiques associés aux aspects aéroacoustiques (bruit aérodynamique), aéroélastiques (couplage aérodynamique - structures), et les écoulements à haute vitesse (dits de haute enthalpie). 				
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 : paramètres représentatifs du son et de sa dynamique, intensité, niveau sonore, sources sonores, équation de propagation avec ou sans écoulements.				
Aéroélasticité Caractériser et analyser l'aérodynamique stationnaire et instationnaire couplée aux solides déformables, des principales caractéristiques du comportement statique puis dynamique d'objets (profils, ailes, bâtiments), soumis à l'interaction entre forces aérodynamiques, élastiques et inertielles, à l'origine des phénomènes de divergence aéroélastique ou du flottement : Statique : divergence d'une aile et de inversion de gouverne, Dynamique : modes de couplage aéroélastique (vibration résonante et galop), flottement aérodynamique, stabilité aéroélastique et réponse dynamique.				
Aérodynamique haute vitesse Caractériser, analyser et simuler des écoulements à très haute vitesse liant effet de l'échauffement du fluide aux caractéristiques aérodynamiques d'un objet lors de phases : Dynamique des gaz en prenant en compte les effets thermochimiques, calculs de trajectoires de réentrée atmosphérique.				
Sensibilité par méthodes adjointes Formuler des méthodes Lagrangiennes en vue de l'optimisation et du contrôle des simulations d'écoulements par la sensibilité des modèles physiques: Mise en équation, problèmes statiques, dynamiques, non linéaires, et 3D instationnaires.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 27h30	TD 33h45	TP 8h45	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 9TE13		Semestre 9	
motorisation			
Combustion et applications			
Responsable : Christine MOUNAIM-ROUSSELLE		ECTS : 8	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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 de combustion mis en jeu dans les applications industrielles (turbines à gaz, moteurs à combustion interne, brûleurs, fours) mais aussi lors d'accidents (sécurité industrielle) • Optimiser le fonctionnement des systèmes énergétiques (rendement, impact carbone, émissions polluantes) • Utiliser au moins un logiciel CFD pour simuler un système complexe basé sur la combustion de combustion bas carbone / zéro carbone (à partir de biocombustibles, et de combustibles hydrogénés) 			
Processus pédagogique (programme)			
Partie 1			
<ul style="list-style-type: none"> • Chimie de combustion (thermodynamique appliquée à la chimie, cinétique chimique) • 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 			
Partie 2			
<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation du logiciel ANSYS CHEMKINPRO (cinétique chimique) • Traitement d'images d'écoulements réactifs (Matlab) • Utilisation d'un logiciel de CFD (ANSYS FLUENT, CONVERGE CFD) pour simuler les phénomènes mis en jeu dans des applications industrielles (turbine à gaz, moteur à combustion interne...) 			
Partie 3			
<ul style="list-style-type: none"> • Projet consacré à la description et à la compréhension d'un phénomène de combustion accidentelle. • Projet de flammes perturbées acoustiquement à l'aide d'outils de post-traitement : travail sur post-traitement de données à partir de données lors de visite des laboratoires, plusieurs conférences données par des industriels (sécurité, combustion industrielle...). 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 38h45	TD 3h45	TP 27h30	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 70h00			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 9TE14		Semestre 9	
motorisation			
Contrôle des systèmes énergétiques			
Responsable : Guillaume COLIN		ECTS : 8	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Optimiser les systèmes de contrôle moteur à combustion interne, les stratégies et le matériel • Concevoir des lois de commande sur des systèmes énergétiques hybrides (véhicule, production électrique) • Réaliser la mise au point des stratégies de contrôle sur banc d'essais ou en simulation • Dimensionner un système à plusieurs sources d'énergie et concevoir sa loi de gestion 			
Processus pédagogique (programme)			
1. Partie théorique			
Historique du contrôle moteur : carburateur, injection mécanique ; État de l'art : capteurs, actionneurs, calculateur, stratégies, méthodes de mise au point, réseaux embarqués. Contrôle moteur à allumage commandé : stratégies de base, dépollution, cliquetis, ralenti, démarrage, agrément ; Contrôle moteur Diesel : historique, pompes haute pression et injecteurs, commun rail Modèles embarqués : dynamique collecteur, turbocompresseur, carburant, frottement. Système énergétiques hybrides (véhicule hybride, micro-grid), pile à combustible. Gestion de l'énergie d'un système énergétique hybride (heuristique, optimale, Equivalent Consumption Minimization Strategy ECMS).			
2. Partie pratique			
Mise au point d'un système (moteur à combustion interne chez John Deere et banc Euler PRISME) Prototypage rapide d'une loi de commande (Dspace) Bilan d'énergie d'un système énergétique hybride (véhicule hybride sur banc à rouleaux)			
3. Mini-projet			
Dimensionnement d'un système énergétique (véhicule hybride électrique, production électrique hybride) et mise en place de sa loi de gestion de l'énergie			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 17h30	TD 0h00	TP 52h30	PEA 28h45
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 70h00			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 9TE15		Semestre 9	
motorisation			
Systèmes énergétiques			
Responsable : Camille HESPEL		ECTS : 8	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser	<input checked="" type="checkbox"/> Concevoir	<input type="checkbox"/> Optimiser	<input type="checkbox"/> Gérer
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :			
<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionner des systèmes de production d'électricité • Appliquer les notions de sécurité et de sûreté • Utiliser un logiciel métier pour effectuer une analyse de cycle de vie • Expliquer des paramètres clés et des systèmes innovants 			
Processus pédagogique (programme)			
Géopolitique de l'énergie			
<ul style="list-style-type: none"> • Constat et enjeux : énergie primaire, émission en eqCO2, norme, objectif 1.5°C • Mix énergétique : nucléaire, énergie renouvelable, autre • Rôle des nouveaux vecteurs énergétiques : hydrogène, ammoniac 			
Les énergies renouvelables			
<ul style="list-style-type: none"> • Photovoltaïque : technologie, dimensionnement et business plan • Eolien : technologie et dimensionnement • Exposé : méthanisation, géothermie, central solaire à concentration - bio fuel 			
Thermodynamique avancée			
<ul style="list-style-type: none"> • Cycle de Joule et cogénération et turbine à gaz • Cycle de Rankine et centrale nucléaire • Stockage 			
Analyse de cycle de vie			
<ul style="list-style-type: none"> • Initiation à un logiciel métier (Gabi, simapro ou greet) • Comparer différents scenarii 			
Visite d'une installation ou d'une entreprise			
<ul style="list-style-type: none"> • Lieux déjà visités : centrale nucléaire et thermique, chaufferie bois, sucrerie d'Artenay, le site de la Renardière (EDF), installation photovoltaïque, entreprise POWIDIAN 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux			
Horaires			
CM 42h30	TD 23h45	TP 3h45	PEA 12h30
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 70h00			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 9TE16		Semestre 9	
motorisation			
Projet ingénieur - Phase 1			
Responsable : Ivan FEDIOUN		ECTS : 9	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> ● Gérer une étude pour répondre à une problématique industrielle ou de recherche en adoptant une démarche ingénieur ● Concevoir ou optimiser des systèmes énergétiques en mettant en œuvre les compétences disciplinaires acquises durant les trois années de formation ● Etablir un cahier des charges, planifier les tâches, travailler en autonomie ● Faire un suivi régulier avec les interlocuteurs, organiser des réunions d'avancement ● Caractériser les progrès obtenus et les présenter sous forme de rapport et d'exposé. 			
Processus pédagogique (programme)			
Première partie : mise en place de l'étude et début de réalisation			
<ul style="list-style-type: none"> ● Sélection du projet ● Prise de contact avec le commanditaire de l'étude (entreprise ou laboratoire) ● 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 			
La deuxième partie correspond à la fiche "Phase 2"			
Modalités d'évaluation			
Mémoire, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00
		Projet 100h00	
Total heures/ élève : 100h00			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la 9STE1		Semestre 9	
motorisation			
Projet d'entreprise - Période 1 (contrat de pro. alternance courte)			
Responsable : Pierre BREQUIGNY		ECTS : 9	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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 ou d'une collectivité • Analyser un cahier des charges technique et organiser son travail pour répondre au cahier des charges • S'intégrer au sein d'une équipe de travail et adopter les règles métier 			
Processus pédagogique (programme)			
<ul style="list-style-type: none"> • En préalable à l'alternance, l'élève-ingénieur initie une démarche autonome de recherche de poste adapté à son niveau d'études et à ces compétences. • L'élève-ingénieur postule sur des offres de contrat de professionnalisation 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 • 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 (soutenance mi-projet) 			
Modalités d'évaluation			
Mémoire, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 0h00			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la AHT01		Semestre 10	
motorisation			
Management opérationnel			
Responsable : Jean-François KRAUSE		ECTS : 2	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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)			
<ul style="list-style-type: none"> ● 1- Management opérationnel. Faire un débriefing des cas de management rencontrés en stage de 4ème année, créer des cas de management (projet Évolution Personnelle et Insertion d'Unit). Comprendre le rôle et la responsabilité de l'ingénieur au sein du management. Gérer les cas difficiles et les conflits, mener un entretien et animer une réunion. Négocier avec méthode un achat ou une vente. ● 2- Management qualité sécurité. Résoudre un problème avec méthode, utiliser les outils de la démarche 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. ● 3- Brevet d'invention et de propriété intellectuelle 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. ● 4- Recrutement. Rédiger son CV et sa lettre de motivation en intégrant l'expérience du stage de 4ème année, prendre un rendez-vous pour le stage, se présenter et se valoriser lors de la mise en situation d'un entretien d'évaluation. 			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 0h00	TD 31h15	TP 0h00	PEA 0h00
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 31h15			
			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la ATE05		Semestre 10		
motorisation				
Projet ingénieur - Phase 2 (hors contrats de pro.)				
Responsable : Ivan FEDIOUN		ECTS : 3		
Compétences :				
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Gérer une étude pour répondre à une problématique industrielle ou de recherche en adoptant une démarche ingénieur • Concevoir ou optimiser des systèmes énergétiques en mettant en œuvre les compétences disciplinaires acquises durant les trois années de formation • Etablir un cahier des charges, planifier les tâches, travailler en autonomie • Faire un suivi régulier avec les interlocuteurs, organiser des réunions d'avancement • Caractériser les progrès obtenus et les présenter sous forme de rapport et d'exposé. 				
Processus pédagogique (programme)				
La première partie correspond à la fiche "Phase 1"				
Deuxième partie : réalisation de l'étude (suite), présentation des résultats et fourniture des livrables				
<ul style="list-style-type: none"> • Sélection d'une équipe (élèves de 4A), présentation des travaux en cours et répartition des tâches • Réalisation technique de l'étude (suite) • 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 et présentation orale des résultats de l'étude 				
Modalités d'évaluation				
Mémoire, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 70h00
Total heures/ élève : 70h00				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la ATE02		Semestre 10		
motorisation				
Dynamique des gaz				
Responsable : Nicolas MAZELLIER		ECTS : 5		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Calculer et caractériser les phénomènes physiques présents dans les écoulements compressibles, du haut subsonique à hypersonique • Comprendre les propriétés mathématiques des équations d'Euler dans les schémas numériques à capture de choc (FVS, FDS). Principaux schémas. Maîtriser les outils numériques dédiés 				
Processus pédagogique (programme)				
Dynamique des écoulements à grande vitesse				
<ul style="list-style-type: none"> • Rappels : thermodynamique, système Euler, choc droit • Écoulements 1D instationnaires : caractéristiques, invariants de Riemann, tube à choc • Choc oblique, interaction chocs, disque de Mach. Détente, Prandtl-Mayer, Théorie linéarisée, Caractéristiques. 				
Méthodes numériques pour les équations d'Euler				
<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, volumes-finis « upwind » d'ordre 1 à décomposition de flux (FVS) et solveurs de Riemann approchés (FDS). • L'ordre 2 : approche MUSCL, schémas TVD et limiteurs de flux 				
Applications machine en langage FORTRAN				
<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. Schémas Lax-Friedrichs et CIR avec pas de temps constant • Tube à choc de Sod. Conditions aux limites non-réfléctives, réfléchives, mixtes. Schéma de Roe avec correction de Harten 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 25h00	TD 45h00	TP 0h00	PEA 13h45	Projet 0h00
Total heures/ élève : 70h00				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la ATE03		Semestre 10		
motorisation				
Motorisations				
Responsable : Pascal HIGELIN		ECTS : 5		
Compétences :				
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer				
Objectifs pédagogiques :				
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les processus physiques et chimiques se déroulant lors de la combustion et du transvasement dans les moteurs à combustion interne. • Construire un modèle de moteur à combustion interne. Optimiser le dimensionnement et les paramètres de fonctionnement sous contrainte de rendement, performance et émissions. • Comprendre les réactions d'un groupe motopropulseur lors du changement de ses paramètres de fonctionnement à l'aide de la modélisation. • Comprendre la gestion de l'énergie d'un groupe motopropulseur. 				
Processus pédagogique (programme)				
Combustion				
Thermochimie et cinétique appliquées à la combustion. Aérodynamique interne d'un moteur. Préparation du mélange air/carburant. Auto inflammation. Flamme de prémélange et flamme de diffusion.				
Modèles thermodynamiques				
Classification des modèles. Limites de validité. Modèles à une zone, à 2 zones, multizones. Pertes de chaleur aux parois.				
Modèles de combustion				
Modèle semi-empiriques de Vibé. Modèles physiques de combustion dans les moteurs à allumage commandé. Modèles physiques de combustion dans les moteurs à allumage par compression.				
Turbo suralimentation				
Modèles statiques et dynamiques d'un turbo compresseur. Adaptation compresseur / turbine. Limite de pompage.				
Electrification				
Caractéristiques globales des machines électriques destinées à la traction. Hybridation série, parallèle, mixte. Batteries et gestion de l'énergie. Réseau CAN et supervision de la chaîne de traction.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 25h00	TD 30h00	TP 10h00	PEA 1h15	Projet 5h00
Total heures/ élève : 70h00				

