24
25

POLYTECH®
ORLÉANS
Ecole d'ingénieurs de l'université d'Orléans

LIVRET DES FORMATIONS

Polytech Orléans
École Polytechnique de l'université d'Orléans
Direction Management 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 1ère année 8

Enseignements de 2ème année 25

Génie civil et géo-environnement (GC) **45**

Enseignements de 3ème année 46

Enseignements de 4ème année 63

Enseignements de 5ème année 79

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (GI FISE) **103**

Enseignements de 3ème année 104

Enseignements de 4ème année 125

Enseignements de 5ème année 146

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (GI FISA) **158**

Enseignements de 3ème année 159

Enseignements de 4ème année 181

Enseignements de 5ème année 196

Génie physique et systèmes embarqués (GPSE) **206**

Enseignements de 3ème année 207

Enseignements de 4ème année 226

Enseignements de 5ème année 241

Innovations en conception et matériaux (ICM) **258**

Enseignements de 3ème année 259

Enseignements de 4ème année 277
Enseignements de 5ème année 294
Management de la production (PROD) 329
Enseignements de 3ème année 330
Enseignements de 4ème année 343
Enseignements de 5ème année 359
Smart Building (SB) 370
Enseignements de 3ème année 371
Enseignements de 4ème année 385
Enseignements de 5ème année 400
Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation (TEAM) 408
Enseignements de 3ème année 409
Enseignements de 4ème année 426
Enseignements de 5ème année 440
Automotive Engineering for Sustainable Mobility (AESM) 461
Enseignements de 1ère année 462
École de l'Internet of Things (IoT) 475
Enseignements à l'année 476
MASTER Mécanique (MECA) 492
Enseignements de 1ère année 493
Enseignements de 2ème année 494
MASTER Automatique Robotique (MARS) 495
Enseignements de 1ère année 496
Enseignements de 2ème année 497

Mot de la directrice

Cet ouvrage est la sixième 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 règlementations 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 règlementations dans l'UE

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP)

Enseignements de 1ère 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***
1ère année 1er semestre - S1			**397,5**	***30***
1HU01	English and music	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.	**95**	***6***
1CI03	Chimie	AUBRY O.	**112,5**	***8***
1CI06	Géométrie de Pythagore et Descartes	DEL CAMPO L.	**67,5**	***6***
1ère année 2ème 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.	**30**	***0****
2LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	**30**	***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 **1HU01** **Semestre 1**

English and music

Responsable : Séverine GROSSELIN **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Acquérir la musicalité de la langue à travers la musique
- Se rendre compte de l'importance de la prononciation et de l'intonation de l'anglais afin d'améliorer les performances à l'oral

Processus pédagogique (programme)

Partie 1

- Les symboles phonétiques
- Les mots accentués et non-accentués
- L'accentuation et le rythme de la phrase
- Prises de paroles en interaction et en continue

Partie 2

- Grammaire : révision des temps du présent et du passé, les questions, le gérondif, l'ordre des mots, expressions/verbs + Ving …
- Études de chansons (grammaire, sens, histoire), de clips, d'articles et autres supports authentiques

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	27h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 27h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- Décrire objectivement un objet scientifique ou technique,
- Reconnaître et utiliser les principaux mécanismes stylistiques de la vulgarisation scientifique,
- Maîtriser les principales normes de rédaction et de présentation professionnelles,
- Mener et présenter un travail de recherche documentaire, à l'écrit et à l'oral.

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
Mener une veille informative culturelle
Dégager une problématique fonctionnelle en lien avec un thème de culture générale

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
1h15	0h00	26h15	0h00	0h00

Total heures/ élève : 27h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **1CI01** **Semestre 1**

Circuits électriques

Responsable : Dunpin HONG **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
7h30	42h30	17h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 67h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **1CI03** **Semestre 1**

Chimie

Responsable : Olivier AUBRY **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- Décrire les transformations de l'énergie et les échanges de matière.
- Comprendre, identifier les différents équilibres entre les états de la matière
- Expliquer et utiliser les concepts pour traiter les différents équilibres en solutions.
- Comprendre la structure et l'organisation de la matière à différentes échelles : macroscopique, microscopique et atomique (nanométrique).
- 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 (Ke, Ka, Ks, E°).

Partie 3. Structure et organisation de la matière

État 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.
État 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)

- État 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
55h00	57h30	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 112h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- 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

- 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 mathématique

- 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	TD	TP	PEA	Projet
27h30	31h15	23h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 82h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- Maitriser 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)

Trigonométrie et nombres complexes

- 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 nième d'un nombre complexe.

Géométrie analytique

- 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

- Courbes planes paramétrées. symétries, branches infinies, allures locales
- Coniques : cercle, ellipse, parabole, hyperbole
- Courbes polaires : cardioïdes, rosasses, etc.

Géométrie différentielle

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
40h00	40h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 80h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **2HU01** **Semestre 2**

L'entreprise et son environnement

Responsable : Laurent SALABERT **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
Équilibres 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	17h30	10h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 27h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- 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 ; adopter une démarche analytique, réflexive et argumentée sur un sujet imposé

Normes universitaires

Appliquer les normes de présentation à l'écrit (rapport)
Assurer une présentation orale professionnelle
Construire une recherche thématique ; réaliser une veille informative

Conduite de projet

Élaborer un projet d'équipe ; mettre en pratique la conduite de projet en équipe (binôme ou trinôme)

Modalités d'évaluation

Mémoire, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
6h15	5h00	0h00	5h00	38h45

Total heures/ élève : 45h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	27h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 27h30

Part en anglais : 🏳🏳🏳 **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **2LVA1** **Semestre 2**

LV2 optionnelle (allemand)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 0**

Objectifs pédagogiques :

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

- Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.

Processus pédagogique (programme)

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.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **2LVE1** **Semestre 2**

LV2 optionnelle (espagnol)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 0**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.

Étude 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- 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

- Loi des nœuds, loi des mailles, théorèmes de Millman
- Association de dipôles

Amplificateurs opérationnels

- Amplificateur opérationnel idéal et réel
- Circuits fondamentaux.

Diodes

- Diode idéale
- Diode à jonction
- Diodes particulières (Zener, LED)
- Circuits fondamentaux (redressement)

Transistors bipolaires

- Principe de fonctionnement
- Caractéristiques
- Différents régimes de fonctionnement (tout ou rien, amplificateur)
- Schémas équivalents en petits signaux
- Circuits fondamentaux

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
21h15	13h45	20h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 55h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- 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

- 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 linéaires 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

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
32h30	30h00	27h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 90h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- 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 :
  - 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.
- 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).

Processus pédagogique (programme)

- 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. Éléments 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
6h15	7h30	40h00	7h30	52h30

Total heures/ élève : 106h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **2CI05** **Semestre 2**

Equilibres de Newton

Responsable : Philippe LEGALLAIS **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- Calculer les quatre opérateurs différentiels classiques.
- Maîtriser les trois catégories d'intégrales dans des cas simples, le calcul de longueurs, aires et volumes étant privilégié.
- Déterminer la pression dans un fluide.

Processus pédagogique (programme)

1. Analyse multivariable, analyse vectorielle et intégrales multiples

- Représentation d'une courbe ou d'une surface de l'espace.
- Intégrale multiple : 1 Intégrale linéique. 2. Intégrale (surfacique) 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

- Propriétés des fluides. Principe fondamental de l'hydrostatique.
- Les efforts hydrostatiques sur parois planes et courbes. Le théorème d'Archimède.

STATIQUE

Les équations de la statique en mécanique classique

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
28h45	38h45	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 67h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **2HU04** **Semestre 2**

Peip1

Responsable : Philippe LEGALLAIS **ECTS : 0**

Objectifs pédagogiques :

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

- Acquérir de l'autonomie, des méthodes de travail, décloisonner les sources d'informations.
- Développer un projet personnel d'études et d'ouverture sur le monde.

Processus pédagogique (programme)

- Projet d'été
  Réaliser un projet d'été (expérience dans une entreprise, un laboratoire, un organisme, une association, un pays étranger…) d'une durée minimum de 4 semaines, et rédiger un rapport qui sera exploité en 2ème année dans l'UE « Expressions écrites ».
- 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.
- Projet Voltaire
  Fréquentation régulière et de durée raisonnable, progression durant l'année.
- Élections
  Participer aux élections des élèves délégués.
- Évaluations des enseignements
  Participer à l'évaluation des enseignements.

Modalités d'évaluation

Écrits, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
8h00	0h30	0h00	1h00	0h00

Total heures/ élève : 8h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 2ème 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***
2ème année 1er 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***
2ème année 2ème semestre - S4			**387,75**	**30**
4HU01	Reading and writing in 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	GOBBEY M-H.	**100**	***7***
4CI02	Projet scientifique	GOBBEY M-H.	**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 :

- Faire une présentation en anglais
- Utiliser des sites internet anglophones pour améliorer les 4 compétences de base
- Nourrir la curiosité intellectuelle de élèves, enrichir leur culture générale et encourager l'ouverture sur le monde, avec une sélection d'objectifs linguistiques

Processus pédagogique (programme)

Activités principales

- Mini exposés individuels (10') sans notes sur des thèmes tirés au sort inattendus voire inconnus des élèves
- Étude 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	27h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 27h30

Part en anglais : 🏳️🏳️🏳️ **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- 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)

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
1h15	0h00	26h15	0h00	0h00

Total heures/ élève : 27h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **3LVA1** **Semestre 3**

LV2 optionnelle (allemand)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 0**

Objectifs pédagogiques :

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

- Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.

Processus pédagogique (programme)

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.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **3LVE1** **Semestre 3**

LV2 optionnelle (espagnol)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 0**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.
Étude 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- Électromagnétisme : Déterminer le champ et le potentiel électriques générés par une distribution de charges. Maîtriser les différentes lois relatives à l'électrostatique et l'électrocinétique. Déterminer le champ magnétique généré par différentes configurations de courants électriques, maîtriser les lois de l'induction magnétique et leurs applications. Établir les équations de Maxwell.
- Optique : Résoudre des exercices de base d'optique géométrique. Régler des systèmes optiques simples.

Processus pédagogique (programme)

Électromagnétisme

- Électrostatique
  Phénomène d'électrisation et loi de Coulomb. Champ et potentiel créés par des charges électriques. Énergie potentielle d'un système de charges électriques, dipôle électrique
  Flux du champ électrique - Théorème de Gauss. Conducteur à l'équilibre, les condensateurs
- Électrocinétique
  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

- 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, dioptres, lentilles, miroirs.
  Utiliser les relations de conjugaisons. Réaliser des constructions géométriques. Caractériser des systèmes centrés complexes : télescope, microscope…

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
30h00	25h00	15h00	3h45	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- Maîtriser des outils mathématiques nécessaires à l'analyse des signaux continus et à la modélisation des systèmes linéaires,
- Maîtriser le calcul symbolique permettant d'exprimer la fonction de transfert et les réponses des systèmes linéaires du 1er et du 2ème ordre quel que soit le domaine de la physique concernée,
- Procéder à la caractérisation temporelle et fréquentielle des systèmes linéaires.

Processus pédagogique (programme)

Signaux

- Étudier différents signaux continus et leurs caractéristiques temporelles et fréquentielles,
- Maîtriser le calcul des outils mathématiques : valeur moyenne, puissance moyenne, valeur efficace, énergie, produit scalaire, distance, produit de convolution,
- Définir la Série de Fourier (SF) pour les signaux continus par morceaux et périodiques, démontrer les principales propriétés de la SF,
- Définir la transformée de Fourier (TF) pour les signaux continus à énergie finie, démontrer les principales propriétés de la TF
- Définir la fonction d'autocorrélation entre les signaux continus.

Systèmes linéaires

- Définir la transformée de Laplace (TL) comme une généralisation de la TF,
- Connaître la manière de décrire les systèmes linéaires (équations différentielles)
- Savoir exprimer la fonction de transfert des systèmes et savoir déterminer leurs réponses,
- Comprendre les modèles des composants de base de différents domaines de réalisation (électrique, mécanique, thermique, …) et appréhender les techniques de mise en place des fonctions de transfert,
- Reconnaître les réponses impulsionnelles et indicielles des systèmes d'ordre 1 et 2,
- Identifier les paramètres des fonctions de transfert,
- Étudier la stabilité des systèmes (position des pôles dans le plan complexe, critère de Routh),
- Maîtriser la représentation de Bode et en particulier celle des systèmes d'ordre 1 et 2.

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
26h15	23h45	12h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 62h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **3CI03** **Semestre 3**

Thermodynamique

Responsable : Pierre BREQUIGNY **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

- 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

- Connaître les différents cycles qui régissent le fonctionnement des machines thermodynamiques et leur efficacité

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
18h45	20h00	16h15	3h45	0h00

Total heures/ élève : 55h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **3CI10** **Semestre 3**

Cinématique, Matériaux et Equations Différentielles

Responsable : Claire DOUAT **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- Poser et résoudre un problème de cinématique des solides indéformables
- Comprendre, connaître et maîtriser les notions fondamentales sur la structure et les propriétés de base des matériaux : densité, compacité, empilement, défauts…
- Résoudre les équations différentielles du premier et second ordre

Processus pédagogique (programme)

Cinématique des solides

- Notion de trajectoire, déplacement
- Mécanique du point et du solide : vitesse et accélération
- Liaisons cinématiques et torseurs cinématiques

Mathématiques

- Équation 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.
- Équation 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

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
36h30	40h00	9h45	1h30	0h00

Total heures/ élève : 86h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- 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

- Classes et instanciation d'objets (structures statiques et dynamiques)
- Encapsulation
- Classes membres d'un objet (membre automatique / dynamique)

Notions avancées de P.O.O.