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la ATE04		Semestre 10	
motorisation			
Energie des bâtiments			
Responsable : Jean-Michel FAVIE		ECTS : 5	
Compétences :			
<input checked="" type="checkbox"/> Caractériser <input checked="" type="checkbox"/> Concevoir <input checked="" type="checkbox"/> Optimiser <input type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les éléments professionnels dans les différents domaines (humain, technique) en lien avec les ingénieurs chargés d'affaire spécialisés dans les énergies renouvelables et les bâtiments. • Maîtriser les différentes normes, moyens de production (classique, durable) et modalités de coordination de production innovantes et respectueuses de l'environnement 			
Processus pédagogique (programme)			
1 - Normes environnementales, réglementations et exigences			
Contrôle thermique, architecture durable, Agenda XXI. Conduite de projet. Empreinte environnementale, Analyse du Cycle de vie (LCA)			
2 - Audit et diagnostic thermique			
Audit environnemental, Diagnostic énergie-performance, bilan carbone. Identification des besoins (AMO) et mise en œuvre d'amélioration écoenvironnementale			
3 - Energie passive			
Matériaux classiques et biosourcés. Architecture, Ecrans, Mur trombe...			
4 - Modèles informatiques			
Théorie de l'homogénéisation, modèles de régulation transitoire, approche prédictive et plans d'occupation.			
5 - Energies renouvelables			
Energie thermique solaire, éolien, géothermie et biomasse, mix énergétique.			
6 - Echangeurs thermiques			
Bois-énergie et PAC.			
7 - TP/Projets			
Modalités d'évaluation			
Ecrits, Oraux, Dossiers			
Horaires			
CM 40h00	TD 26h25	TP 3h45	PEA 29h00
		Projet 0h00	
Total heures/ élève : 70h00			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la ATE06		Semestre 10	
motorisation			
Projet ingénieur (si mobilité S9)			
Responsable : Ivan FEDIOUN		ECTS : 10	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Gérer une étude pour répondre à une problématique industrielle ou de recherche en adoptant une démarche ingénieur • Concevoir ou optimiser des systèmes énergétiques en mettant en œuvre les compétences disciplinaires acquises durant les trois années de formation • Etablir un cahier des charges, planifier les tâches, travailler en autonomie • Faire un suivi régulier avec les interlocuteurs, organiser des réunions d'avancement • Caractériser les progrès obtenus et les présenter sous forme de rapport et d'exposé. 			
Processus pédagogique (programme)			
<ul style="list-style-type: none"> • Sélection du projet et recrutement d'une équipe (élèves de 4A) • Prise de contact avec le commanditaire de l'étude (entreprise ou laboratoire) • 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 et présentation orale des résultats de l'étude 			
Modalités d'évaluation			
Mémoire, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00
		Projet 170h00	
Total heures/ élève : 170h00			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la ASTE1		Semestre 10	
motorisation			
Expérience professionnelle ingénieur (parcours Fise)			
Responsable : Pierre BREQUIGNY		ECTS : 20	
Compétences :			
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer			
Objectifs pédagogiques :			
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. Participer à des réunions d'avancement le cas échéant en langue étrangère • Travailler en autonomie, être force de proposition • Savoir communiquer sur son travail de manière synthétique sous forme de rapport et 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. • 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. 			
Modalités d'évaluation			
Mémoire, Oraux			
Horaires			
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 0h00
Projet 0h00			
Total heures/ élève : 0h00			
			
			

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la ASTE2					Semestre 10	
motorisation						
Projet d'entreprise - Période 2 (contrat de pro. alternance longue)						
Responsable : Pierre BREQUIGNY					ECTS : 23	
Compétences :						
<input type="checkbox"/> Caractériser <input type="checkbox"/> Concevoir <input type="checkbox"/> Optimiser <input checked="" type="checkbox"/> Gérer						
Objectifs pédagogiques :						
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <ul style="list-style-type: none"> • Conduire une étude pour répondre à un cahier des charges techniques • S'intégrer au sein d'une équipe de travail et adopter les règles métier. Participer à des réunions d'avancement le cas échéant en langue étrangère • Travailler en autonomie, être force de proposition • Savoir communiquer sur son travail de manière synthétique sous forme de rapport et présentations orales 						
Processus pédagogique (programme)						
<ul style="list-style-type: none"> • 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 réalise 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 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. 						
Modalités d'évaluation						
Mémoire, Oraux						
Horaires						
CM 0h00	TD 0h15	TP 33h45	PEA 0h00	Projet 0h00		
Total heures/ élève : 34h00						

Automotive Engineering for Sustainable Mobility (AESM)



Enseignements de 1^{ère} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
AUTOMOTIVE ENGINEERING for SUSTAINABLE MOBILITY (AESM)			664	60
1^{ère} année AESM Semestre 1			347	30
1AE03	Electrical engineering	TILLOCHER T.	50	5
1AE04	IT: programming	JENNANE R.	50	5
1AE05	Advanced physics	KOURTA A.	50	5
1AE09	French culture and language	BOUTONNE G.	70	5
1EVA1	Evaluation enseignements semestre 1	BECK.K	2	0
1AE07	Vehicle Dynamics 1	HIGELIN P.	62,5	5
1AE08	Internal combustion engines	HIGELIN P.	62,5	5
1^{ère} année AESM Semestre 2			317	30
2AE01	Acquisition systems and signal processing	JABLOUN	50	5
2AE02	Real Time Programming	CANALS R.	50	5
2AE03	Control and simulation of powertrains	CHARLET A.	35	5
2AE04	Project	HIGELIN P.	130	10
2EVA1	Evaluation enseignements semestre 2	BECK.K	2	0
1 UE au choix selon option EMC (Energy Management and Control) ou VD/IV (Vehicle Dynamics and Intelligent Vehicle)				
2AE05	Control and on-board diagnostics applied to internal combustion engines	COLIN G.	50	5
2AE06	Control and on-board diagnostics applied to vehicle dynamics	COLIN G.	50	5