- Héritage et polymorphisme
- Sauvegarde de données dans des fichiers texte

Architecture d'application Winforms en C#

- Réaliser des interfaces de base
- Réaliser des interfaces avancées

Interface Homme Machine sous Windows

- Comprendre et programmer l'envoi et la réception de message Windows
- Réaliser des menus et des boites de dialogues de différents styles

Création de pages Web et base de données

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
10h00	0h00	45h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 55h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **4HU01** **Semestre 4**

Reading and writing in English

Responsable : Séverine GROSSELIN **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

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

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	27h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 27h30

Part en anglais : 🏳🏳🏳 **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **4HU02** **Semestre 4**

Expressions écrites

Responsable : Franck BELLUCCI **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

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.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
1h15	0h00	26h15	0h00	0h00

Total heures/ élève : 27h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- 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
Compte-rendu 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	45h00

Total heures/ élève : 45h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **4LVA1** **Semestre 4**

LV2 optionnelle (allemand)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 0**

Objectifs pédagogiques : :

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

- Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.

Processus pédagogique (programme)

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.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- 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.

Étude 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **4CI01** **Semestre 4**

Physique ondulatoire

Responsable : Marie-Hélène GOBBEY **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques : :

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

- 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

- Équation de propagation à une, deux et trois dimensions (cas des ondes sphériques).
- Équations 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

- 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

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
43h45	41h15	15h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 100h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **4CI02** **Semestre 4**

Projet scientifique

Responsable : Marie-Hélène GOBBEY **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques : :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	45h00

Total heures/ élève : 45h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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 :

- Échantillonner un signal en respectant le théorème de Shannon et comprendre le phénomène de repliement spectral,
- Calculer une transformée de Fourier discrète et en connaître les propriétés,
- Caractériser un bruit aléatoire : densité de probabilités et statistiques d'ordre 2,
- Interpoler un nuage de points à l'aide de : la transformée de Fourier, polynomiale de Lagrange et de Newton,
- Calculer une transformée en Z et établir ses propriétés : application au filtrage des signaux numériques.

Processus pédagogique (programme)

Introduction et fonctions complexes

Dualité temps-fréquence et nécessité d'une analyse vectorielle complexe des grandeurs physiques mesurées,

Mesures non bruitées (signaux discrets bornés déterministes)

Représentations temporelle et fréquentielle des signaux bornés déterministes : Périodisation du spectre induite par l'échantillonnage de la grandeur physique continue et étude du repliement spectral en cas de non-respect du théorème de Shannon.

Bruits de mesure (variable aléatoire)

Notion de bruit aléatoire et définitions de la densité de probabilité, du biais, de variance et des moments caractéristiques d'un estimateur. Indépendance des réalisations d'un signal aléatoire stationnaire.

Interpolation d'un nuage de points

Méthodes d'interpolation polynomiales de Lagrange et de Newton. Méthodes d'interpolation à l'aide de la transformée de Fourier et du zéro padding. Méthodes d'approximation polynomiales résolues au sens des Moindres carrés.

Transformée en Z et introduction au filtrage numérique (systèmes numériques)

Lien avec la Transformée de Laplace, réponse impulsionnelle, filtres RIF et filtres RII.

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
21h15	17h30	15h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 53h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **4CI04** **Semestre 4**

La dynamique de Bernoulli et Lagrange

Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques : :

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

- 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

- Systèmes d'équations différentielles.
- Analyse numérique

Mécanique des solides

- Dynamique du point.
- Principe fondamental de la dynamique. Energie cinétique.

Mécanique des fluides

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
26h15	28h45	27h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 82h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech **4HU04** **Semestre 4**

PeiP2

Responsable : Philippe LEGALLAIS **ECTS : 1**

Objectifs pédagogiques : :

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

- Acquérir de l'autonomie, des méthodes de travail, décloisonner les sources d'informations.
- Développer un projet personnel d'études et d'ouverture sur le monde.

Processus pédagogique (programme)

Projet d'été
Réaliser un projet d'été (expérience dans une entreprise, un laboratoire, un organisme, une association, un pays étranger…) d'une durée minimum de 4 semaines, et rédiger un rapport, si ce projet n'a pas été réalisé en première année.

Journée pour la valorisation du diplôme
Participer, à hauteur d'une journée, pour la valorisation du diplôme délivré par Polytech Orléans (journée portes ouvertes, associations, salons…) pendant les 2 années du cycle initial.

Projet Voltaire
Fréquentation régulière et de durée raisonnable, progression durant l'année.

Élections
Participer aux élections des élèves délégués.

Présentation des spécialités de Polytech Orléans
Participer à la présentation d'au moins deux spécialités d'Orléans au choix.

Évaluation des enseignements
Participer à l'évaluation des enseignements

Modalités d'évaluation

Écrits, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
4h00	0h00	2h30	3h30	0h00

Total heures/ élève : 6h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement (GC)

Enseignements de 3ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
GÉNIE CIVIL et GÉO-ENVIRONNEMENT (GC)			**706,5**	**60**
3ème année GC 1er 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***
5GC03	Géologie	MALLET C.	**50**	***4,5***
5GC04	Mécanique des milieux continus	HOXHA D.	**48,75**	***4,5***
5EVC1	Evaluation des enseignements S5	BECK.K	**2**	***0***
5RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	**0**	***0***
3ème année GC 2ème 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****
6GC01	Géosciences pour l'ingénieur	MALLET C.	**83,75**	***7***
6GC02	Terrassement et matériaux routiers	REMOND E.	**75**	**6,5**
6GC03	Résistance des matériaux	BRUNETAUD X.	**72,5**	**6,5**
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 géo-environnement **5HC01** **Semestre 5**

Visual communication

Responsable : Claire SAVRI **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 ré-écriture 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : 🏳🏳🏳 **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **5HC02** **Semestre 5**

Gestion

Responsable : Laurent SALABERT **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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'enchainement 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	TD	TP	PEA	Projet
7h30	30h00	0h00	3h45	0h00

Total heures/ élève : 37h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **5HC03** **Semestre 5**

Insertion professionnelle et communication

Responsable : Julien BORDERIEUX **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- S'insérer dans la vie universitaire en développant leurs relations avec les autres et en optimisant leur organisation de travail
- Améliorer les techniques d'expression, à l'écrit et à l'oral
- S'insérer dans la vie universitaire en développant les relations avec les autres et en optimisant l'organisation de travail

Processus pédagogique (programme)

Insertion professionnelle

Présentation de l'UE et du stage de fin 3A
Etude des métiers d'ingénieurs de la spécialité
Préparation à la recherche de stage
Présentation des modalités du stage
Préparation d'un CV et d'une lettre de motivation
Préparation à la conduite d'un entretien de recrutement
Visite du forum des métiers d'ingénieurs

Développement personnel

Passation du questionnaire de personnalité P.A.P.I. et analyse de ses points forts et axes de progrès par rapport aux métiers d'ingénieurs de la spécialité ou au choix de carrière établi
L'organisation du travail et la gestion de son temps
La connaissance de soi au travers de ses préférences cérébrales
L'analyse transactionnelle et les relations interpersonnelles
Le développement de l'assertivité et la méthode D.E.S.C.

Communication

Techniques d'expression écrite : courriel, orthographe, structuration d'un document
Prise de parole en public : présentation d'un exposé, diaporama

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
6h15	5h00	31h15	2h30	0h00

Total heures/ élève : 42h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **5GC01** **Semestre 5**

Outils de l'ingénieur

Responsable : Amna REKIK **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 chaines 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. Eléments de calcul matriciel et tensoriel. Intégrales linéiques, surfaciques ou volumiques.

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
18h45	28h45	31h15	3h45	0h00

Total heures/ élève : 78h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **5GC02** **Semestre 5**

Géotechnique

Responsable : Kevin BECK **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 boite de Casagrande.

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
21h15	26h15	5h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 52h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement

Géologie

Responsable : Céline MALLET

Objectifs pédagogiques :

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

- Identifier un matériaux par ses minéraux
- Examiner et questionner le lien entre hydrologie, géologie, paysages actuels 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 géomatériaux depuis les minéraux, jusqu'aux roches.

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 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

Au fil des différentes parties, des TP de cartographie au format table ronde permette de mieux comprendre les mouvements étudiés et leur applications pour des applications d'ouverture de carrière, de tracé routiers, de recherche de matériaux en profondeur...

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA
22h30	2h30	25h00	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : 🚩 **DDRS :** 🌍🌍🌍

Génie civil et géo-environnement **5GC04** **Semestre 5**

Mécanique des milieux continus

Responsable : Dashnor HOXHA **ECTS : 4.5**

Objectifs pédagogiques :

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

- Analyser les actions sur une structure, l'isoler, calculer les réactions et le torseur de cohésion
- Décrire un milieu continu en transformations finies et infinitésimales
- Décrire les efforts et les contraintes dans un milieu continu, analyser son équilibre global et local, identifier le vecteur-contrainte
- Décrire le comportement élastique linéaire des solides déformables (sols, roches, béton), résoudre des problèmes simples en élasticité plane en utilisant différentes méthodes

Processus pédagogique (programme)

• Rappels des concepts de base et des outils mathématiques
• Statique du solide indéformable
• Torseur de cohésion
• Contraintes, notions de base, identification, description, tenseur de contrainte de Cauchy
• Équation d'équilibre des milieux continus
• Description des milieux continus, transformations finies et infinitésimales, tenseur de Green et de Cauchy
• Présentation du tenseur de déformation, cercle de Mohr des déformations
• Élasticité, élasticité linéaire, principe de superposition, équation de Young et de Lamé
• Thermoélasticité linéaire: notion de base, potentiel thermoélastique, stabilité thermodynamique, matériaux anisotropes
• Méthodes de résolution de problèmes d'élasticité plan

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
23h45	25h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 48h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **6HC01** **Semestre 6**

Stratégie

Responsable : Laurent SALABERT **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- Appréhender les facteurs clés de succès d'une stratégie dans un contexte de projet (dont la création d'entreprise)
- Connaitre 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
Connaitre 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	TD	TP	PEA	Projet
1h15	27h30	2h30	5h00	13h45

Total heures/ élève : 45h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **6HC02** **Semestre 6**

English in the news

Responsable : Catherine MOREAU **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **6HC03** **Semestre 6**

Ateliers de culture

Responsable : Franck BELLUCCI **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Adopter une démarche d'ouverture culturelle et de curiosité intellectuelle
- Transférer des savoirs, savoir-faire et savoir être dans un contexte professionnel
- Développer une démarche interdisciplinaire, transversale, responsable, réflexive, analytique et humaniste
- Travailler sous forme de projet dans une optique de collaboration

Processus pédagogique (programme)

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.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
1h15	0h00	28h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **6HC04** **Semestre 6**

Responsabilité sociétale

Responsable : Régine WEBER **ECTS : 1**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
5h00	1h15	0h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 6h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **6LVA1** **Semestre 6**

LV2 optionnelle (allemand)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.

Processus pédagogique (programme)

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.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-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 :

- 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.

Étude 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **6GC01** **Semestre 6**

Géosciences pour l'ingénieur

Responsable : Céline MALLET **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 croute 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	TD	TP	PEA	Projet
37h30	26h15	20h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 83h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement

Terrassement et matériaux routiers

Responsable : Elise Remond

Objectifs pédagogiques :

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

- Déterminer les caractéristiques d'un sol pour un projet de construction
- Prescrire, réaliser et exploiter les essais normalisés en laboratoire pour déterminer les caractéristiques des sols et des granulats
- Prescrire, réaliser et exploiter les essais normalisés en laboratoire pour déterminer les caractéristiques des sols et des granulats
- Préparer et organiser des travaux de terrassement liés à un projet routier

Processus pédagogique (programme)

Partie 1 Granulats et carrières

- Identifier l'origine des granulats (nature, provenance, catégories des granulats, …)
- Classifier les matériaux de construction selon leurs caractéristiques et les recommandations règlementaires (caractéristiques physiques et géométriques, …)
- Choisir les essais à réaliser selon le type de granulats (valorisation des granulats)

Partie 2 Terrassements et sols

- Identifier les caractéristiques et paramètres de compactage des sols
- Classifier les sols selon le Guide des Terrassements Routiers (identification, classe d'arase de terrassement, classe de portance...)
- Donner des préconisations d'utilisation et de mise en oeuvre pour l'organisation des travaux de terrassements (réutilisation des matériaux en couche de forme, en remblai, ...)

Partie 3 Travaux pratiques

- Réaliser et exploiter les essais normalisés en laboratoire pour déterminer les caractéristiques des granulats (granulométrie, densités, compacité, essais Los Angeles et Micro Deval, …)
- Réaliser et exploiter les essais normalisés en laboratoire pour déterminer les caractéristiques des sols (essai Proctor, essai de cisaillement direct, essai œdométrique, …)

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA
26h15	22h30	26h15	0h00

Total heures/ élève : 75h00

Part en anglais : **DDRS :**

Génie civil et géo-environnement **6GC03** **Semestre 6**

Résistance des matériaux

Responsable : Xavier BRUNETAUD **ECTS : 6.5**

Objectifs pédagogiques :

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

- Cerner le champ d'application des calculs réalisés à partir des hypothèses de la RDM
- Calculer le degré d'hyperstaticité de la structure
- Déterminer le torseur des efforts intérieur en tout point d'une structure isostatique
- Calculer les déplacements longitudinaux, transversaux et les rotations générés par la traction / Compression, la flexion, la flexion composée, la flexion déviée et torsion circulaire
- Citer les principales propriétés des matériaux tels que les bois, les pierres, les bétons, les métaux, les plastiques, et faire le lien avec leur structure

Processus pédagogique (programme)

Résistance des matériaux

Calcul du torseur des efforts intérieurs ; traction / compression ; flexion ; flexion composée ; flexion déviée ; effort tranchant ; torsion ; calcul de la répartition des contraintes normales et de cisaillement dans la section ; calcul des déplacements longitudinaux, transversaux et des rotations

Matériaux

Etude des bois, des pierres, des bétons, des métaux et des plastiques

Travaux pratiques

Traction ; flexion ; flexion déviée et torsion ; treillis ; densités et porosité ; propagation acoustique et thermique ; analyse de la microstructure

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
26h15	12h30	33h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 72h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 4ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
GÉNIE CIVIL et GÉO-ENVIRONNEMENT (GC)			**636,25**	***60***
4ème année GC 1er 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***
4ème année GC 2ème 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 géo-environnement **7HC01** **Semestre 7**

Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel

Responsable : Franck BELLUCCI **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
11h15	17h30	3h45	2h30	0h00

Total heures/ élève : 32h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **7HC02** **Semestre 7**

English and science

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- S'entrainer 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 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'entrainer pour le TOEIC

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **7LVA1** **Semestre 7**

LV2 optionnelle (allemand)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.

Processus pédagogique (programme)

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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **7LVE1** **Semestre 7**

LV2 optionnelle (espagnol)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **7GC01** **Semestre 7**

Méthodes numériques

Responsable : Duc Phi DO **ECTS : 4.5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
6h15	0h00	36h15	7h30	0h00

Total heures/ élève : 42h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **7GC02** **Semestre 7**

Mécanique des sols

Responsable : Dashnor HOXHA **ECTS : 4.5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
16h15	0h00	33h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **7GC03** **Semestre 7**

Bétons et béton armé

Responsable : Xavier BRUNETAUD **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 règlementation 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 ferraillage 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

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
45h00	30h00	2h30	1h15	0h00

Total heures/ élève : 77h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **7GC04** **Semestre 7**

Réseaux hydrauliques et routiers

Responsable : Laurent JOSSERAND **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- Maîtriser la conception d'une route, en prenant en compte les aspects coût, environnement, sécurité, confort, débit,
- Concevoir et dimensionner l'ensemble d'un réseau d'assainissement pluvial, en milieu urbain ou extra-urbain, y compris les ouvrages de stockage,
- Maîtriser un logiciel généraliste de conception de VRD, MENSURA,
- Caractériser la plupart des écoulements d'eau et dimensionner les installations correspondantes,
- Dimensionner le réseau d'alimentation et d'évacuation en eaux d'un bâtiment.

Processus pédagogique (programme)

Tracé routier

- Les éléments du tracé et la réglementation. Les facteurs pris en compte dans la conception des routes : confort de l'usager ; optimisation du débit ; réduction du coût ; minimisation de l'impact environnemental,
- Les enjeux ; comment augmenter la sécurité : aspects liés au tracé, au PT, à la couche de roulement aux carrefours. Prise en compte de la sécurité dans l'analyse économique des projets.

Hydraulique routière et assainissement

- 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.

Hydraulique appliquée

- Caractérisation des écoulements, ressauts, efforts sur parois, circuits hydrauliques.

Application sur logiciels MENSURA et FlowMaster

- Initiation aux principales fonctions et modules des logiciels. Réalisation d'un projet de VRD et de tracé routier utilisant Mensura. Projet de dimensionnement de réseaux hydrauliques avec FlowMaster.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
25h00	38h45	20h00	13h45	0h00

Total heures/ élève : 83h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **8HC01** **Semestre 8**

Business English

Responsable : Sybilla DUBOIS **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement

Gestion des ressources humaines

Responsable : Raphaël RAMETTE

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- Connaître, et savoir reconnaitre 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 maitriser les facteurs de motivation
- Reconnaitre et savoir gérer le stress au travail

Droit du travail

- Connaitre les obligations de l'employeur en matière de droit du travail
- Connaitre les devoirs du salarié
- Connaitre les aspects législatifs sur le volet santé et sécurité au travail

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA
3h45	23h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 27h30

Part en anglais : **DDRS :**

Génie civil et géo-environnement **8GC01** **Semestre 8**

Dimensionnement des structures

Responsable : Naima BELAYACHI **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- Calculer les sollicitations selon les combinaisons d'actions vis-à-vis de la règlementation et de la sécurité pour les poutres isostatiques et continues
- Dimensionner les aciers nécessaires pour les poutres, les dalles isostatiques et continues
- Déterminer un ferraillage 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)

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.

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 ferraillage des poteaux, semelles isolées, poutres continues (TP ROBOT).

Principe et technologie de la précontrainte. Dimensionnement de la précontrainte. Calcul des pertes de précontrainte. Justifications des sections courantes.

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
41h15	36h15	12h30	7h30	0h00

Total heures/ élève : 90h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement

Chantiers de BTP

Responsable : Laurent JOSSERAND

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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 - 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	TD	TP	PEA
38h45	25h00	3h45	1h15

Total heures/ élève : 67h30

Part en anglais : **DDRS :**

Génie civil et géo-environnement **8GC03** **Semestre 8**

Travaux pratiques et projets de spécialité

Responsable : Sébastien REMOND **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

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.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	26h15	69h00	6h00

Total heures/ élève : 32h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **8GC04** **Semestre 8**

Impact environnementaux des aménagements

Responsable : Chantal PROUST **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
16h15	18h45	13h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 48h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **8STC1** **Semestre 8**

Expérience professionnelle

Responsable : Elise Remond **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

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 et de son fonctionnement
Prise en main des documents en relation avec le projet et des taches du stage
Réalisation du travail selon le besoin et le cahier des charges du projet
Rendre compte du travail en réunion avec le maitre de stage et les autres intervenants du projet
Réalisation des modes opératoires dans le cadre des plans de sécurité d'un chantier routier ou de construction
Réalisation des plans de coffrage et de ferraillage dans le cas d'une étude d'exécution

Modalités d'évaluation

Mémoire, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	1h30	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 1h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 5ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
GÉNIE CIVIL et GÉO-ENVIRONNEMENT (GC)			**457,25**	***60***
5ème année GC 1er semestre - S9			**289**	***30***
1 UE anglais suivant niveau TOEIC validé				
9HC02	Intercultural communication	MOREAU WINSWORTH C	**22,5**	***2***
9HC03	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****
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***
5ème année GC 2ème 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 géo-environnement **9HC02** **Semestre 9**

Intercultural communication

Responsable : Catherine MOREAU **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	22h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 22h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9HC03** **Semestre 9**

Intercultural communication start up project

Responsable : Catherine MOREAU **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- mobiliser des idées, des arguments des structures langagières pour débattre sur un sujet de société complexe.

Processus pédagogique (programme)

Effectuer 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	10h00	12h30	0h00

Total heures/ élève : 10h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9LVA1** **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 :

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9LVE1** **Semestre 9**

LV2 optionnelle (espagnol)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9CD01** **Semestre 9**

Ouvrages sous sollicitations dynamiques et environnementales

Responsable : Dashnor HOXHA **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
32h30	2h30	35h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9CD03** **Semestre 9**

Thermique et aéraulique des bâtiments

Responsable : Amna REKIK **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9CD04** **Semestre 9**

Chantier du bâtiment et bureaux d'études

Responsable : Naima BELAYACHI **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 règlementation 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)

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 règlementation sismique (renforcement des structures).
Initiation aux outils de l'intelligence artificielle pour des cas de diagnostic de structures et de thermique de bâtiment.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
21h15	8h45	26h15	17h30	0h00

Total heures/ élève : 56h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9GE01** **Semestre 9**

Sites et sols pollués

Responsable : Christian DEFARGE **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	45h00	7h30	3h45	0h00

Total heures/ élève : 52h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9GE02** **Semestre 9**

Gestion de l'eau et des milieux associés

Responsable : Christian DEFARGE **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Organismes bioindicateurs, maladies biologiques hydriques, espèces invasives
- Rôles du Vivant dans les eaux, utilisation dans les processus de traitement

Partie 2 : Vulnérabilité, risques

- 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

- 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

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	65h00	0h00	13h45	0h00

Total heures/ élève : 65h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9GE04** **Semestre 9**

Préparation de chantier TP

Responsable : Céline MALLET **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
25h00	13h45	10h00	9h00	0h00

Total heures/ élève : 48h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9TP02** **Semestre 9**

Préparation de chantier TP

Responsable : Céline MALLET **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
25h00	13h45	10h00	9h00	0h00

Total heures/ élève : 48h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9TP03** **Semestre 9**

Travaux publics

Responsable : Laurent JOSSERAND **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

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 :

- 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	TD	TP	PEA	Projet
30h00	22h30	8h45	6h15	0h00

Total heures/ élève : 61h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9TP04** **Semestre 9**

Conception des aménagements

Responsable : Sébastien REMOND **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
- Dimensionner les éléments spéciaux d'une structure en béton armé
- 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)

Conception et dimensionnement d'éléments d'ouvrage d'art

- Principes de fonctionnement et de conception des différents types de ponts, charges roulantes, applications sur le logiciel Robot Structural
- Dimensionnement des soutènements et des fondations de culées à partir des données géotechniques.
- Principe de conception des tunnels, applications avec le logiciel Plaxis

Conception et dimensionnement d'éléments de structures

- Dimensionnement des éléments particuliers d'une structure en béton armé
- Principe de conception des écrans acoustiques routiers

Infrastructure de transport

Plan de déplacement urbain, aménagement urbain. Etudes pré-DUP. Transport en commun en site propre. Infrastructures ferroviaires.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
28h45	18h45	8h45	7h30	0h00

Total heures/ élève : 56h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9GC02** **Semestre 9**

Projet ingénieur - Phase 1

Responsable : Duc Phi DO **ECTS : 9**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	1h00	100h00

Total heures/ élève : 100h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **9STC2** **Semestre 9**

Projet d'entreprise - Période 1 (contrat de pro. alternance courte)

Responsable : Xavier BRUNETAUD **ECTS : 9**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	4h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **AHC01** **Semestre 10**

Management opérationnel

Responsable : Jean-François KRAUSE **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	31h15	5h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 36h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **AGC03** **Semestre 10**

Projet ingénieur - Phase 2 (hors contrats pro.)

Responsable : Duc Phi DO **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	70h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **ACD01** **Semestre 10**

Conception et réhabilitation

Responsable : Naima BELAYACHI **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- Analyser la réhabilitation énergétique/structurelle d'un bâtiment en respectant la règlementation thermique,
- Connaitre 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 bio-sourcés, 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)

Dimensionnement des éléments d'une structure bois, sécurité et règlementation
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

Modalités d'évaluation

Ecrits, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
36h15	18h45	5h00	3h45	0h00

Total heures/ élève : 60h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **AGE01** **Semestre 10**

Bureaux d'études et chantiers de dépollution

Responsable : Christian DEFARGE **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	60h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 60h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **ATP01** **Semestre 10**

Bureaux d'études routiers

Responsable : Elise Remond **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- Dimensionner une structure de chaussée neuve en fonction de contraintes économiques, techniques et environnementales
- Proposer des solutions de réfection de chaussées existantes à partir de résultats d'auscultation de chaussée
- Proposer un tracé routier avec les infrastructures routières associées (réseaux, ouvrages d'art, ...)

Processus pédagogique (programme)

Conception des chaussées neuves

- 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, ...
- 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, projet incluant des charges spéciales.
- Approfondissement du logiciel GéoMensura avec tracé routier et création de giratoires, projet de VRD.