AESM	1AE03	Semester 1
Electrical engineering		
Supervisor: Emmanuel BEURUAY		ECTS : 5
Skills		
<p>At the end of this course, engineering students will be able to :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understand electrical and magnetism principles occurring in electrical motors divided in two parts : electrical motors and the dedicated converters. • Understand the inner working of continuous and synchronous motors. • Quantify the electrical efficiencies using active power, reactive power, apparent power, distortion power and power factor. 		
Syllabus		
<ul style="list-style-type: none"> • Power : quantifying yields and efficiencies. • Active, reactive, apparent, distortion power, power factor. • Three phased system grid. • Harmonic aspects in power and electromagnetic pollution. • Magnetism applied to electrical motors. Loss reduction in permanent magnet rotors of synchronous machines. • Continuous motors and AC/DC, DC/DC converters integrated power electronics. Step down and the step up chopper structures. • Synchronous motors in servo synchronous machines with Pulse Width Modulator frequency converter. <p>Four practical sessions illustrate three kinds of motors and transformer needed in industrial processes.</p>		
Grading		
Written exam, Oral exam		
Learning hours		
Lectures 13h45	Tutorials 10h00	Lab sessions 26h15
		Free labs 0h00
		Project 0h00
In person teaching: 50h00		
Taught in English : 	SD/SR :	Innovation : 
		

AESM	1AE04	Semester 1					
IT : programming							
Supervisor: Rachid JENNANE		ECTS : 5					
Skills At the end of this course, engineering students will be able to : <ul style="list-style-type: none"> • Analyze a problem • Propose an algorithm • Develop an architecture for a problem • Use a development environment and a C/C++ compiler 							
Syllabus Basics <ul style="list-style-type: none"> • Structure of a program in C language • Basic elements (character, type, constants, variables, blocs, etc.) • Instructions and Operators • Conditional structures, iterative structures and connections, etc. • Pointers and dynamic variables • Arrays • Strings • Functions, passing parameters: by value, by reference and by address Object oriented programming <ul style="list-style-type: none"> • Structure of a program in C++ language • Classes • Member variables and member functions • Specialized constructors • Overloaded functions and operators • Data stream • Abstract class • Generic classes 							
Grading Written exam							
Learning hours <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Lectures 16h15</td> <td style="text-align: center;">Tutorials 00h00</td> <td style="text-align: center;">Lab sessions 33h45</td> <td style="text-align: center;">Free labs 0h00</td> <td style="text-align: center;">Project 0h00</td> </tr> </table> In person teaching: 50h00			Lectures 16h15	Tutorials 00h00	Lab sessions 33h45	Free labs 0h00	Project 0h00
Lectures 16h15	Tutorials 00h00	Lab sessions 33h45	Free labs 0h00	Project 0h00			
Taught in English :  SD/SR :  Innovation : 							

AESM	1AE05	Semester 1
Advanced physics		
Supervisor: Azeddine KOURTA		ECTS : 5
Skills		
At the end of this course, engineering students will be able to :		
<ul style="list-style-type: none"> • Understand the inner working of power electronics • Understand basic automotive aerodynamics • Solve 1st and 2nd principle based thermodynamic problems 		
Syllabus		
Power electronics		
<ul style="list-style-type: none"> • Semi-conductor physics • Power MOS • IGBT 		
Automotive aerodynamics		
<ul style="list-style-type: none"> • Basics of aerodynamics • Specificities of automotive aerodynamics • Wind tunnel experiments 		
Thermodynamics		
<ul style="list-style-type: none"> • 1st and 2nd principle of thermodynamics • Ideal gases 		
Basic engine cycles		
Grading		
Written exam, Report		
Learning hours		
Lectures 32h30	Tutorials 13h45	Lab sessions 3h45
		Free labs 0h00
		Project 0h00
In person teaching: 50h00		
Taught in English : 	SD/SR : 	Innovation : 

AESM	1AE09	Semester 1		
French culture and language				
Supervisor: Geanina BOUTONNE		ECTS : 5		
Skills				
At the end of this course, engineering students will be able to:				
<ul style="list-style-type: none"> • Understand spoken french and speak basic sentences. • Read and write basic french. • Hold a basic conversation. 				
Syllabus				
<ul style="list-style-type: none"> • French language sounds • French grammar • French conjugation 				
Interactive discussions in French				
Grading				
Written exam, Oral exam				
Learning hours				
Lectures 0h00	Tutorials 70h00	Lab sessions 0h00	Free labs 0h00	Project 0h00
In person teaching: 70h00				
Taught in English :	SD/SR :	Innovation : 		

AESM	1AE07	Semester 1
<h1>Vehicle Dynamics 1</h1>		
Supervisor: Pascal HIGELIN		ECTS : 5
Skills		
<p>At the end of this course, engineering students will be able to :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understand vocabulary, technology and general issues and goals of vehicle dynamics applied to passenger cars. • Choose and model a tire . Design or choose front and rear axles technologies according to an expected behavior. Design suspension systems and anti roll bars. • Model the behavior of a car using several numerical models, and compare them to real world test measurements. • Conduct experimental measurements on a real axle or a complete vehicle to obtain the variation of the geometrical characteristics length and angles for roll, pumping and pitching. 		
Syllabus		
<ul style="list-style-type: none"> • Generalities: SAE Coordinate System. Definition of specific vocabulary. Motion variables. Basic geometry of an Axle (toe, caster, camber, kingpin etc...) and its effect on drivability. • Tire : Constitution and behavior. Vertical, longitudinal and lateral modelling. Auto- align torque. Pacejka Model and introduction to TM Easy Model. • Axle: Kinematics modelling of various axle using the theory of the mechanism. Suspension steer and roll properties. Analysis of the design effects on the change of characteristic angles and length (toe, camber etc.) as a function of pumping and rolling. Roll Center of an axle. • Vertical behavior and suspension design. Spring and shock absorber design for sprung mass, un-sprung mass control in the case of pitching and pumping behavior. • Transversal Behavior: Ackermann Geometry. Jeantaud's steering system. Bicycle Model. Over steer coefficient, characteristic speed, yaw speed gain. Roll Stiffness of an axle. Roll Flexibility. Lateral Load Transfer. Anti-roll bar design. • Numerical simulations and comparison to real test results using several models (Simulink, Thesis). • Practical work 1 : Experimental measurements and modeling of the kinematics roll effects on camber and steering angle for the H-Frame axle. <p>Practical Work 2 : Experimental measurement of suspension steer, roll effect and pitch effect on the geometrical characteristic angles, for a complete car, in case of pure pumping.</p>		
Grading		
Written exam, Oral exam, Report		
Learning hours		
Lectures 35h00	Tutorials 22h30	Lab sessions 7h30
		Free labs 0h00
		Project 0h00
In person teaching: 65h00		
Taught in English : 	SD/SR : 	Innovation : 

AESM	1AE08	Semester 1
<h1>Internal combustion engines</h1>		
Supervisor: Pascal HIGELIN		ECTS : 5
Skills		
<p>At the end of this course, engineering students will be able to :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understand the physical and chemical processes occurring during combustion and scavenging in internal combustion engines. Understand the behavior of an engine when changing its settings using modeling. • Be able to build an internal combustion engine model. Be able to optimize the size and settings of an engine performance under efficiency, power, emission constraints using modeling. 		
Syllabus		
<ul style="list-style-type: none"> • Combustion : Thermochemistry and Kinetics applied to combustion. The self-ignition. Premixed flames, flammability limits, flame stability, turbulent combustion. Diffusion flames, biphasic combustion. Internal aerodynamics of an engine. Mixture preparation, requirements of spark ignition and self-ignition, initiation and propagation of combustion (definition of core burning speeds), formation of pollutants. Identification of engine manufacturers needs in terms of fundamentals. • Thermodynamic models: Classification of thermodynamic models: air cycle models, one and two zone models, multizone models. Combustion chamber walls losses models. Limits of validity. • Combustion models: semi-empirical combustion models, application to spark ignition engines. Extension to compression ignition engines. Combustion models for spark ignition engines. Combustion models for compression-ignition engines (spray patterns, combustion models in the pre-mix and diffusion phase). • Scavenging models: filling/emptying models and acoustic 1D intake/exhaust. Boundary conditions : open tubing, closed, partially open junctions. Consideration of thermal losses and friction to the walls. Filling efficiency curves reconstruction. <p>Specific Tool : Matlab/Simulink, GTpower, CHEMKIN.</p>		
Grading		
Written exam, Oral exam, Report		
Learning hours		
Lectures 16h15	Tutorials 41h15	Lab sessions 7h30
		Free labs 0h00
		Project 0h00
In person teaching: 65h00		
Taught in English : 	SD/SR :  	Innovation :  

2AE01		Semester 2		
Acquisition systems and signal processing				
Supervisor: Philippe RAVIER		ECTS : 5		
Skills				
At the end of this course, engineering students will be able to:				
<ul style="list-style-type: none"> • Mastering Analog to Digital conversion for digital systems • Mastering the Fourier Transform for spectral analysis of the data • Selecting and implementing an FIR or IIR filter on a dedicated hardware or software architecture 				
Syllabus				
Signal processing basics				
<ul style="list-style-type: none"> • Analog and digital representation, Shannon theorem • Time and frequency representation • Fourier transform • Noise processing 				
Digital filtering				
<ul style="list-style-type: none"> • Z transform for digital signals • Transverse filters 				
Recursive filters				
Grading				
Written exam				
Learning hours				
Lectures 20h00	Tutorials 20h00	Lab sessions 10h00	Free labs 0h00	Project 0h00
In person teaching: 50h00				
Taught in English : 		SD/SR :	Innovation :	