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	TD	TP	PEA	Projet
31h15	0h00	28h45	10h00	0h00

Total heures/ élève : 60h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **AGC04** **Semestre 10**

Projet ingénieur (si mobilité S9)

Responsable : Duc Phi DO **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	170h00

Total heures/ élève : 170h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **ASTC2** **Semestre 10**

Expérience professionnelle ingénieur (Parcours FISE)

Responsable : Elise Remond **ECTS : 20**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 ferraillage dans le cas d'une étude d'exécution

Modalités d'évaluation

Mémoire, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie civil et géo-environnement **ASTC4** **Semestre 10**

Projet d'entreprise - Période 2 (contrat de pro. alternance longue)

Responsable : Xavier BRUNETAUD **ECTS : 23**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
Organisation de deux sessions de conférences (mars et mai) avec mise en pratique et évaluation des acquis
Organisation fin août de tables rondes pour présenter une restitution de synthèse sur chaque parcours individuel, et débattre ensemble d'un sujet commun

Modalités d'évaluation

Mémoire, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
10h00	0h00	24h00	10h00	0h00

Total heures/ élève : 34h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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

Enseignements de 3ème 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)			**829,25**	**60**
3ème année GI 1er semestre - S5			**410,75**	**30**
5HI03	Fondamentaux de communication internationale	MC KERROW.E	**47**	**4**
5HI02	Economie et gestion de l'entreprise	HIVET G.	**49,25**	**4**
5GI08	Sciences et Outils de l'ingénieur	CAPDESSUS C.	**86**	**6**
5GI09	Procédés - Qualité pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	ROUSSEL J	**81,5**	**6**
5GI10	Management de projets/LEAN Management	HIVET A.	**56**	***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***
3ème année GI 2ème semestre - S6			**418,5**	**30**
6HI01	Responsabilité sociétale	WEBER R.	**6,25**	**1**
6HI02	Approfondissements en communication internationale	MC KERROW.E	**55**	**4**
6HI03	Droit/gestion	HIVET G.	**26,5**	**3**
6GI05	Qualité, hygiène, sécurité et environnement dans les secteurs pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	HIVET G.	**86,25**	**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.	**93**	**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.	**0**	**2**
6EVI1	Evaluation des enseignements S6	BECK.K	**2**	***0***
6RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	**0**	***0***

* non obligatoire pour la validation du semestre

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **5HI03** **Semestre 5**

Fondamentaux de communication internationale

Responsable : Erica MC KERROW **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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.
  Un TOEIC blanc d'entraînement pas-noté

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	35h00	0h00	12h00

Total heures/ élève : 47h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **5HI02** **Semestre 5**

Economie et gestion de l'entreprise

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.
- Pitcher son profil et ses compétences

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

Management

Connaissance de soi. Pitcher. Se positionner dans un groupe et travailler en collaboration.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
17h15	20h00	12h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 49h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **5GI08** **Semestre 5**

Sciences et Outils de l'ingénieur

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.
- Prendre en compte 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

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.

Rhéologie des fluides

Introduction à la rhéologie des fluides : notion de viscosité. Fluides Newtoniens, non Newtoniens.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
30h00	15h00	37h15	0h00	3h45

Total heures/ élève : 86h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **5GI09** **Semestre 5**

Procédés - Qualité pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires

Responsable : Julien ROUSSEL **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- Mettre en œuvre, mettre au point des équipements industriels de fabrication et de conditionnement et collaborer pour produire.
- Réaliser une maquette virtuelle d'un assemblage de quelques pièces, de la nomenclature et de la gamme.
- Cartographier un flux physique et d'information.
- Appliquer les règles QHSE en entreprise pour les hommes et les équipements, définir des objectifs et des points de contrôle.

Processus pédagogique (programme)

Traitement de l'air – Traitement de l'eau

Les équipements de traitement constitutifs et les phénomènes physico-chimiques de filtration (eau et air).

Usine Virtuelle

Concepts généraux et modélisation pour l'usine virtuelle.

Bonnes pratiques de fabrication (BPF)

Bonnes pratiques de fabrication. Plan Nettoyage Désinfection
Processus de validation/qualification/sérialisation/agrégation, inspection ANSM.
Processus et procédure de Qualification/Validation/Sérialisation/Agrégation.

Eléments de machine

Moteurs électriques. Composants et circuits hydrauliques & pneumatiques.

Production dans l'Usine Ecole

Réglage, et mise en œuvre des équipements de l'usine école : Fabrication & contrôle de produits liquides et pâteux, conditionnement. Collaboration avec l'ensemble des équipes de la ligne afin de réaliser un ordre de fabrication. Résolution de problèmes et création/modification des modes opératoires.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
37h30	1h15	40h15	1h45	2h30

Total heures/ élève : 81h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **5GI10** **Semestre 5**

Management de projets/LEAN Management

Responsable : Audrey WENDLING **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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, maitriser 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
25h00	2h30	17h15	2h00	11h15

Total heures/ élève : 56h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **5GI11** **Semestre 5**

Fondamentaux de mathématiques

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
17h30	15h00	0h00	0h00	9h00

Total heures/ élève : 32h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **5GI12** **Semestre 5**

Fondamentaux de Sciences de l'ingénieur

Responsable : Julien ROUSSEL **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
31h00	7h30	9h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 47h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **5GI13** **Semestre 5**

Fondamentaux de Génie des procédés

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
27h30	0h00	14h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 41h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **5GI14** **Semestre 5**

Fondamentaux de Biochimie

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.
- Identifier et décrire les sources et les enjeux de la contamination microbienne.

Processus pédagogique (programme)

Biochimie

Réactivité
Chimie des solutions et structure des cristaux
Biochimie Texte

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	TD	TP	PEA	Projet
35h00	10h00	2h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 47h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **5GI15** **Semestre 5**

Projet Scientifique

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	3h00	0h00	0h00	41h30

Total heures/ élève : 3h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **6HI01** **Semestre 6**

Responsabilité sociétale

Responsable : Régine WEBER **ECTS : 1**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
5h00	1h15	0h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 6h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **6HI02** **Semestre 6**

Approfondissements en communication internationale

Responsable : Erica MC KERROW **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.
- 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)

- 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.
- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	15h00

Total heures/ élève : 55h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **6HI03** **Semestre 6**

Droit/gestion

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Acquérir des connaissances opérationnelles de base dans les fondamentaux du droit, en saisir leurs applications dans le milieu professionnel et acquérir le réflexe des bons questionnements qu'un manager doit se poser dans des situations relevant de l'application d'une réglementation, de la gestion des ressources humaines ou de rapports contractuels.
- Connaître et comprendre les éléments clés du contrôle de gestion dans l'entreprise
- Echanger de façon efficace avec un interlocuteur sur la base des deux profils.

Processus pédagogique (programme)

Droit/gestion

Introduction générale au droit. Classement et identification des différents types de charges et de coûts.

Management

Méthode DISC et mise en pratique pour améliorer le relationnel, faire passer son message et comprendre son interlocuteur.

Management de projets

Appliquer les méthodes et outils de gestion de projet dans le cadre d'un projet concret en lien avec un partenaire industriel ou public. Suivi de projet.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
3h00	0h00	11h00	2h00	12h30

Total heures/ élève : 26h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **6GI05** **Semestre 6**

Qualité, hygiène, sécurité et environnement dans les secteurs

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- Connaître et comprendre les principes, les enjeux et les objectifs de la prévention des risques
- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
78h45	0h00	7h30	8h45	0h00

Total heures/ élève : 86h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **6GI06** **Semestre 6**

Outils de l'ingénieur II

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
21h15	8h45	23h45	0h00	26h15

Total heures/ élève : 80h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **6GI03** **Semestre 6**

Contrôle et régulation des process

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Etendue de mesure, précision, résolution, bande passante, formats. Conditionneurs. Capteurs optiques, thermiques, inductifs.
- Compatibilité électromagnétique. Aspects normatifs.
- Travaux pratiques

Convertisseurs de puissance

- 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

- Objectifs, enjeux, technologies, critères et contraintes de la supervision.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
16h00	0h00	27h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 43h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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

Génie des procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 bio production 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	TD	TP	PEA	Projet
42h30	10h00	40h30	20h00	0h00

Total heures/ élève : 93h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **6GI07** **Semestre 6**

Fondamentaux de mathématiques et de sciences de l'ingénieur

Responsable : Julien ROUSSEL **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 le dynamique et application à la modélisation d'un problème de mécanique.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
16h00	2h30	3h45	0h00	4h15

Total heures/ élève : 26h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **6GI08** **Semestre 6**

Fondamentaux de Microbiologie et Génie des procédés.

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
19h00	0h00	7h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 26h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **6STI1** **Semestre 6**

Expérience professionnelle 3A

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	1h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 1h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 4ème 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)			**523**	***60***
4ème année GI 1er semestre - S7			**114**	**30**
7STI1	Expérience professionnelle à l'international	HIVET A.	**0**	***15***
7GI01	Management de la production pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire (FOAD)	HIVET A.	**114**	***15***
Ou parcours spécifique pour les primo-arrivants				
7HI03	Communication internationale	MC KERROW.E	**47**	***5***
7GI03	Procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	ROUSSEL J.	**81,50**	**6**
7GI10	Management de projets/LEAN Management	HIVET A.	**56**	***4***
Remise à niveau : 15 ECTS en fonction du cursus antérieur				
7HI04	Economie et gestion de l'entreprise	HIVET G.	**49,25**	***3***
7GI11	Projet "Système de production"	HIVET.G	**40**	***3***
7GI12	Sciences et Outils de l'ingénieur	CAPDESSUS C.	**86**	***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****
4ème année GI 2ème semestre - S8			**409**	**30**
8HI01	Communication scientifique internationale	MC KERROW.E	**30**	***4***
8HI03	Management/Gestion (Financière, stocks)	HIVET G.	**93,75**	***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.	**100**	***7***
1 UE au choix suivant parcours S7				
8GI04	Projet industriel 4A	CAPDESSUS C.	**33,25**	***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 cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire | **7STI1** | **Semestre 7**

Expérience professionnelle à l'international

Responsable : Audrey WENDLING | **ECTS : 15**

Objectifs pédagogiques :

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

- S'intégrer dans une entreprise à l'international
- Vivre, analyser et comprendre les différences culturelles, managériales, organisationnelles, règlementaires, ...
- Exercer une activité d'assistant ingénieur dans une entreprise cosmétique, pharmaceutique ou agroalimentaire.
- Retranscrire les problématiques liées au(x) projet(s) qui seront proposés. Etre 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	6h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 6h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **7GI01** **Semestre 7**

Management de la production pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire (FAOD)

Responsable : Audrey WENDLING **ECTS : 15**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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'efficience d'un processus, recueillir et interpréter les données, capitaliser les informations. Repérer et mettre en évidences 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	15h00	114h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **7HI03** **Semestre 7**

Communication internationale

Responsable : Erica MC KERROW **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	35h00	0h00	12h00

Total heures/ élève : 35h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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

Procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires

Responsable : Julien ROUSSEL **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.

Processus pédagogique (programme)

Traitement de l'air – Traitement de l'eau

Les équipements de traitement constitutifs et les phénomènes physico-chimiques de filtration (eau et air).

BPFs - Qualification/Validation

Bonnes pratiques de fabrication. Plan Nettoyage Désinfection
Processus de validation/qualification/sérialisation/agrégation, inspection ANSM

Usine Virtuelle

Concepts généraux et modélisation pour l'usine virtuelle.

Eléments de machine

Moteurs électriques et composants pneumatiques.

Production dans l'Usine Ecole

Réglage, et mise en œuvre des équipements de l'usine école afin de réaliser un ordre de fabrication. Amélioration continue.

Modalités d'évaluation

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
37h30	1h15	40h15	3h30	2h30

Total heures/ élève : 79h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **7GI10** **Semestre 7**

Management de projets/LEAN Management

Responsable : Audrey WENDLING **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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, maitriser 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
25h00	2h30	17h15	2h00	11h15

Total heures/ élève : 44h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **7HI04** **Semestre 7**

Economie et gestion de l'entreprise

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
17h25	20h00	12h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 49h25

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **7GI11** **Semestre 7**

Projet "Systèmes de production"

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	40h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **7GI12** **Semestre 7**

Sciences et Outils de l'ingénieur

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- Comprendre et maitriser l'algorithmique, 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.
- Connaitre 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	TD	TP	PEA	Projet
30h00	15h00	37h15	0h00	3h75

Total heures/ élève : 86h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **7GI13** **Semestre 7**

Fondamentaux de mathématiques

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Complexes.
- Fractions rationnelles.
- Analyse vectorielle.
- Algèbre linéaire.
- Equations différentielles, dérivées partielles.

Modalités d'évaluation

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
17h30	15h00	0h00	0h00	9h00

Total heures/ élève : 41h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **7GI14** **Semestre 7**

Fondamentaux de Sciences de l'ingénieur

Responsable : Julien ROUSSEL **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Connaitre et appliquer les lois fondamentales et les grandeurs de l'électricité.
- Maitriser 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.
- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
31h00	7h30	9h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 47h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **7GI15** **Semestre 7**

Fondamentaux de Génie des procédés.

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
27h30	0h00	14h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 41h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **7GI16** **Semestre 7**

Fondamentaux de Biochimie

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
35h00	10h00	2h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 47h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **8HI01** **Semestre 8**

Communication scientifique internationale

Responsable : Erica MC KERROW **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- S'entraîner à obtenir 785 points au test TOEIC qui est passé ce semestre
- 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)

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	30h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **8HI03** **Semestre 8**

Management/Gestion (Financière, stocks)

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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. Reconnaitre 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, MRP0…

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
48h00	27h30	13h15	0h00	5h00

Total heures/ élève : 93h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **8GI01** **Semestre 8**

Systèmes d'information

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Technologies de communication : Ethernet, Bluetooth, Wifi, RFID, ModBus… Sélectionner la technologie et mettre en place le système de communication retenu.

Science des données

- 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

- Eclairage, acquisition, traitement d'images. Vision et industrie : contraintes, développement, exemples.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
20h00	23h45	30h00	0h00	16h15

Total heures/ élève : 90h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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

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

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
13h45	26h15	12h30	2h30	7h30

Total heures/ élève : 60h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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

Maîtrise statistique des procédés - Outils 6 SIGMA

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- Comprendre et utiliser des outils de statistique pour la maitrise 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'experiences.

Critique des méthodes expérimentales (OFAT : One Factor At Time) et découverte des stratégies orthogonales factorielles et fractionnaires.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
36h15	32h30	22h30	6h00	8h45

Total heures/ élève : 100h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire — **8GI04** — **Semestre 8**

Projet industriel 4A

Responsable : Cécile CAPDESSUS — **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	3h00	0h00	0h00	33h15

Total heures/ élève : 36h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **8STI1** **Semestre 8**

Expérience professionnelle assistant ingénieur

Responsable : Audrey WENDLING **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	4h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 4h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **8STI2** **Semestre 8**

Expérience professionnelle (optionnelle)

Responsable : Audrey WENDLING **ECTS : 0**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 5ème 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)			**446**	**60**
5ème année GI 1er semestre - S9			**304,75**	**30**
9HI01	Conférences à l'international	MC KERROW.E	**15**	***2***
9HI02	Management de la performance et de l'innovation	HIVET G.	**64,75**	***4***
9GI06	Maintenance - Sureté de fonctionnement	CAPDESSUS C.	**36**	***3***
9GI07	Tactiques d'optimisation - Lean 6 Sigma : concepts, méthodes et outils	HIVET G.	**78,75**	***6***
9GI03	Supply Chain Management	HIVET G.	**60,25**	***5***
1 UE au choix parmi 2 suivant parcours				
9GI08	Projet d'entreprise	ROUSSEL J.	**50**	***10***
9STI2	Projet d'entreprise (contrat de pro. - alternance courte)	HIVET G.	**15**	***10***
5ème année GI 2ème semestre - S10			**141,25**	**30**
AHI02	Stratégie d'entreprise	HIVET G.	**81,25**	***5***
AGI01	Management de la production	ROUSSEL J.	**58**	***5***
1 UE au choix parmi 2 suivant parcours				
ASTI3	Expérience professionnelle ingénieur	HIVET G.	**0**	***20***
ASTI4	Projet d'entreprise (contrat de pro. - alternance longue)	HIVET G.	**35**	***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 cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **9HI01** **Semestre 9**

Conférences à l'international

Responsable : Erica MC KERROW **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.
- Etre 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 co-animation 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	13h45	0h00	1h15

Total heures/ élève : 15h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **9HI02** **Semestre 9**

Management de la performance et de l'innovation

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 la 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 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

Performance/objectivité

Pilotage et mesure de la performance
Décision/Objectivité

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
35h15	15h30	9h30	33h45	4h30

Total heures/ élève : 64h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **9GI06** **Semestre 9**

Maintenance - Sureté de fonctionnement

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Rechercher et identifier des dysfonctionnements des systèmes techniques.
- Analyser la sureté de fonctionnement, la disponibilité d'un process.
- Evaluer et calculer des critères de fiabilité, maintenabilité, disponibilité et sécurité.

Processus pédagogique (programme)

Sûreté de fonctionnement

- Concepts fondamentaux de la sûreté de fonctionnement. Application à l'étude d'une défaillance.
- Introduction au machine learning. Application à la maintenance prédictive.

Maintenance

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
14h45	5h00	16h15	0h00	0h00

Total heures/ élève : 36h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **9GI07** **Semestre 9**

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

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
- Maitriser 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 Blet 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
60h00	7h30	7h30	3h45	3h45

Total heures/ élève : 78h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **9GI03** **Semestre 9**

Supply Chain Management

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 oeuvre automatisé un outil d'optimisation d'un cas simple.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
23h45	15h00	21h30	1h00	0h00

Total heures/ élève : 60h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire — **9GI08** — **Semestre 9**

Projet d'entreprise

Responsable : Julien ROUSSEL — **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	50h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **9STI2** **Semestre 9**

Projet d'entreprise (contrat de pro. - alternance courte)

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 académies et industriels.
Suivi longitudinal.
Synthèse de l'avancement
Soutenance Intermédiaire
Bilan intermédiaire de compétences.

Modalités d'évaluation

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	15h00

Total heures/ élève : 15h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **AHI02** **Semestre 10**

Stratégie d'entreprise

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 oeuvre 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	TD	TP	PEA	Projet
60h45	6h00	6h15	0h00	8h15

Total heures/ élève : 81h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire **AGI01** **Semestre 10**

Management de la production

Responsable : Julien ROUSSEL **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
9h15	5h00	16h15	0h00	27h30

Total heures/ élève : 58h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire | **ASTI3** | **Semestre 10**

Expérience professionnelle ingénieur

Responsable : Gilles HIVET | **ECTS : 20**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 académies et industriels
Mémoire ingénieur & Soutenance de fin d'étude

Modalités d'évaluation

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire | **ASTI4** | **Semestre 10**

Projet d'entreprise (contrat de pro. - alternance longue)

Responsable : Gilles HIVET | **ECTS : 20**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
35h00	0h15	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 35h00

Part en anglais : | **DDRS :** | **Innovation :**

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

Enseignements de 3ème 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			**697**	***60***
3ème année GI - Statut apprenti 1er semestre - S5			**356,00**	***30***
5HA01	Fondamentaux de communication internationale	MC KERROW.E	**40**	***3***
5HA02	Economie et gestion de l'entreprise	HIVET G.	**32**	**4**
5GA13	Management de projet/LEAN Management	HIVET A.	**41,5**	***2***
5GA02	Outils de l'ingénieur I	CAPDESSUS C.	**32,5**	***3***
5GA14	Procédés & Qualité pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires	ROUSSEL J.	**67,5**	***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.	**10**	***7***
5EVA1	Evaluation des enseignements S5	BECK.K	**2**	***0***
3ème année GI - Statut apprenti 2ème semestre - S6			**340,5**	***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 cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **5HA01** **Semestre 5**

Fondamentaux de communication internationale

Responsable : Erica MC KERROW **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	27h30	0h00	12h30

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **5HA02** **Semestre 5**

Economie et gestion de l'entreprise

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
11h00	15h00	6h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 32h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **5GA13** **Semestre 5**

Management de projet/LEAN Management

Responsable : Audrey WENDLING **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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, maitriser 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 oeuvre une démarche de résolution d'1 problème identifié avec un accompagnement.

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 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, Mémoire, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
26h15	0h00	15h15	0h00	0h00

Total heures/ élève : 41h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **5GA02** **Semestre 5**

Outils de l'ingénieur I

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Algorithmique, structuration d'un programme informatique.
- Bases du langage C.
- Programmation en C pour carte ARDUINO.

Outils numériques

- Apprendre à utiliser des outils de type tableur.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
5h00	0h00	23h45	0h00	3h45

Total heures/ élève : 32h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **5GA14** **Semestre 5**

Procédés & Qualilté pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires

Responsable : Julien ROUSSEL **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.

Processus pédagogique (programme)

Traitement de l'air – Traitement de l'eau

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).

BPFs - Qualification/Validation

Bonnes pratiques de fabrication. Plan Nettoyage Désinfection
Processus de validation/qualification/sérialisation/agrégation, inspection ANSM

Technologie et modélisation des procédés

Technologie des équipements de conditionnement industriels (pneumatique, électrique, hydraulique).
Modèles de premier niveau.Critères de performance et de choix.

Production dans l'Usine Ecole

Réglage, et mise en œuvre des équipements de l'usine école afin de réaliser un ordre de fabrication.
Amélioration continue.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
35h15	5h00	27h15	2h15	0h00

Total heures/ élève : 67h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **5GA15** **Semestre 5**

Fondamentaux d'Automatisme & Matériaux

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Structure de la matière.
- Les différentes classes de matériaux.
- Les matériaux et leurs caractéristiques.
- Propriétés physiques des poudres, pâtes,…

Automatisme

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
20h00	14h00	7h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 41h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **5GA16** **Semestre 5**

Fondamentaux de Sciences de l'ingénieur

Responsable : Julien ROUSSEL **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Connaitre et appliquer les lois fondamentales et les grandeurs de l'électricité.
- Maitriser 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
31h00	14h00	7h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 41h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **5GA17** **Semestre 5**

Fondamentaux de Génie des procédés.

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
27h30	0h00	14h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 41h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **5GA18** **Semestre 5**

Fondamentaux de Biochimie

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
35h00	10h00	2h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 47h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **5GA19** **Semestre 5**

Projet Scientifique

Responsable : Julien ROUSSEL **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	41h30

Total heures/ élève : 41h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **5GA20** **Semestre 5**

Fondamentaux de mathématiques

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
17h30	15h00	0h00	0h00	9h00

Total heures/ élève : 41h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **5PPA3** **Semestre 5**

Parcours professionnel 1

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
6h00	0h00	0h00	0h00	4h00

Total heures/ élève : 10h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **6HA01** **Semestre 6**

Responsabilité sociétale

Responsable : Régine WEBER **ECTS : 1**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
5h00	1h15	0h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 6h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **6HA02** **Semestre 6**

Approfondissements en communication internationale

Responsable : Erica MC KERROW **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.
- 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)

- 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.
- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	27h30	0h00	12h30

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **6HA04** **Semestre 6**

Comptabilité/Gestion

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.
- Interpréter un bilan et des documents comptables. Construire un budget.
- Echanger de façon efficace avec un interlocuteur sur la base des deux profils.

Processus pédagogique (programme)

Droit

Introduction générale au droit
Droit des contrats. Droit du travail et applications. Clauses de confidentialité.

Comptabilité

Lecture et écriture de documents comptables : le principe de la partie double, les états financiers de synthèse de l'entreprise, écrire un compte de résultats et un bilan simplifié.

Management

Méthode DISC et mise en pratique pour améliorer le relationnel, faire passer son message et comprendre son interlocuteur.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
14h15	10h00	9h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 33h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **6GA01** **Semestre 6**

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

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
46h15	7h30	11h15	3h45	0h00

Total heures/ élève : 65h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **6GA05** **Semestre 6**

Outils de l'ingénieur II

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
23h45	13h45	22h30	0h00	25h00

Total heures/ élève : 85h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **6GA06** **Semestre 6**

Génie des procédés pharmaceutiques, cosmétiques et agroalimentaires

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 bio production actuellement sur le marché. Définir les différentes étapes, repérer les points critiques.

Processus pédagogique (programme)

Génie des procédés

Transferts thermiques. Génie de la réaction (cinétique et réacteur). Agitation-mélangeage, milieux émulsifs. Traitement du solide.

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.

Biotechnologie

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	TD	TP	PEA	Projet
40h00	10h00	22h30	15h00	0h00

Total heures/ élève : 72h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **6GA07** **Semestre 6**

Fondamentaux de sciences de l'ingénieur

Responsable : Julien ROUSSEL **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 le dynamique et application à la modélisation d'un problème de mécanique.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
16h00	2h30	3h45	0h00	4h15

Total heures/ élève : 26h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **6GA08** **Semestre 6**

Fondamentaux de Microbiologie et Génie des procédés.

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- Connaître et comprendre le monde microbien, les enjeux et les conséquences sur la règlementation 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.

Processus pédagogique (programme)

Génie des procédés

Opération de séparation : décantation, filtration, centrifugation, fluidisation
Caractérisation particule : granulométrie, surface spécifique, porosité

Microbiologie

Modalités d'évaluation

Ecrits, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
19h00	0h00	7h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 26h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **6PPA1** **Semestre 6**

Parcours professionnel 2

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
10h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 10h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 4ème 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			**657,5**	***60***
4ème année GI - Statut apprenti 1er semestre - S7			**347,5**	***30***
7HA01	Culture et médias internationaux	MC KERROW.E	**37,5**	***3***
7HA03	Management - Droit - Gestion	HIVET G	**70**	***3***
7GA06	Probabilités - Statistiques	HIVET G	**55**	***3***
7GA07	Systèmes d'information I	CAPDESSUS C	**60**	***4***
7GA08	Modélisation des systèmes de production pharmaceutiques, cosmétiques, agroalimentaires - Usine virtuelle I	HIVET G	**65**	***4***
7GA09	Production - Supervision	ROUSSEL J	**43**	***3***
7PPA2	Parcours professionnel 3	HIVET G	**15**	***10***
7EVA1	Evaluation des enseignements S7	BECK.K	**2**	***0***
4ème année GI - Statut apprenti 2ème semestre - S8			**310**	***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	**37,5**	***2***
8GA07	Maîtrise des procédés-Outils 6 SIGMA	HIVET G	**62,5**	***4***
8GA08	Management de la production pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire (FOAD)	HIVET A.	**70,5**	***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 cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **7HA01** **Semestre 7**

Culture et médias internationaux

Responsable : Erica MC KERROW **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.

Processus pédagogique (programme)

- 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 noté.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	25h00	0h00	12h30

Total heures/ élève : 37h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **7HA03** **Semestre 7**

Management - Droit - Gestion

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 écologie 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

• 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
52h30	5h00	0h00	0h00	12h30

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **7GA06** **Semestre 7**

Probabilités - Statistiques

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
26h15	28h45	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 55h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **7GA07** **Semestre 7**

Systèmes d'information I

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Technologies de communication : Ethernet, Bluetooth, Wifi, RFID, ModBus…
- Sélectionner la technologie et mettre en place le système de communication retenu.

Science des données

- Notion de Big Data.
- Stockage des données, Data Lake.
- Visualisation de données, PowerBI.
- Analyse de données, introduction à l'intelligence artificielle.