AESM	2AE02	Semester 2		
Real Time Programming				
Supervisor: Raphaël CANALS		ECTS : 5		
Skills				
At the end of this course, engineering students will be able to:				
<ul style="list-style-type: none"> • Mastering techniques for the implementation of digital systems • Understanding and implementing hardware and software for real-time systems • Controlling the CAN and FlexRay communication buses 				
Syllabus				
Digital systems				
<ul style="list-style-type: none"> • Number coding and algebra. • Analog-to-digital and digital-to-analog conversions. 				
Electronic components				
Microcontrollers: applications in automobile.				
Microcontrollers: structure and implementation.				
Architecture of a microcontroller board.				
Role and place of an OS on a processor board.				
Architecture of an OS.				
Calls to OS functions.				
Automotive communication buses				
CAN and FlexRay buses architecture.				
<ul style="list-style-type: none"> • Communication protocols. 				
Grading				
Written exam				
Learning hours				
Lectures 17h30	Tutorials 10h00	Lab sessions 15h00	Free labs 3h45	Project 7h30
In person teaching: 50h00				
Taught in English : 100%		SD/SR :	Innovation :	

AESM	2AE03	Semester 2					
Control & Simulation of Powertrains							
Supervisor: Alain CHARLET		ECTS : 5					
Skills At the end of this course, engineering students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> • Understanding why and how hybridization works • Understanding where energy is lost in a car vs driving conditions • Being able to build a simple model of a car and its control 							
Syllabus Part 1: Control of powertrains Anti-lock Bracking System (ABS) & Cruise control. This study is performed in simulation with the software Matlab/Simulink. Part 2: Simulation of powertrains An overview of electric hybrid powertrains is proposed. Then, students work on a simulation platform (Simcenter AMESim by Siemens) where they have to build an energy balance of a conventional vehicle. This study is completed by two practical classes on a rolling test bed where students measure energetic performances of a conventional car vs hybrid car (Toyota Yaris)							
Grading Written exam, Oral exam							
Learning hours <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Lectures 5h00</td> <td style="text-align: center;">Tutorials 22h30</td> <td style="text-align: center;">Lab sessions 7h30</td> <td style="text-align: center;">Free labs 0h00</td> <td style="text-align: center;">Project 0h00</td> </tr> </table> In person teaching: 35h00			Lectures 5h00	Tutorials 22h30	Lab sessions 7h30	Free labs 0h00	Project 0h00
Lectures 5h00	Tutorials 22h30	Lab sessions 7h30	Free labs 0h00	Project 0h00			
Taught in English : 	SD/SR : 	Innovation : 					

AESM	2AE04	Semester 2					
Project							
Supervisor: Pascal HIGELIN		ECTS : 10					
Skills At the end of this course, engineering students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> • Split a complex task into subtasks. Plan and schedule tasks. • Work as a group. Assign tasks to members of the group taking dependencies into account • Select the more adequate modeling level and simulation tool • Present work performed in a concise way focusing on the most important aspects • Build working powertrain and vehicle dynamics models based on experimental data 							
Syllabus <ul style="list-style-type: none"> • Reformulation of project subject • Split subject objectives into tasks and sub-tasks • Schedule tasks and assign them to project members Report work performed, current state and upcoming tasks every 2 weeks							
Grading Thesis, Oral exam							
Learning hours <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 3h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 130h00</td> </tr> </table> In person teaching: 130h00			CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 3h00	Projet 130h00
CM 0h00	TD 0h00	TP 0h00	PEA 3h00	Projet 130h00			
Taught in English : ☑☑☑		SD/SR :					
Innovation :							

AESM	2AE05	Semester 2					
Control and on-board diagnosis applied to ICE							
Supervisor: Guillaume COLIN		ECTS : 5					
Skills At the end of this course, engineering students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> • Find the good set of parameters for a PID controller on simple systems • Tune an internal combustion engine control • Control some simple actuators • Define, parameterize and implement a simple observer-based diagnosis tool 							
Syllabus State of the art of engine control : sensors, actuators <ul style="list-style-type: none"> • Gasoline engines • Diesel engines Automatic control <ul style="list-style-type: none"> • Linear Models (1st order, 2nd order) • Conventional Linear Control (PID) Applications to powertrain control : labs <ul style="list-style-type: none"> • Experimental engine test benches : tuning and control • Hardware in the Loop (HIL) & Rapid prototyping for Control : Application on valves On Board Diagnosis <ul style="list-style-type: none"> • Rule based diagnosis Observer based diagnosis with numerical simulations on Matlab/Simulink							
Grading Written exam, Oral exam							
Learning hours <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>Lectures 23h45</td> <td>Tutorials 10h00</td> <td>Lab sessions 16h15</td> <td>Free labs 0h00</td> <td>Project 0h00</td> </tr> </table> In person teaching: 50h00			Lectures 23h45	Tutorials 10h00	Lab sessions 16h15	Free labs 0h00	Project 0h00
Lectures 23h45	Tutorials 10h00	Lab sessions 16h15	Free labs 0h00	Project 0h00			
Taught in English :  SD/SR :  Innovation : 							

AESM	2AE06	Semester 2		
<h2>Control and on-board diagnosis applied to vehicle dynamics</h2>				
Supervisor: Guillaume COLIN		ECTS : 5		
Skills				
At the end of this course, engineering students will be able to :				
<ul style="list-style-type: none"> • Find the good set of parameters for a PID controller on simple systems • Tune a vehicle dynamics control • Control some simple actuators • Define, parameterize and implement a simple observer-based diagnosis tool 				
Syllabus				
State of the art				
Hardware (sensors, actuators...)				
Software				
Automatic control				
<ul style="list-style-type: none"> • Linear Models (1st order, 2nd order) • Conventional Linear Control (PID) 				
Applications to vehicle dynamics : labs				
<ul style="list-style-type: none"> • Tuning a vehicle dynamics controller • Hardware in the Loop (HIL) & Rapid prototyping for Control : Application on valves 				
On Board Diagnosis				
<ul style="list-style-type: none"> • Rule based diagnosis 				
Observer based diagnosis with numerical simulations on Matlab/Simulink				
Grading				
Written exam, Oral exam				
Learning hours				
Lectures 31h15	Tutorials 8h45	Lab sessions 10h00	Free labs 0h00	Project 0h00
In person teaching: 50h00				
Taught in English : 		SD/SR :		Innovation : 

MASTER Mécanique (MECA)



Enseignements de 1^{ère} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
Master Mécanique (MECA)			478.75	60
1^{ère} année MECA - Semestre 1			240	30
Parcours Matériaux, Mécanique, Mécatronique (M3)				
1ME01	Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel	BELLUCCI F.	32,5	5
1ME02	English and science	PEREZ C.	40	5
1ME04	Comportement mécanique des matériaux et des structures	BEURUAY E.	48.75	6
1ME05	Simulation numérique	SAYET T.	68.75	8
1ME06	Technologie et CAO	AUFRERE J.-M.	50	6
Parcours Génie Civil (GC)				
1ME07	Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel	BELLUCCI F..	32,5	5
1ME08	English and science	DUBOIS S.	40	5
1ME09	Méthodes numériques	DO. D.P.	42.5	5
1ME10	Mécanique des sols	HOXHA D.	50	6
1ME11	Bétons et béton armé	BRUNETAUD X.	77.5	9
1^{ère} année MECA - Semestre 2			238.75	30
Parcours Matériaux, Mécanique, Mécatronique (M3)				
2ME01	Business English	DUBOIS S.	40	5
2ME02	Gestion des ressources humaines	RAMETTE R.	32,5	5
2ME03	Méthode de caractérisation des matériaux et plans d'expériences	YOUSSEF S.	70	8
2ME04	Modélisation, dimensionnement et optimisation des mécanismes	GILLIBERT J.	50	6
2ME05	Rupture des pièces de structure et matériaux composites	GASSER A.	46.25	6
Parcours Génie Civil (GC)				
2ME06	Business English	BEN CHAABANE I.	40	5
2ME07	Gestion des ressources humaines	RAMETTE R.	32,5	5
2ME08	Dimensionnement des structures	BELAYACHI N.	90	12
2ME09	Chantiers de BTP	JOSSERAND L.	67,5	8

Master MECA	1ME01	Semestre 1		
Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel				
Responsable : Franck BELLUCCI		ECTS : 5		
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restituer l'analyse de leur expérience professionnelle de fin de 3ème année • S'approprier la méthodologie de gestion et de management de chantier • Analyser financièrement un projet d'investissement • Comprendre les principes liés à la sécurité dans l'entreprise et au développement durable <p>Construire leur Projet Personnel et Professionnel</p>				
Processus pédagogique (programme)				
Expérience professionnelle de 3ème année				
Restituer son expérience professionnelle de 4 semaines minimum en entreprise de fin d'année				
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				
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				
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).				
Sécurité au travail				
Passation d'un test et délivrance d'une attestation par l'INRS et la CARSAT				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 3h45	TD 25h00	TP 3h45	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 32h30				
				

Master MECA	1ME02	Semestre 1		
English and science				
Responsable : Cécile PEREZ		ECTS : 5		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>S'entraîner à communiquer en anglais sur un sujet scientifique ou technique, à l'oral, à l'écrit et par des moyens visuels. Parler d'une invention, comment elle fonctionne ; ensuite, en se projetant dans l'avenir, discuter de son évolution ;</p> <p>S'exprimer sur un produit ou gadget ayant à voir avec son domaine de spécialité, le présenter à l'oral et/ou rédiger une documentation technique correspondant au projet ;</p> <p>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 ;</p> <p>Participer à des discussions et/ou 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 ;</p> <p>S'entraîner pour le TOEIC</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00				
				

Master MECA		1ME04		Semestre 1	
Comportement mécanique des matériaux et des structures					
Responsable : Emmanuel BEURUAY				ECTS : 6	
Objectifs pédagogiques :					
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. 					
Processus pédagogique (programme)					
Méthode de caractérisation mécanique et de mesure					
<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, ...); • 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 ; Equilibrage dynamique ; Mécanique des fluides ; Vibrations 					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM 13h45	TD 5h00	TP 30h00	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 48h45					

Master MECA	1ME05	Semestre 1										
Simulation numérique												
Responsable : Thomas SAYET		ECTS : 6										
<p>Objectifs pédagogiques :</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rédiger une note de calcul à partir de : la maquette CAO d'une pièce, d'un champ de conditions limites en efforts et/ou en déplacements, d'une loi de comportement linéaire élastique en petites perturbations, de la modélisation des conditions aux limites (isotherme, flux, convection, rayonnement) et du terme de source dans des cas simples de thermique. • Analyser et commenter les résultats • Mettre en œuvre la simulation par éléments finis optimale, par rapport à l'objectif, en mécanique du solide et en thermique. 												
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>cours 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • TD sur la méthode des éléments finis appliquée à la mécanique du solide <p>cours 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • TD sur la méthode des éléments finis appliquée à la thermique. <p>cours 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cours de modélisation numérique. <p>cours 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Applications sur Abaqus et Patran/Nastran. 												
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Ecrits, Dossiers</p>												
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 17h30</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 12h30</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 38h45</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 6h15</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 68h45</td> </tr> </table>			CM 17h30	TD 12h30	TP 38h45	PEA 6h15	Projet 0h00	Total heures/ élève : 68h45				
CM 17h30	TD 12h30	TP 38h45	PEA 6h15	Projet 0h00								
Total heures/ élève : 68h45												

Master MECA	1ME06	Semestre 1					
Technologie et CAO							
Responsable : Jean-Marc AUFRERE		ECTS : 6					
<p>Objectifs pédagogiques :</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser la maquette CAO paramétrée de tout ou partie d'un mécanisme dans un contexte d'ingénierie simultanée • Connaître les techniques de soudage et de collage • Définir une came en fonction d'un cahier des charges • Choisir une transmission par poulies-courroie à partir d'un cahier des charges • Dimensionner un assemblage vissé ou boulonné 							
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>CAO – suite de logiciels « 3D Expérience »</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stratégie de réalisation d'un assemblage : paramétrage et hiérarchisation Modélisation et simulation cinématiques d'un mécanisme Notion de schéma d'architecture d'un mécanisme Création de formes avec cotes paramétrées <p>Eléments de machines</p> <ul style="list-style-type: none"> • Typologie des transmissions de puissance Détermination du profil d'une came, contact modèle de Hertz, fatigue, dimensionnement Transmission par poulies-courroie, choix avec le logiciel KISSsoft Assemblages vissés, boulonnés, dimensionnement avec le logiciel KISSsoft Collage et soudage 							
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Ecrits, Dossiers</p>							
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 13h45</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 12h30</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 23h45</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> <p>Total heures/ élève : 50h00</p>			CM 13h45	TD 12h30	TP 23h45	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 13h45	TD 12h30	TP 23h45	PEA 0h00	Projet 0h00			
 							

Master MECA	1ME07	Semestre 1		
Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel				
Responsable : Franck BELLUCCI		ECTS : 5		
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restituer l'analyse de leur expérience professionnelle de fin de 3ème année • S'approprier la méthodologie de gestion et de management de chantier • Analyser financièrement un projet d'investissement • Comprendre les principes liés à la sécurité dans l'entreprise et au développement durable <p>Construire leur Projet Personnel et Professionnel</p>				
Processus pédagogique (programme)				
Expérience professionnelle de 3ème année				
Restituer son expérience professionnelle de 4 semaines minimum en entreprise de fin d'année				
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				
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				
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).				
Sécurité au travail				
Passation d'un test et délivrance d'une attestation par l'INRS et la CARSAT				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 3h45	TD 25h00	TP 3h45	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 32h30				
				

Master MECA	1ME08	Semestre 1		
English and science				
Responsable : Sybilla DUBOIS		ECTS : 5		
Objectifs pédagogiques :				
<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. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>Etudier et savoir rédiger son CV et une lettre de motivation en anglais en étudiant des documents, le travail des jeunes ingénieurs ainsi que des sites web des différentes sociétés de son domaine ;</p> <p>Parler d'une invention, comment elle fonctionne ; ensuite, en se projetant dans l'avenir, discuter de son évolution ;</p> <p>S'exprimer sur un produit ou gadget ayant à voir avec son domaine de spécialité, le présenter à l'oral et/ou rédiger une documentation technique correspondant au projet ;</p> <p>Etudier et comprendre des documents scientifiques sonores et visuels de son domaine d'ingénierie ;</p> <p>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 ;</p> <p>Participer à des discussions et/ou débats axés sur la science, l'environnement, le climat, la réponse politique ;</p> <p>Projet final : contribuer à un projet virtuel commun en utilisant son domaine d'expertise ;</p> <p>S'entraîner pour le TOEIC</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 40h00				

Master MECA	1ME09	Semestre 1		
Méthodes numériques				
Responsable : Duc Phi DO		ECTS : 5		
Objectifs pédagogiques :				
<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 physiques et les traduire en langage mathématique représentant par les équations aux dérivées partielles • Analyser les problèmes et proposer les modèles géométriques, les conditions aux limites appropriées • Utiliser les méthodes numériques pour discrétiser les équations aux dérivées partielles • Simuler, post-traiter et interpréter les solutions obtenues du comportement des systèmes complexes en 1D, 2D et 3D • Construire et utiliser la maquette numérique BIM dans la procédure de la conception et du dimensionnement des structures 				
Processus pédagogique (programme)				
<ul style="list-style-type: none"> • Maquette numérique BIM • Généralité sur les équations aux dérivées partielles, maillages, conditions aux limites, modèles simplifiés • Interpolation, approximation nodale et intégration numérique • Méthode des éléments finis : application à la résolution des différents problèmes mécaniques en 1D, 2D et 3D • Projet d'application 				
Modalités d'évaluation				
Ecrits				
Horaires				
CM 6h15	TD 0h00	TP 36h15	PEA 7h30	Projet 0h00
Total heures/ élève : 42h30				

Master MECA	1ME10	Semestre 1
Mécanique des sols		
Responsable : Dashnor HOXHA		ECTS : 6
<p>Objectifs pédagogiques :</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculer la pression de la terre et dimensionner les ouvrages de soutènement • Concevoir et dimensionner les fondations (superficielles ou profondes) d'une structure • Comprendre différentes missions géotechniques et réaliser les rapports géotechniques correspondants • Identifier les valeurs caractéristiques des paramètres des sols selon les Eurocodes 7 		
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>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 des fondations superficielles, dimensionnement ELU et ELS 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, pieu modèle, méthode pressiométriques. Techniques de construction. Dimensionnement d'un ouvrage géotechnique</p>		
Modalités d'évaluation		
Horaires		
CM 16h15	TD 0h00	TP 33h45
		PEA 0h00
		Projet 0h00
Total heures/ élève : 50h00		
		

Master MECA		1ME11		Semestre 1	
Bétons et béton armé					
Responsable : Xavier BRUNETAUD				ECTS : 9	
Objectifs pédagogiques :					
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 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 et définir leurs dosages optimaux ● Analyser les structures à partir de plans de coffrage et modéliser les éléments structuraux 					
Processus pédagogique (programme)					
Partie 1 : Béton armé					
<ul style="list-style-type: none"> ● Modélisation d'une structure et descente de charge ● Propriétés du béton armé et des matériaux composants (durabilité, calcul d'ancrage et d'enrobage) ● Calcul des sections en béton armé (tirants et poteaux en compression simple et flexion composée) ● Dimensionnement des fondations superficielles et semelles sur pieux 					
Partie 2 : Bétons hydrauliques					
<ul style="list-style-type: none"> ● Les plâtres et les chaux (fabrication, propriétés et performances) ● Ciment Portland (fabrication, hydratation, normalisation, performances ...) ainsi que les 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					
Ecrits					
Horaires					
CM 45h00	TD 30h00	TP 2h30	PEA 1h15	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 77h30					
					

Master MECA	2ME01	Semestre 2					
Business English							
Responsable : Sybilla DUBOIS		ECTS : 5					
<p>Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 car TOEIC en ligne de mire) : 30 heures l'anglais de l'entreprise 10 heures Préparation au TOEIC 							
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Anglais de l'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulations d'entretiens d'embauche • Le monde de l'entreprise : description de postes, portraits de chefs d'entreprise, styles de management, cultures d'entreprise Réunions, telephoning • « Projet » : lecture 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>Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux</p>							
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 40h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> <p>Total heures/ élève : 40h00</p>			CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00			
							

Master MECA	2ME02	Semestre 2		
Gestion des ressources humaines				
Responsable : Raphaël RAMETTE		ECTS : 5		
Objectifs pédagogiques :				
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 • Comprendre les jeux de pouvoir et les grandes règles de la communication • 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 obligations de l'employeur en matière de droit du travail • Connaître les devoirs du salarié 				
Connaître les aspects législatifs sur le volet santé et sécurité au travail				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 3h45	TD 28h45	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 32h30				