Vision Industrielle

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
13h45	10h00	36h15	0h00	0h00

Total heures/ élève : 60h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **7GA08** **Semestre 7**

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

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
15h00	12h30	37h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 65h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **7GA09** **Semestre 7**

Production - Supervision

Responsable : Julien ROUSSEL **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Travaux pratiques sur systèmes automatisés

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
16h00	0h00	27h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 43h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **7PPA2** **Semestre 7**

Parcours professionnel 3

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
7h30	0h00	0h00	0h00	7h30

Total heures/ élève : 15h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **8HA01** **Semestre 8**

Communication scientifique internationale

Responsable : Erica MC KERROW **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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'entrainer pour le TOEIC pour obtenir 780 points

Processus pédagogique (programme)

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	27h30	0h00	12h30

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **8HA03** **Semestre 8**

Management/Gestion (Financière, stocks)

Responsable : Audrey WENDLING **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Organiser, optimiser, gérer les stocks et les approvisionnements
- Mettre en oeuvre 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, MRP0…

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

CM	TD	TP	PEA	Projet
35h30	0h00	7h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 42h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **8GA05** **Semestre 8**

Systèmes d'information II

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
5h00	15h00	0h00	0h00	20h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **8GA06** **Semestre 8**

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

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Modéliser & simuler un flux dans un outil de simulation à évènements discrets de flux. Interpréter et resituer les résultats.

Processus pédagogique (programme)

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

Flux

Apréhender les problématiques, mais également les différents outils d'analyse ds flux.

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
5h00	15h00	6h15	0h00	11h15

Total heures/ élève : 37h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **8GA07** **Semestre 8**

Maîtrise des procédés-Outils 6 SIGMA

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 maitrise 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
21h15	41h15	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 62h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **8GA08** **Semestre 8**

Management de la production pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire (FOAD)

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	70h30

Total heures/ élève : 70h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **8PPA2** **Semestre 8**

Parcours professionnel 4

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
7h30	0h00	0h00	0h00	7h30

Total heures/ élève : 15h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 5ème 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			**446**	**60**
5ème année GI - Statut apprenti 1er semestre - S9			**269,75**	**30**
9HA01	Conférences à l'international	MC KERROW.E	**15**	***2***
9HA02	Management de la performance et de l'innovation	HIVET G.	**64,75**	***4***
9GA01	Maintenance - Sureté de fonctionnement	CAPDESSUS C.	**36**	***3***
9GA02	Tactiques d'optimisation - Lean 6 Sigma : concepts, méthodes et outils	HIVET G.	**78,75**	***6***
9GA03	Supply Chain Management	HIVET G.	**60,25**	***5***
9PPA1	Parcours professionnel 5	HIVET G.	**15**	***10***
5ème année GI - Statut apprenti 2ème semestre - S10			**176,25**	**30**
AHA01	Stratégie d'entreprise	HIVET G.	**81,25**	***5***
AGA01	Management de la production	ROUSSEL J	**58**	***5***
APPA1	Parcours professionnel 6	HIVET G.	**35**	***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 cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **9HA01** **Semestre 9**

Conférences à l'international

Responsable : Erica MC KERROW **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 co-animation 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	13h45	0h00	1h15

Total heures/ élève : 15h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **9HA02** **Semestre 9**

Management de la performance et de l'innovation

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
35h15	15h30	9h30	35h45	4h30

Total heures/ élève : 64h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :** ✎✎✎

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **9GA01** **Semestre 9**

Maintenance - Sureté de fonctionnement

Responsable : Cécile CAPDESSUS **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Rechercher et identifier des dysfonctionnements des systèmes techniques.
- Analyser la sureté de fonctionnement, la disponibilité d'un process.
- Evaluer et calculer des critères de fiabilité, maintenabilité, disponibilité et sécurité.

Processus pédagogique (programme)

Sûreté de fonctionnement

- Concepts fondamentaux de la sûreté de fonctionnement. Application à l'étude d'une défaillance.
- Introduction au machine learning. Application à la maintenance prédictive.

Maintenance

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
14h45	5h00	16h15	0h00	0h00

Total heures/ élève : 36h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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

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

Responsable : Audrey WENDLING **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
- Maitriser les fondements du LEAN 6 SIgmas, les étapes, la démarche, les attendus du DMAIC. Passer une certification de niveau Green Belt
- Connaitre les fondements d'une démarche d'optimisation. Modéliser un problème et utiliser un logiciel d'optimisation pour me 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 Blet 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
60h00	7h30	7h30	3h45	3h45

Total heures/ élève : 78h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **9GA03** **Semestre 9**

Supply Chain Management

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
23h45	15h00	21h30	1h00	0h00

Total heures/ élève : 60h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **9PPA1** **Semestre 9**

Parcours professionnel 5

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
7h30	0h00	0h00	0h00	7h30

Total heures/ élève : 15h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **AHA01** **Semestre 10**

Stratégie d'entreprise

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
51h45	0h00	8h15	0h30	20h00

Total heures/ élève : 81h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **AGA01** **Semestre 10**

Management de la production

Responsable : Julien ROUSSEL **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 Blet LEAN-6 Sigmas ou Projet usine & réalité virtuelle.

Modalités d'évaluation

Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
9h15	5h00	16h15	0h00	27h30

Total heures/ élève : 58h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agroalimentaire (FISA) **APPA1** **Semestre 10**

Parcours professionnel 6

Responsable : Gilles HIVET **ECTS : 20**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

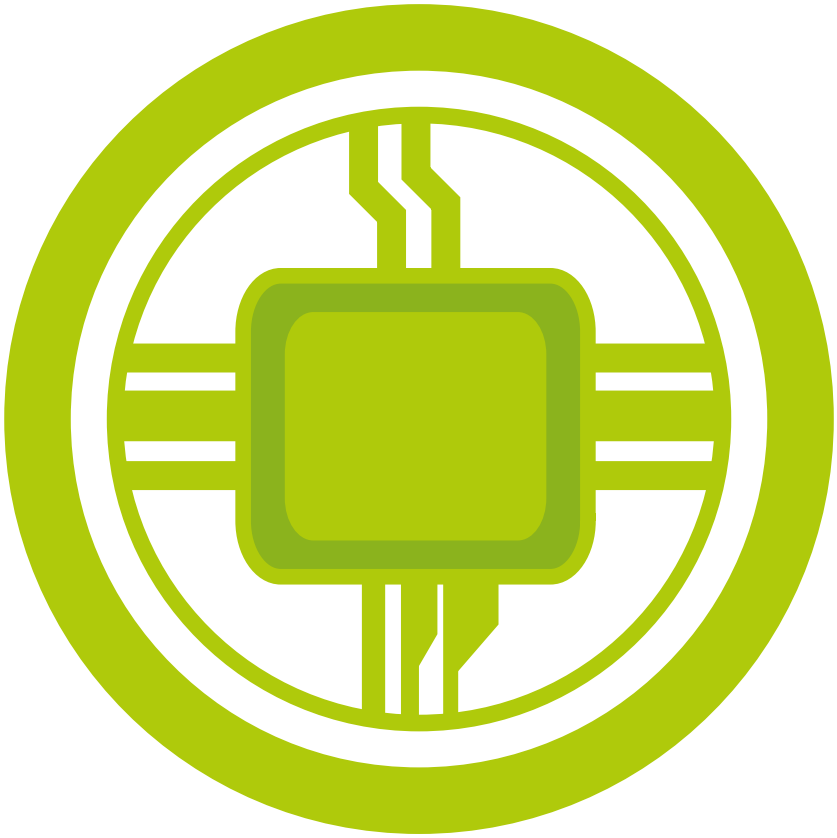
Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
17h30	0h15	0h00	0h00	17h15

Total heures/ élève : 35h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués (GPSE)



Enseignements de 3ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
GÉNIE PHYSIQUE et SYSTÈMES EMBARQUÉS (GPSE)			**725,25**	***60***
3ème année GPSE 1er 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.	**5**	***4***
5EVP1	Evaluation des enseignements S5	BECK.K	**2**	***0***
5RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	**0**	***0****
3ème année GPSE 2ème 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**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 ré-écriture 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : 🏳🏳🏳 **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **5HP02** **Semestre 5**

Gestion

Responsable : Laurent SALABERT **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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'enchainement 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

Écrits, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
7h30	30h00	0h00	3h45	0h00

Total heures/ élève : 37h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **5HP03** **Semestre 5**

Insertion professionnelle et communication

Responsable : Julien BORDERIEUX **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- S'insérer dans la vie universitaire en développant leurs relations avec les autres et en optimisant leur organisation de travail
- Utiliser les outils du recrutement dans le but d'obtenir un stage de fin d'année (CV, lettre de motivation, préparation entretien)
- Améliorer leurs techniques d'expression, à l'écrit et à l'oral

Processus pédagogique (programme)

Insertion professionnelle

Présentation de l'UE et du stage de fin 3A
Étude des métiers d'ingénieurs de la spécialité
Préparation à la recherche de stage
Présentation des modalités du stage
Préparation d'un CV et d'une lettre de motivation
Préparation à la conduite d'un entretien de recrutement
Visite du forum des métiers d'ingénieurs

Développement personnel

Passation du questionnaire de personnalité P.A.P.I. et analyse de ses points forts et axes de progrès par rapport aux métiers d'ingénieurs de la spécialité ou au choix de carrière établi
L'organisation du travail et la gestion de son temps
La connaissance de soi au travers de ses préférences cérébrales
L'analyse transactionnelle et les relations interpersonnelles
Le développement de l'assertivité et la méthode D.E.S.C.

Communication

Techniques d'expression écrite : courriel, orthographe, structuration d'un document
Prise de parole en public : présentation d'un exposé, diaporama

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
6h15	5h00	31h15	2h30	0h00

Total heures/ élève : 42h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **5GP01** **Semestre 5**

Bases de l'ingénieur

Responsable : Marie-Hélène GOBBEY **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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, Thévenin et Norton)
Circuits linéaires en régime transitoire
Circuits linéaires en régime harmonique (impédances complexes, vecteurs de Fresnel, puissances apparente, active et réactive)

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 dioptres, 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	16h15	40h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **5GP02** **Semestre 5**

Instrumentations et mesures analogiques

Responsable : Jean-Marc BAUCHIRE **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
20h00	15h00	15h00	12h30	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **5GP03** **Semestre 5**

Physique des matériaux

Responsable : Barthélémy ASPE **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

- Polarisation et caractérisation des jonctions (ohmique, Schottky). Diode à effet de champ. Contact Métal / Semiconducteur
- TP : Caractérisations électriques en salle blanche

Caractérisation des matériaux

- Analyse structurale (DRX)
- TP : Diffraction des Rayons X

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
31h15	13h45	5h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **5GP06** **Semestre 5**

Mathématiques et programmation avancée I

Responsable : Karim ABED-MERAIM **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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++

- 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 chaînée d'objets quelconques)
- Gérer des flux de données

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
12h30	5h00	32h30	12h30	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **5GP07** **Semestre 5**

Modélisation multiphysique

Responsable : Barthélémy ASPE **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Équations différentielles linéaires ordre 1 et 2, séparation de variable, équations différentielles ordinaires et partielles.

Thermique

- 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

- Introduction/généralités des lasers / Lasers CO2.
- Introduction/généralités des antennes.
- TP : HFSS - modélisation numérique de propriétés électromagnétiques d'antennes.

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
11h15	13h45	25h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **6HP01** **Semestre 6**

Stratégie

Responsable : Laurent SALABERT **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
Établir 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
1h15	27h30	2h30	5h00	13h45

Total heures/ élève : 45h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **6HP02** **Semestre 6**

English in the news

Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

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

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

Préparation TOEIC

TOEIC blanc noté

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **6HP03** **Semestre 6**

Ateliers de culture

Responsable : Franck BELLUCCI **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
1h15	0h00	28h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **6HP04** **Semestre 6**

Responsabilité sociétale

Responsable : Régine WEBER-ROZENBAUM **ECTS : 1**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
5h00	1h15	0h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 6h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **6LVA1** **Semestre 6**

LV2 optionnelle (allemand)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.

Processus pédagogique (programme)

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.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **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 :

- 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.

Étude 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **6GP06** **Semestre 6**

Instrumentations et mesures numériques

Responsable : Sylvie TREUILLET **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

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 I²C, 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 et du bruit de quantification, gold model en Python, implémentation en C)

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
26h15	15h00	28h45	16h30	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **6GP07** **Semestre 6**

Sources et mesures photométriques

Responsable : Marie-Hélène GOBBEY **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- Maîtriser les bases pour mener à bien un projet d'éclairage intérieur
- Réaliser des mesures photométriques

Processus pédagogique (programme)

Sources de lumière

Sources LEDs et alimentation (redressement)

Mesures optiques

Colorimétrie
Photométrie
Normes 13201

Eclairage d'intérieur

Bases de l'éclairage d'intérieur
Méthode du facteur d'utilisation
Normes 12462-1

Travaux pratiques

Mesures photométriques et corps noir
Sphère intégratrice
Dimensionnement de l'éclairage d'une pièce sous DIALux evo

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
30h00	20h00	20h00	5h00	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **6GP08** **Semestre 6**

Mathématiques et programmation avancée II

Responsable : Rachid JENNANE **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- Maîtriser des notions essentielles et utiliser des outils simples de statistiques et analyse de donnée
- Concevoir, débogguer, tester et maintenir des Applications Orientées Objet
- Produire des interfaces graphiques sous Qt
- Développer des programmes sous Python

Processus pédagogique (programme)

Statistiques

Probabilité (rappel), Espérance mathématiques, Corrélation. Combinaison de VA, Théorème central limite. Echantillonnage : moyenne et variance d'échantillon. Estimation de paramètres. Tests d'hypothèses, test de Chi-deux. Analyse des performances, régression linéaire.