Master MECA		2ME03		Semestre 2						
<h2>Méthode de caractérisation des matériaux et plans d'expériences</h2>										
Responsable : Sawsen YOUSSEF				ECTS : 6						
<p>Objectifs pédagogiques :</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre l'intérêt des plans d'expériences lors de campagnes expérimentales de mesures • Appliquer les méthodes de caractérisation des matériaux et les techniques de contrôles non destructifs • Acquérir les méthodes de mesure des conductivités thermique, électrique et ionique • Déterminer les fréquences propres et modes propres de vibrations de systèmes mécaniques simples 										
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1 - Plan d'expériences Critères d'efficacité vis à vis d'une stratégie expérimentale avec études de cas.</p> <p>2 - Mécanique vibratoire Étude des vibrations libres (fréquences et modes propres) et forcées de systèmes mécaniques simples : - Systèmes à un degré et plusieurs degrés de liberté avec et sans amortissement ; - Systèmes élastiques continus (barres, poutres, plaques/coques).</p> <p>3 - Analyse thermique et propriétés de transport Mesure de la conductivité thermique et des propriétés électriques.</p> <p>4 - TP de caractérisation des matériaux - Mesure de la conductivité thermique de barres par caméra IR ; - Mesure des propriétés électriques par impédancemétrie complexe ; - Essais mécaniques de caractérisation des comportements des matériaux homogènes et hétérogènes - Contrôles Non Destructifs pour la caractérisation de défauts dans un assemblage soudé.</p>										
<p>Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux</p>										
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 23h45</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 18h45</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 27h30</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> <p>Total heures/ élève : 70h00</p>						CM 23h45	TD 18h45	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 23h45	TD 18h45	TP 27h30	PEA 0h00	Projet 0h00						
										

Master MECA		2ME04	Semestre 2						
<h2>Modélisation, dimensionnement et optimisation des mécanismes</h2>									
Responsable : Jean GILLIBERT			ECTS : 6						
<p>Objectifs pédagogiques :</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 • Mener à bien une démarche d'optimisation paramétrique et topologique d'une pièce dans le contexte décrit dans l'item précédent. • 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. • Obtenir tous les paramètres mécaniques d'un système en dynamique. • Créer une maquette numérique 3D optimisée en fonction du besoin et de la nature de l'étude dans le contexte de l'ingénierie simultanée. 									
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1 - Démarche de modélisation et dimensionnement de mécanismes</p> <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...) <p>2 - Application au processus complet et intégré (RFLP) sur 3D expérience</p> <p>CAO3D Simulation des systèmes (Modelica). Simulation dynamique Simulation par éléments finis Optimisation paramétrique d'une pièce.</p>									
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Ecrits, Oraux, Dossiers</p>									
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 15h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 15h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 20h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 30h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> <p>Total heures/ élève : 50h00</p>					CM 15h00	TD 15h00	TP 20h00	PEA 30h00	Projet 0h00
CM 15h00	TD 15h00	TP 20h00	PEA 30h00	Projet 0h00					
									

Master MECA		2ME05		Semestre 2											
<h2>Rupture des pièces de structure et matériaux composites</h2>															
Responsable : Alain GASSER				ECTS : 6											
<p>Objectifs pédagogiques :</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 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. 															
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Fatigue et mécanique de la rupture</p> <p>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).</p> <p>Polymères, composites et mise en œuvre</p> <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). <p>Conférences</p> <p>Trois conférences industrielles sur des problématiques de fatigue, endommagement et rupture de structures mécaniques (composites, métalliques et polymères)</p>															
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Ecrits</p>															
<p>Horaires</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">CM 26h15</td> <td style="text-align: center;">TD 13h45</td> <td style="text-align: center;">TP 6h15</td> <td style="text-align: center;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 46h15</td> </tr> </table>						CM 26h15	TD 13h45	TP 6h15	PEA 0h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 46h15				
CM 26h15	TD 13h45	TP 6h15	PEA 0h00	Projet 0h00											
Total heures/ élève : 46h15															
															

Master MECA	2ME06	Semestre 2					
Business English							
Responsable : Isabelle BEN CHAABANE		ECTS : 5					
<p>Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 car TOEIC en ligne de mire) : 30 heures l'anglais de l'entreprise 10 heures Préparation au TOEIC 							
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Anglais de l'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulations d'entretiens d'embauche • Le monde de l'entreprise : description de postes, portraits de chefs d'entreprise, styles de management, cultures d'entreprise Réunions, telephoning • « Projet » : lecture 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>Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux</p>							
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 40h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> <p>Total heures/ élève : 40h00</p>			CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 0h00	TD 0h00	TP 40h00	PEA 0h00	Projet 0h00			
<p>📄📄📄</p>							

Master MECA	2ME07	Semestre 2		
Gestion des ressources humaines				
Responsable : Raphaël RAMETTE		ECTS : 5		
Objectifs pédagogiques :				
<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 				
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 • Comprendre les jeux de pouvoir et les grandes règles de la communication • Connaître et maîtriser les facteurs de motivation • Reconnaître et savoir gérer le stress au travail 				
Droit du travail				
<p>Connaître les obligations de l'employeur en matière de droit du travail Connaître les devoirs du salarié Connaître les aspects législatifs sur le volet santé et sécurité au travail</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 3h45	TD 28h45	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 32h30				

Master MECA		2ME08		Semestre 2	
Dimensionnement des structures					
Responsable : Naima BELAYACHI				ECTS : 12	
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <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 et faire les vérifications nécessaires pour la durabilité des poutres et dalles • 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)					
<p>Principe de base (Eurocodes). Principe de dimensionnement des structures. Dimensionnement d'éléments (résistance des sections des éléments Fléchis). Assemblages et transmissions d'efforts. Vérifications. Fatigue et rupture des structures métalliques.</p> <p>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 (de contraintes, de déformations, de fissuration) à 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 (TP ROBOT).</p> <p>Principe et technologie de la précontrainte. Dimensionnement de la précontrainte. Calcul des pertes de précontrainte. Justifications des sections courantes.</p>					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM 41h15	TD 36h15	TP 12h30	PEA 7h30	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 90h00					
					

Master MECA		2ME09		Semestre 2	
Chantiers de BTP					
Responsable : Laurent JOSSERAND				ECTS : 8	
Objectifs pédagogiques :					
<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, etc. 					
Processus pédagogique (programme)					
<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 - matériaux - 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. • Toutes ces notions sont reprises à travers de nombreux TD d'application. 					
Modalités d'évaluation					
Ecrits, Oraux, Dossiers					
Horaires					
CM 37h30	TD 26h15	TP 3h45	PEA 1h15	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 67h30					
					

Enseignements de 2^{ème} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
Master Mécanique (MECA)			311	60
2^{ème} année MECA - Semestre 3			229	30
3ME01	Projet - Phase 1	SAYET T.	61	6
3ME02	Séminaire de recherche - Simulation numérique avancée	BELAYACHI N.	23	8
3ME03	Projet Bibliographique	SAYET T.	12	2
Parcours Matériaux, Mécanique, Mécatronique (M3)				
3ME04	Intercultural communication	BUCKLEY A.	22,50	2
3ME10	Mécanique non linéaire	GASSER A.	30	3
3ME11	Comportement non linéaire des matériaux	GASSER A.	30	3
3ME12	Modélisation physique et multiphysique	DEL CAMPO L.	20	3
3ME13	Simulation des couplages	SAYET T.	30	3
Parcours Génie Civil (GC)				
3ME07	Intercultural communication	MOREAU WINSWORTH C.	22,50	2
3ME08	Ouvrages sous sollicitations dynamiques et environnementales	HOXHA D.	70	8
3ME09	Thermique et aéraulique des bâtiments	REKIK A.	40	4
2^{ème} année MECA - Semestre 4			82	30
4ME01	Projet- Phase 2	GASSER A.	51	3
4ME02	Expérience professionnelle	GASSER A.	3	25
Parcours Matériaux, Mécanique, Mécatronique (M3)				
4ME03	Management opérationnel	KRAUSE J-F	31,25	2
Parcours Génie Civil (GC)				
4ME04	Management opérationnel	KRAUSE J-F.	31,25	2

Master MECA		3ME02		Semestre 3											
<h2>Séminaires de recherche-Simulation numérique</h2> <h3>Avancée</h3>															
Responsable : Naima BELAYACHI				ECTS : 6											
<p>Objectifs pédagogiques :</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modéliser le comportement des matériaux et des structures en utilisant des méthodes et outils avancés • Dimensionner des structures en interaction avec leur environnement • Développer des techniques de caractérisation et d'analyse • Développer une méthodologie d'analyse et d'interprétation 															
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>Eléments de thèmes de recherche</p> <p>Introduction à une étude bibliographique. Caractérisation multiechelles des matériaux. Méthodes d'auscultation in-situ et diagnostic Les mortiers à base de sable recyclés et impression 3D Biocomposites biosourcés et homogénéisation numérique du comportement Couplages thermo-hydro-mécanique et modélisation Dynamique non linéaire (propagation des ondes dans les structures périodique Comportement des systèmes dynamiques sous incertitudes Réponse des structures à des chargements rapides et variables Résolution des problèmes thermiques et thermomécaniques Biomécanique et biomatériaux</p> <p>Simulation avancée</p> <p>Modélisation éléments finis non linéaire Comportements de matériaux non linéaire Approche dynamique par synthèse modale ou intégration directe Gestion des non linéarités matérielles, contacts (pénalités, multiplicateurs)</p>															
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Dossiers</p>															
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 21h30</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 1h30</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 47h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total heures/ élève : 23h00</td> </tr> </table>						CM 21h30	TD 0h00	TP 1h30	PEA 47h00	Projet 0h00	Total heures/ élève : 23h00				
CM 21h30	TD 0h00	TP 1h30	PEA 47h00	Projet 0h00											
Total heures/ élève : 23h00															
															

Master MECA	3ME04	Semestre 3		
Intercultural communication				
Responsable : Alexis BUCKLEY		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprendre les grandes lignes de 'Intercultural Communication' Faire une présentation type 'Pecha Kucha' 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>Entraînement au TOEIC Présentations orales Entraînement à la compréhension écrite et orale</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 22h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 22h30				
				

Master MECA	3ME07	Semestre 3		
Intercultural communication				
Responsable : Catherine MOREAU		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprendre les grandes lignes de 'Intercultural Communication' Faire une présentation type 'Pecha Kucha' Réussir le Toiec 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>Entraînement au TOEIC Présentations orales Entraînement à la compréhension écrite et orale</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 0h00	TD 0h00	TP 22h30	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 22h30				
				

Master MECA		3ME08		Semestre 3						
<h2>Ouvrages sous sollicitations dynamiques et environnementales</h2>										
Responsable : Dashnor HOXHA				ECTS : 6						
Objectifs pédagogiques : A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de : <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 • Caractériser les interactions sol-structure, dimensionner les ouvrages souterrains • Quantifier l'impact des conditions environnementales sur la durée de vie des structures, prendre en compte les charges cycliques et le comportement dépendant du temps 										
Processus pédagogique (programme) Partie 1 : Durabilité des matériaux et structures <ul style="list-style-type: none"> • Durabilités de matériaux et structures, comportement dépendant du temps, mécanique linéaire de la rupture, dimensionnement à la fatigue, Durabilité de pierres et des bétons Partie 2 : Dynamique et Parasismique <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 Partie 3: Interaction sol structure <ul style="list-style-type: none"> • Bases de l'interaction sol-structure • Dimensionnement des supports des ouvrages souterrains • Fondations, fondations spéciales sous sollicitation dynamique Partie 4 : Charges de neige et vent <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 										
Modalités d'évaluation Ecrits										
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 32h30</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 2h30</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 35h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 0h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 70h00						CM 32h30	TD 2h30	TP 35h00	PEA 0h00	Projet 0h00
CM 32h30	TD 2h30	TP 35h00	PEA 0h00	Projet 0h00						

Master MECA		3ME09		Semestre 3	
Thermique et aéraulique des bâtiments					
Responsable : Amna REKIK				ECTS : 4	
Objectifs pédagogiques :					
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser les modes de déperditions thermique et établir le bilan thermique d'un local ; • Appliquer les règles de dimensionnement d'un réseau aéraulique ; • Décrire les réglementations thermique récentes et appliquer la réglementation en vigueur ; • Appliquer les règles de dimensionnement d'un système de captation solaire thermique ; • Déterminer la classe énergétique d'un logement et proposer des solutions pour réduire sa consommation énergétique ; 					
Processus pédagogique (programme)					
Thermique du bâtiment					
Énergie 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					
Aéraulique					
Équation 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)					
Échanges aérauliques et condensations					
Traitement de l'air					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM	TD	TP	PEA	Projet	
20h00	20h00	0h00	0h00	0h00	
Total heures/ élève : 40h00					
					

Master MECA 0		3ME10		Semestre 3	
Mécanique non linéaire					
Responsable : Alain GASSER				ECTS : 3	
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :					
<ul style="list-style-type: none"> ● Étudier les aspects non linéaires de la mécanique des structures. ● Traiter un problème en grandes transformations (non linéarités géométriques). ● Utiliser les techniques de traitement du contact. 					
Processus pédagogique (programme)					
Contact, grandes transformations					
<ul style="list-style-type: none"> ● Analyse et calcul des structures à comportements non linéaires de type matériel, géométrique et de contact : <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. 					
Applications éléments finis					
<ul style="list-style-type: none"> ● Poutres, contact, grandes transformations, remaillage. 					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM 8h75	TD 2h30	TP 18h45	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 30h00					
					

Master MECA		3ME11		Semestre 3	
Comportement non linéaire des matériaux					
Responsable : Alain GASSER				ECTS : 3	
Objectifs pédagogiques :					
A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :					
<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître le type de comportement non linéaire des matériaux et choisir une loi associée. • Identifier les coefficients de cette loi. • Utiliser les lois de comportement non linéaire les plus courantes. 					
Processus pédagogique (programme)					
Comportements non linéaires des matériaux					
<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. 					
Applications éléments finis					
<ul style="list-style-type: none"> • Ecrasement d'un tube avec différentes lois de comportement (élastique, élasto-plastique, élasto-visco-plastique, hyperélastique). Flambage ou vibrations. 					
Modalités d'évaluation					
Ecrits					
Horaires					
CM 11h15	TD 7h30	TP 11h15	PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 30h00					

Master MECA		3ME12	Semestre 3	
Modélisation physique et multiphysique				
Responsable : Leire DEL CAMPO			ECTS : 3	
Objectifs pédagogiques :				
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. • Implémenter correctement les couplages multiphysiques. 				
Analyser et interpréter des résultats de simulations (multi)physiques.				
Processus pédagogique (programme)				
Méthodes et outils numériques:				
* Abaqus.				
* Comsol.				
Simulation de phénomènes physiques				
* Simulation mécanique.				
* Transfert de chaleur.				
* Transfert de charges.				
* Transfert de masse.				
* Régimes stationnaire et transitoire.				
Couplages multiphysiques				
*Couplage thermomécanique.				
*Couplage thermoélectrique.				
*Couplage électro-thermo-mécanique.				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux				
Horaires				
CM 5h00	TD 0h00	TP 25h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 30h00				
				 

Master MECA	3ME13	Semestre 3					
Simulation des couplages							
Responsable : Thomas SAYET		ECTS : 3					
Objectifs pédagogiques : 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 ● Analyser et interpréter des résultats de simulations multiphysiques ● Utiliser un code de calcul commercial pour résoudre un problème multi-physique 							
Processus pédagogique (programme) 1-Cours Thermomécanique Thermo-poro-mécanique Résolution numérique des équations de transport, couplage temps / espace Base de la thermodynamique des processus irréversible 2- Méthodes et outils numériques Transfert de charge et de chaleur Thermomécanique en régime stationnaire et transitoire, Thermo-électro-mécanique Thermo-poroélasticité transitoire							
Modalités d'évaluation Ecrits, Oraux							
Horaires <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">CM 7h30</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TD 0h00</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">TP 22h30</td> <td style="border-right: 1px solid black; text-align: center;">PEA 12h30</td> <td style="text-align: center;">Projet 0h00</td> </tr> </table> Total heures/ élève : 30h00			CM 7h30	TD 0h00	TP 22h30	PEA 12h30	Projet 0h00
CM 7h30	TD 0h00	TP 22h30	PEA 12h30	Projet 0h00			
							

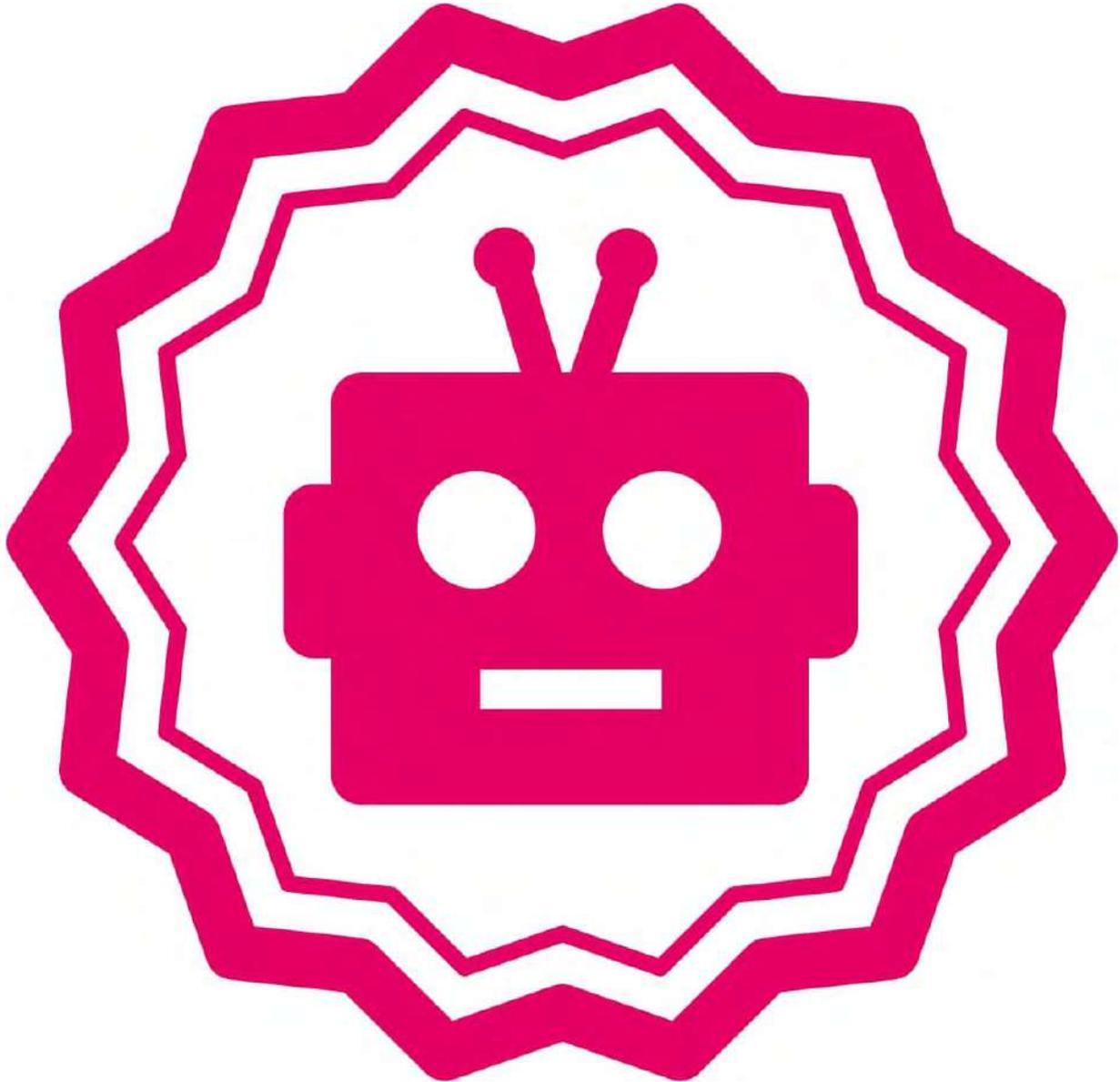
Master MECA	4ME01	Semestre 4					
Projet - Phase 2							
Responsable : Thomas SAYET		ECTS : 5					
<p>Objectifs pédagogiques :</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rédiger un cahier des charges à partir d'une analyse du besoin • Conduire un projet • Etablir des jalons et fournir les livrables • Etablir les spécifications fonctionnelles et technologiques d'un projet 							
<p>Processus pédagogique (programme)</p> <p>1- Organisation</p> <p>Au cours de cette unité d'enseignement, les élèves travaillent sur un projet technique encadré par un tuteur scientifique. Il donne lieu à un rapport écrit et une soutenance orale.</p> <p>2- Contenu scientifique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les sujets de projets proposés aux élèves sont très variés. Il est possible de 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 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. 							
<p>Modalités d'évaluation</p> <p>Mémoire, Oraux</p>							
<p>Horaires</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">CM 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TD 1h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">TP 0h00</td> <td style="text-align: center; border-right: 1px solid black;">PEA 150h00</td> <td style="text-align: center;">Projet 50h00</td> </tr> </table> <p>Total heures/ élève : 51h00</p>			CM 0h00	TD 1h00	TP 0h00	PEA 150h00	Projet 50h00
CM 0h00	TD 1h00	TP 0h00	PEA 150h00	Projet 50h00			
<p>    </p>							