Conception Orientée Objet

- Héritage simple et multiple. Écriture et manipulation de classes pour tableaux bidimensionnels. Classes génériques. Gestion de flux de données

Conception graphique (Qt)

- Introduction Qt. Manipulation des contrôles. Interface de document mono et multiple (SDI / MDI)

Python

- Introduction à Python. Librairies : Array, Numpy, Matplotlib, Image, Tkinter. Listes. fonctions. Chaînes de caractères. Tableaux. Héritage. Classes.

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
17h30	11h15	41h15	0h00	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **6GP09** **Semestre 6**

Projet guidé en équipe

Responsable : Barthélémy ASPE **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- Concevoir un luminaire sous TracePro et une fiche de données technique
- Utiliser les moyens de la salle blanche pour réaliser un microcapteur de lumière
- Développer un système de contrôle du luminaire

Processus pédagogique (programme)

Initiation à la conduite de projet

Formation aux logiciels Dialux, TracePRO et Layout Editor

Planification de l'éclairage d'une PME et conception de luminaires à LED

- Déterminer les éclairements à maintenir dans chaque pièce du bâtiment
  Déterminer le nombre d'appareils d'éclairage, leur nature et la position de chacun d'entre eux.
- Concevoir un prototype d'une gamme luminaire à LED qui inclut les fonctions de détection de seuil de luminosité et un capteur de présence dont les seuils sont configurables.

Conception d'un système de commande du luminaire

- 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)

- Réalisation d'un prototype de photorésistance fabriquée en salle blanche.

Modalités d'évaluation

Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
5h00	0h00	5h00	61h15	20h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 4ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
GÉNIE PHYSIQUE et SYSTÈMES EMBARQUÉS (GPSE)			**594**	***60***
4ème année GPSE 1er 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***
4ème année GPSE 2ème semestre - S8			**254,5**	***30***
8HP01	Business English	DUBOIS S.	**40**	***4***
8HP02	Gestion ressources humaines	RAMETTE R.	**27,5**	***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**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
8h45	20h00	3h45	2h30	0h00

Total heures/ élève : 32h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **7HP02** **Semestre 7**

English and science

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- S'entrainer à communiquer en anglais sur un sujet scientifique ou technique, à l'oral, à l'écrit et par des moyens visuels.

Processus pédagogique (programme)

- Étudier 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 invention, comment elle fonctionne ; ensuite, en se projetant dans l'avenir, discuter de son évolution
- S'exprimer sur un produit ou gadget ayant à voir avec son domaine de spécialité, le présenter à l'oral et/ou rédiger une documentation technique correspondant au projet
- Étudier et comprendre des documents scientifiques sonores et visuels de son domaine d'ingénierie
- S'exprimer à l'écrit et à l'oral : exercices de rédaction et activités d'expression orale faisant appel aux structures et au vocabulaire technique et scientifique
- Participer à des 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
- S'entrainer pour le TOEIC

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **7LVA1** **Semestre 7**

LV2 optionnelle (allemand)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.

Processus pédagogique (programme)

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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **7LVE1** **Semestre 7**

LV2 optionnelle (espagnol)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.

Étude 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **7GP04** **Semestre 7**

Microcontrôleurs

Responsable : Rodolphe WEBER **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Le codage des nombres en numérique
- Rappels sur l'électronique analogique et numérique

Mise en œuvre de systèmes embarqués

- 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 série (UART, SPI, I2C), les timers, CAN et les périphériques annexes
- Utilisation de Git pour la gestion de version

Implanter un système automatique

- Les machines d'états
- Implanter un PID

Concevoir une carte Electronique

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
41h15	17h30	41h15	55h00	0h00

Total heures/ élève : 100h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **7GP05** **Semestre 7**

Micro-nanotechnologies

Responsable : Arnaud STOLZ **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 élémentaires en microélectronique
- Examiner les filières matériaux ou les composants les plus adaptés à une application donnée

Processus pédagogique (programme)

Technologies de la microélectronique

- 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

Physique et procédés pour les composants

- Physique des composants de la jonction PN polarisée jusqu'au transistor CMOS. Forces et faiblesses des technologies modernes (FinFET, FD-SOI), fabrication
- Étude d'une diode Schottky - ST Microelectronics, Tours
- Composants pour la puissance, la photonique et l'électronique quantique [TP : process-flow]
- Séminaires du monde industriel et visites d'entreprises

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
55h15	21h15	23h30	18h45	0h00

Total heures/ élève : 100h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **7GP06** **Semestre 7**

Enjeux environnementaux et innovations technologiques

Responsable : Marie-Hélène DEBRUS **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
Études de cas d'une technologie du numérique, présentations croisées (TP)

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
1h00	5h00	4h00	7h30	0h00

Total heures/ élève : 10h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **7GP07** **Semestre 7**

Projet d'ingénierie - phase I

Responsable : Rodolphe WEBER **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Établir 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 (cours et travaux pratiques réalisés par un ingénieur projet en activité) et sensibilisation à l'ingénierie système par un spécialiste du domaine
- Preliminary Project Requirements : Audit par deux professionnels sur le montage de projet

Réalisation projet

- 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

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
12h30	7h30	3h45	63h45	31h15

Total heures/ élève : 55h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **8HP01** **Semestre 8**

Business English

Responsable : Sybilla DUBOIS **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : 🏴🏴🏴 **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **8HP02** **Semestre 8**

Gestion ressources humaines

Responsable : Raphaël RAMETTE **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
3h45	23h45	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 27h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **8GP04** **Semestre 8**

Objets connectés

Responsable : Rodolphe WEBER **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- Spécifier une chaine 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, règlementation, 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 enjeux et les éléments constitutifs de l'IOT

- Introduction à Linux
- Introduction à la gestion d'un réseau Internet

Les protocoles de communication pour l'IOT

- 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

- Principes et mise en oeuvre d'une base de données sur le WEB

Introduction à la cybersecurité

- Les fondamentaux puis création d'un chat sécurisé et d'un RANSOMWARE

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
47h30	32h30	0h00	31h15	0h00

Total heures/ élève : 80h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **8GP05** **Semestre 8**

Laser - optronique - spectroscopie

Responsable : Titaina GIBERT **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 oeuvre la spectroscopie optique

Processus pédagogique (programme)

- 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 oeuvre le système quelle qu'en soit l'application, des télécommunications aux différents capteurs de tous types.
- Les clefs de mise en oeuvre 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
43h45	16h15	20h00	17h45	0h00

Total heures/ élève : 80h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **8GP06** **Semestre 8**

Projet d'ingénierie - phase II

Responsable : Rodolphe WEBER **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 leur travail au travers d'un prototype finalisé, d'une rédaction technico-commerciale et de présentations

Processus pédagogique (programme)

Montage et gestion de projet

- Établir 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

- 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

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
2h30	0h00	7h30	81h15	15h00

Total heures/ élève : 25h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **8STP2** **Semestre 8**

Expérience professionnelle

Responsable : Arnaud STOLZ **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 5ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
GÉNIE PHYSIQUE et SYSTÈMES EMBARQUÉS (GPSE)			**480,75**	***60***
5ème année GPSE 1er 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	CHETOUANI A.	**40**	***5***
1 UE au choix selon parcours				
9GP07	Projet ingénieur - Phase 1	CHETOUANI A.	**100**	***9***
9STP1	Projet d'entreprise - Période 1 (contrat de pro. alternance courte)	WEBER R.	**0**	***9***
5ème année GPSE 2ème semestre - S10			**178**	**30**
Au choix suivant mobilité S9				
AHP01	Management opérationnel	KRAUSE.J-F	**36,25**	***2***
AGP02	Projet ingénieur - Phase 2 (hors contrats de pro.)	CHETOUANI.A	**70**	***3***
AGP05	Lighting or physical interaction modeling	CACHONCINLLE C.	**35**	***2,5***
AGP06	Data analysis and Machine learning	LEGROS Q.	**35**	***2,5***
AGP03	Projet ingénieur (si mobilité S9)	CHETOUANI.A	**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 **9HP02** **Semestre 9**

Intercultural communication

Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Améliorer ses compétences linguistiques afin d'approcher davantage le score requis de 785 points au TOEIC

Processus pédagogique (programme)

Entraînement au TOEIC
Présentations orales
Entraînement à la compréhension écrite et orale

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	22h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 22h30

Part en anglais : 🏴🏴🏴 **DDRS :** **Innovation :** ✎

Génie physique et systèmes embarqués **9HP03** **Semestre 9**

Intercultural communication start up project

Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.
Effectuer 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	10h00	12h30	0h00

Total heures/ élève : 10h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **9LVA1** **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 :

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **9LVE1** **Semestre 9**

LV2 optionnelle (espagnol)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.

Étude 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **9GP08** **Semestre 9**

Plasma engineering (for microelectronics and health applications)

Responsable : Rémi DUSSART **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- Déterminer les propriétés et les grandeurs macroscopiques à partir de l'électromagnétisme, la physique statistiques 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)

- Propriété générales des plasmas
  -Trajectoire de particules chargées
  -Équation de Boltzmann, fonctions de distribution, relation de Boltzmann...
  -Collisions élastiques et inélastiques.
  -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:
  -Gaines et décharges DC, diffusion, bilan de puissance
  -Gaines et décharges RF capacitives et inductives, adaptation d'impédance
  -Sondes électrostatiques, ondes dans les plasmas
- Décharges haute pression
  -Décharges couronne et décharges à barrière diélectrique (DBD)
  -Plasma Médecine
  -Chimie des plasmas
  -Plasmas d'Arc

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
27h30	12h30	30h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **9GP09** **Semestre 9**

Computer vision (in embedded systems)

Responsable : Sylvie TREUILLET **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- - 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	TD	TP	PEA	Projet
6h15	0h00	63h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **9GP10** **Semestre 9**

Practical applied learning

Responsable : Aladine CHETOUANI **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 oeuvre

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 oeuvre de diagnostics électriques et optiques.

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

Mémoire, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
2h30	0h00	0h00	38h30	37h30

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **9GP07** **Semestre 9**

Projet ingénieur - Phase 1

Responsable : Aladine CHETOUANI **ECTS : 9**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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 réalisée 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	100h00

Total heures/ élève : 100h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **9STP1** **Semestre 9**

Projet d'entreprise - Période 1 (contrat de pro - Alternance courte)

Responsable : Arnaud STOLZ **ECTS : 9**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **AHP01** **Semestre 10**

Management opérationnel

Responsable : Jean-François KRAUSE **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 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)

- 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- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	31h15	5h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 36h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **AGP02** **Semestre 10**

Projet ingénieur - Phase 2 (hors contrats de pro.)

Responsable : Aladine CHETOUANI **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 embarqué
- 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)

- 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 réalisée 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	70h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **AGP05** **Semestre 10**

Lighting or Physical interaction modelling

Responsable : Christophe CACHONCINLLE **ECTS : 2.5**

Objectifs pédagogiques :

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

- Eclairage : Apprécier les normes dans le domaine de l'éclairage. Concevoir et planifier une installation d'éclairage public
- Modélisation : Résoudre des problèmes physiques de thermique ou d'interaction plasma/surface. Prédire les phénomènes au moyen d'un logiciel de modélisation

Processus pédagogique (programme)

Eclairage

- Contraste seuil et visibilité d'un objet
- Normes d'éclairage public 13201
- Projet : Conception d'une optique d'éclairage public

Modélisation multiphysique

- Introduction/généralités des différents types de transfert thermique
- Résolution analogique de l'équation de la chaleur dans des systèmes simples
- Travaux pratiques : COMSOL - modélisation numérique de transfert thermique dans les systèmes

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	35h00	0h30	0h00

Total heures/ élève : 35h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **AGP06** **Semestre 10**

Data analysis and Machine learning

Responsable : Quentin LEGROS **ECTS : 2.5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
11h15	0h00	23h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 35h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **AGP03** **Semestre 10**

Projet ingénieur (si mobilité S9)

Responsable : Aladine CHETOUANI **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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 réalisée 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	170h00

Total heures/ élève : 170h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **ASTP2** **Semestre 10**

Projet d'entreprise - Période 2 (contrat de pro Alternance longue)

Responsable : Arnaud STOLZ **ECTS : 23**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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

Écrits, Mémoire, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
22h30	0h15	11h15	11h15	0h00

Total heures/ élève : 34h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Génie physique et systèmes embarqués **ASTP1** **Semestre 10**

Expérience professionnelle ingénieur

Responsable : Sylvie TREUILLET **ECTS : 20**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux (ICM)

Enseignements de 3ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
INNOVATIONS en CONCEPTION et MATÉRIAUX (ICM)			**657,75**	**60**
3ème année ICM 1er 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	BOUCHETOU M.-L.	**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****
3ème année ICM 2ème 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	FONTE-GUERROUAD A.	**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

Innovations en conception et matériaux **5HM01** **Semestre 5**

Visual communication

Responsable : Claire SAVRI **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : 🏳🏳🏳 **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **5HM02** **Semestre 5**

Gestion

Responsable : Laurent SALABERT **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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'enchainement 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	TD	TP	PEA	Projet
7h30	30h00	0h00	3h45	0h00

Total heures/ élève : 37h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **5HM03** **Semestre 5**

Insertion professionnelle et communication

Responsable : Julien BORDERIEUX **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Améliorer les techniques d'expression, à l'écrit et à l'oral
- Utiliser les outils du recrutement dans le but d'obtenir un stage de fin d'année (CV, Lettre de motivation, préparation entretien)
- S'insérer dans la vie universitaire en développant les relations avec les autres et en optimisant l'organisation du travail

Processus pédagogique (programme)

1 - Insertion professionnelle

- Etude des métiers d'ingénieurs de la spécialité
- Préparation à la recherche de stage

2 - Développement personnel

- Passation du questionnaire de personnalité P.A.P.I. et analyse de ses points forts et axes de progrès par rapport aux métiers d'ingénieurs de la spécialité ou au choix de carrière établi
- L'organisation du travail et la gestion de son temps
- L'analyse transactionnelle et les relations interpersonnelles
- Le développement de l'assertivité et la méthode D.E.S.C.

Communication

Techniques d'expression écrite : courriel, orthographe, structuration d'un document
Prise de parole en public : présentation d'un exposé, diaporama

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
6h15	5h00	31h15	2h30	0h00

Total heures/ élève : 42h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **5IC01** **Semestre 5**

Conférences métiers

Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU **ECTS : 1**

Objectifs pédagogiques :

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

- Avoir une vision des différents métiers auxquels peut conduire la spécialité ICM.
- Appréhender les missions et taches 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)

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.

Les intervenants évoluent chaque année et sont issus des entreprises partenaires : Renault, Hutchinson, Alstef, Safran, EDF, Thales, Redex, SKF, Tata steel, Areva, Air liquide …

Modalités d'évaluation

Ecrits, Mémoire, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
10h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 10h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **5IC02** **Semestre 5**

Outils de l'ingénieur I

Responsable : Mohammed MALKI **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

• 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	TD	TP	PEA	Projet
28h45	23h45	27h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 80h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **5IC03** **Semestre 5**

Structure et propriétés des matériaux

Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
28h45	26h15	5h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 60h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **5IC04** **Semestre 5**

Mécanique et technologie I

Responsable : Alain GASSER **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.
• 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	TD	TP	PEA	Projet
35h00	35h00	10h00	18h45	0h00

Total heures/ élève : 80h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **6HM01** **Semestre 6**

Stratégie

Responsable : Laurent SALABERT **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- Appréhender les facteurs clés de succès d'une stratégie dans un contexte de projet (dont la création d'entreprise)
- Connaitre 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
Connaitre 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	TD	TP	PEA	Projet
1h15	27h30	2h30	5h00	13h45

Total heures/ élève : 45h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **6HM02** **Semestre 6**

English in the news

Responsable : Catherine MOREAU **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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 entrainement 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **6HM03** **Semestre 6**

Ateliers de culture

Responsable : Franck BELLUCCI **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
1h15	0h00	28h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :** ✐✐

Innovations en conception et matériaux **6HM04** **Semestre 6**

Responsabilité sociétale

Responsable : Régine WEBER **ECTS : 1**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
5h00	1h15	0h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 6h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **6LVA1** **Semestre 6**

LV2 optionnelle (allemand)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.

Processus pédagogique (programme)

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.

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **6LVE1** **Semestre 6**

LV2 optionnelle (espagnol)

Responsable : Sybilla DUBOIS **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.

Étude 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	30h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **6IC01** **Semestre 6**

Instrumentation et procédés industriels I

Responsable : Aïcha FONTE-GUERROUAD **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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. Automatisme

- 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

- Prévention des risques électriques
- Composants électrotechniques
- Calcul et puissance en monophasé
- Calcul et puissance en triphasé

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
22h30	13h45	6h15	0h00	0h00

Total heures/ élève : 42h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **6IC02** **Semestre 6**

Mécanique et matériaux

Responsable : Alain GASSER **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

• 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

• 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	TD	TP	PEA	Projet
21h15	33h45	30h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 85h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **6IC03** **Semestre 6**

Outils de l'ingénieur II

Responsable : Lukas JAKABCIN **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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)

- Classes
- Surcharges
- Lecture-écriture dans des fichiers

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	55h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 55h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **6STM1** **Semestre 6**

Expérience professionnelle

Responsable : Anwar SHANWAN **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- Connaitre 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 4ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
INNOVATIONS en CONCEPTION et MATÉRIAUX (ICM)			**636,5**	**60**
4ème année ICM 1er semestre - S7			**304,5**	**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.	**50**	***5***
7IC02	Simulation numérique	SAYET T.	**70**	***7***
7IC03	Technologie et CAO	AUFRERE J.-M.	**50**	***5***
7IC04	Matériaux, procédés et propriétés	DEL CAMPO L.	**60**	***7***
7EVM1	Evaluation des enseignements S7	BECK.K	**2**	***0***
7RDS1	Expérience professionnelle au titre du redoublement	Dir. spécialité	**0**	***0***
4ème année ICM 2ème semestre - S8			**332**	**30**
8HM01	Business English	DUBOIS S.	**40**	***4***
8HM02	Gestion des ressources humaines	RAMETTE R.	**27,5**	***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.	**50**	***5***
8IC04	Instrumentation et procédés industriels 2	BEURUAY E.	**82,5**	***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

Innovations en conception et matériaux **7HM01** **Semestre 7**

Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel

Responsable : Franck BELLUCCI **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
2h30	26h15	3h45	2h30	0h00

Total heures/ élève : 32h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **7HM02** **Semestre 7**

English and science

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- S'entrainer 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'entrainer pour le TOEIC

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **7LVA1** **Semestre 7**

LV2 optionnelle (allemand)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.

Processus pédagogique (programme)

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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **7LVE1** **Semestre 7**

LV2 optionnelle (espagnol)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **7IC01** **Semestre 7**

Comportement mécanique des matériaux et des structures

Responsable : Emmanuel BEURUAY **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 connaitre les ordres de grandeur des propriétés recherchées.
- Caractériser, pour son choix, un capteur.

Processus pédagogique (programme)

Méthode de caractérisation mécanique et de mesure

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
15h00	5h00	30h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **7IC02** **Semestre 7**

Simulation numérique

Responsable : Thomas SAYET **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
17h30	12h30	40h00	6h15	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **7IC03** **Semestre 7**

Technologie et CAO

Responsable : Jean-Marc AUFRERE **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
13h45	12h30	23h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **7IC04** **Semestre 7**

Matériaux, procédés et propriétés

Responsable : Leire DEL CAMPO **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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).
- Connaitre les procédés de fabrication métallique et céramique

Processus pédagogique (programme)

1 - Phénomènes de transfert

- 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)

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
33h45	18h45	7h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 60h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **8HM01** **Semestre 8**

Business English

Responsable : Sybilla DUBOIS **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **8HM02** **Semestre 8**

Gestion des ressources humaines

Responsable : Raphaël RAMETTE **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Appréhender des situations de management complexes
- Connaître les fondamentaux en matière de législation du travail

Processus pédagogique (programme)

Management des organisations

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
3h45	23h45	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 27h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **8IC01** **Semestre 8**

Méthode de caractérisation des matériaux et plans d'expériences

Responsable : Sawsen YOUSSEF **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
18h45	18h45	32h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **8IC02** **Semestre 8**

Modélisation, dimensionnement et optimisation des mécanismes

Responsable : Jean GILLIBERT **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- CAO3D
- Simulation des systèmes (Modelica).
- Simulation dynamique
- Simulation par éléments finis

3. Optimisation des structures

- Optimisation paramétrique d'une pièce.
- Démarche et Application sous 3D Expérience

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
15h00	15h00	20h00	30h00	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :** ✎✎✎

Innovations en conception et matériaux **8IC03** **Semestre 8**

Rupture des pièces de structure et matériaux composites

Responsable : Alain GASSER **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

Trois conférences industrielles sur des problématiques de fatigue, endommagement et rupture de structures mécaniques (composites, métalliques et polymères)

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
30h00	13h45	6h15	0h00	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **8IC04** **Semestre 8**

Instrumentation et procédés industriels 2

Responsable : Emmanuel BEURUAY **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

- 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

- Transformateur, MCC, MAS, MS, Prévention du risque électrique

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
17h30	15h00	50h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 82h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **8IC05** **Semestre 8**

Conduite de projets en SysML

Responsable : Jean GILLIBERT **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

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.

Organisation

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.

Contenu scientifique

- Créer un dispositif (robot) à partir d'une nomenclature de matériel autorisé et faire un "jumeau numérique". La manipulation des repères et d es référentiels, voire des variables articulaires est le premier pole de compétences. la créativité et la gestion des ressources formes le deuxième pole. La place du client (3ème pole)est prise en comptes dans le projet qu'un jury valide lors d'un concours final

Modalités d'évaluation

Mémoire, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
5h00	5h00	0h00	38h45	0h00

Total heures/ élève : 10h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :** ✎✎✎

Innovations en conception et matériaux **8STM1** **Semestre 8**

Expérience professionnelle

Responsable : Thomas SAYET **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Connaitre 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 5ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
INNOVATIONS en CONCEPTION et MATÉRIAUX (ICM)			**505,75**	***60***
5ème année ICM 1er semestre - S9			**332,50**	**30**
1 UE anglais suivant niveau TOEIC validé				
9HM02	Intercultural communication	MOREAU-WINSWORTH C.	**22,5**	***2***
9HM03	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****
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***

5ème année ICM 2ème semestre - S10			173	30
Au choix suivant mobilité S9				
AHM01	Management opérationnel	KRAUSE.J-F	**36,25**	***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	GILLIBERT J.	**5**	***1***
AIC03	Projet ingénieur (si mobilité S9)	GILLIBERT J.	**170**	***10***
1 UE au choix parmi 2 suivants parcours projet professionnel				
ASTM1	Expérience professionnelle ingénieur (parcours FISE)	SHANWAN A.	**0**	***20***
ASTM2	Projet d'entreprise - Période 2 (contrat de pro. Alternance longue)	SHANWAN A.	**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**

Innovations en conception et matériaux **9HM02** **Semestre 9**

Intercultural communication

Responsable : Catherine MOREAU **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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'un PECHA KUCHA
Entraînement à la compréhension écrite et orale

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	22h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 22h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9HM03** **Semestre 9**

Intercultural communication start up project

Responsable : Catherine MOREAU **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- ·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.
Effectuer 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	10h00	12h30	0h00

Total heures/ élève : 10h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9LVA1** **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 :

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9LVE1** **Semestre 9**

LV2 optionnelle (espagnol)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC03** **Semestre 9**

Procédés composites

Responsable : Anwar SHANWAN **ECTS : 1**

Objectifs pédagogiques :

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

- Connaitre la définition d'un matériau composite.
- Identifier les types des matériaux composites en fonction de l'application.
- Connaitre les procédés de fabrication des matériaux composites.
- Estimer les caractéristiques d'un matériau composite.

Processus pédagogique (programme)

- 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 Bio-sourcés 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	TD	TP	PEA	Projet
13h45	5h00	11h15	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC04** **Semestre 9**

Motorisation électrique

Responsable : Emmanuel BEURUAY **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Dimensionner, en fonction de la charge et de l'environnement de l'application électromécanique ou mécatronique, chaque élément du la chaine 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

- Environnement
- Alimentation électrique

Eléments de la chaîne d'énergie

- Moteur : Moteur ASynchrone, Moteur Synchrone, Moteur à Courant Continu, Moteur Pas à Pas, Moteur à Réluctance Variable, Moteur Universel
- Frein, Transmissions, Capteurs, Convertisseurs statiques

Travaux Pratiques

- Enceinte thermique
- Harmoniques de tension et de courant
- Levage
- MPP
- MCC asservi
- MPP
- Alterno-Démarreur

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
7h30	0h00	22h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC05** **Semestre 9**

Métallurgie

Responsable : Emmanuel DE BILBAO **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Comprendre les concepts métallurgiques nécessaires à l'élaboration, les conditions de mise en forme, les propriétés, les limitations d'usage des alliages avancés
- Se familiariser aux problèmes de choix et corrosion et de cycle de vie des matériaux métalliques
- Traiter des applications pratiques (énergie, automobile, aéronautique, constructions mécaniques, génie civil, …)
- Comprendre comment un composant ou une pièce de structure est réalisé, avec quels matériaux métalliques

Processus pédagogique (programme)

1 - Cours

- 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

- Alliages cryogéniques
- Alliages précieux (Au, Ag, Cu)
- Aciers évolués : IFS, DWI, HLE, TRIP, Steel cord
- Superalliages, métaux réfractaires, Cermet

Modalités d'évaluation

Ecrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
18h45	7h30	3h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC06** **Semestre 9**

Mécanique non linéaire

Responsable : Alain GASSER **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 :
- 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	TD	TP	PEA	Projet
8h45	2h30	18h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC07** **Semestre 9**

Conception - dimensionnement de systèmes mécaniques

Responsable : Jean-Marc AUFRERE **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
21h15	0h00	8h45	2h30	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC08** **Semestre 9**

Corrosion des matériaux métalliques

Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
21h15	8h45	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC10** **Semestre 9**

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 :

- 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 