Master MECA	4ME02	Semestre 4		
Expérience Professionnelle				
Responsable : Thomas SAYET		ECTS : 25		
Objectifs pédagogiques :				
<p>A l'issue de cette unité d'enseignement les élèves ingénieurs seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Maîtriser les domaines scientifiques et techniques applicables au travail en entreprise ● Maîtriser les méthodes et outils nécessaires pour le travail de l'ingénieur ● Acquérir autonomie et initiative ● S'intégrer au sein d'une organisation et d'une équipe ● Respecter les valeurs sociétales, sociales et environnementales de l'entreprise 				
Processus pédagogique (programme)				
Modalités d'évaluation				
Horaires				
CM 0h00	TD 3h00	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 3h00				

Master MECA	4ME03	Semestre 4		
<h1>Management opérationnel</h1>				
Responsable : Jean-François KRAUSE		ECTS : 2		
Objectifs pédagogiques :				
<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. ● Résoudre un problème en utilisant les outils adaptés et de qualité. 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, analyser et lire un brevet industriel avec efficacité. ● Construire et valoriser son CV et son entretien pour obtenir un stage intéressant. 				
Processus pédagogique (programme)				
<p>1- Management opérationnel. Faire un débriefing des cas de management rencontrés en stage de 4ème année, créer des cas de management (projet Évolution Personnelle et Insertion d'Unit).</p> <p>Comprendre le rôle et la responsabilité de l'ingénieur au sein du management.</p> <p>2- Management qualité sécurité. Résoudre un problème avec méthode, utiliser les outils de la démarche 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</p> <p>3- Brevet d'invention et de propriété intellectuelle. 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> <p>4- Recrutement. Rédiger son CV et sa lettre de motivation en intégrant l'expérience du stage de 4ème année, prendre un rendez-vous pour le stage, se présenter et se valoriser lors de la mise en situation d'un entretien d'évaluation.</p>				
Modalités d'évaluation				
Ecrits, Oraux, Dossiers				
Horaires				
CM 0h00	TD 31h15	TP 0h00	PEA 0h00	Projet 0h00
Total heures/ élève : 31h15				

Master MECA	4ME04	Semestre 4
Management opérationnel		
Responsable : Jean-François KRAUSE		ECTS : 2
Objectifs pédagogiques :		
<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. • Résoudre un problème en utilisant les outils adaptés et de qualité. 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, analyser et lire un brevet industriel avec efficacité. • Construire et valoriser son CV et son entretien pour obtenir un stage intéressant. 		
Processus pédagogique (programme)		
<p>1- Management opérationnel. Faire un débriefing des cas de management rencontrés en stage de 4ème année, créer des cas de management (projet Évolution Personnelle et Insertion d'Unit). Comprendre le rôle et la responsabilité de l'ingénieur au sein du management. Gérer les cas difficiles et les conflits, mener un entretien et animer une réunion. Négocier avec méthode un achat ou une vente.</p> <p>2- Management qualité sécurité. Résoudre un problème avec méthode, utiliser les outils de la démarche 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> <p>3- Brevet d'invention et de propriété intellectuelle. 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> <p>4- Recrutement. Rédiger son CV et sa lettre de motivation en intégrant l'expérience du stage de 4ème année, prendre un rendez-vous pour le stage, se présenter et se valoriser lors de la mise en situation d'un entretien d'évaluation.</p>		
Modalités d'évaluation		
Ecrits, Oraux, Dossiers		
Horaires		
CM 0h00	TD 31h15	TP 0h00
PEA 0h00	Projet 0h00	
Total heures/ élève : 31h15		

MASTER Automatique Robotique (MARS)



Enseignements de 1^{ère} année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
Master Automatique Robotique (MARS)			439	60
1^{ère} année MARS - Semestre 1			219	30
1MA01	Anglais	CATOIRE Pascale	25	2
1MA02	Mathématiques	MORIN Francois	15	2
1MA03	Mécanique	AUFRERE Jean-Marc	23.75	5
1MA04	Automatique 1	NELSON-GRUEL Dominique	42.5	5
1MA05	Initiation Matlab/Simulink	NELSON-GRUEL Dominique	10	2
1MA06	Robotique 1	NOVALES Cyril	32.5	5
1MA07	Informatique	NELSON-GRUEL Dominique	40	5
1MA10	Systèmes embarqués	CANALS Raphaël	30	4
1^{ère} année MARS - Semestre 2			220	30
2MA01	Anglais	DUBOIS S.	25	2
2MA02	Actionneurs électriques	LAILHEUGHE Hervé	25	4
2MA03	Automatique 2	NELSON-GRUEL Dominique	50	6
2MA04	Introduction IOT et Informatique industrielle	NELSON-GRUEL Dominique	30	5
2MA05	Signaux	JABLOUN Meriem	30	6
2MA06	Robotique 2	NOVALES Cyril	45	6
2MA07	Projet bibliographique	NELSON-GRUEL Dominique	15	1
2MA09	Stage facultatif S2			0

Enseignements de 2^{ème} année

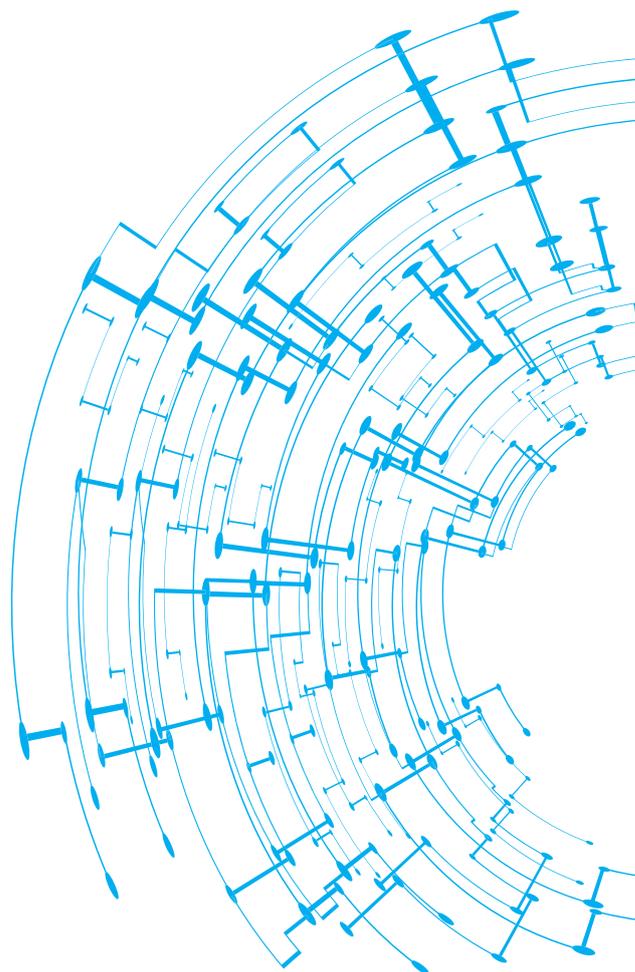
Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
Master Automatique Robotique (MARS)			457	60
2ème année MARS - Semestre 3			453	30
3MA10	Smart systems - Project	NELSON-GRUEL Dominique	20	2
3MA11	Management	BRU Jerome	10	1
3MA12	Signal - IOT	JABLOUN Meryem	45	4
3MA13	Robotics	NOVALES Cyril	55	5
3MA14	Automatic control design	NELSON-GRUEL Dominique	55	5
3MA15	Industrial Project	NELSON-GRUEL Dominique	20	3
Parcours au choix (1 UE au choix)				
3MA16	Advanced robotics	NOVALES Cyril	80	10
3MA17	Advanced automatic control	NELSON-GRUEL Dominique	80	10
3MA18	Advanced signal & IOT	CANALS Raphaël	80	10
2ème année MARS - Semestre 4			4	30
4MA02	Internship	NELSON-GRUEL Dominique	4	30

Règlements des études

[Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech \(PeiP\)](#)

[Spécialités d'ingénieur en formation initiale sous statut d'étudiant \(FISE\) ou en formation continue \(FC\) : GCE GI GPSE M3 TEAM](#)

[Spécialités d'ingénieur en formation initiale sous statut d'apprenti \(FISA\) ou en formation continue \(FC\) : GI PROD SB](#)



www.polytech-orleans.fr

POLYTECH ORLÉANS

Ecole d'ingénieur de l'université d'Orléans
8 rue Léonard de Vinci
45072 Orléans cedex 2 | FRANCE

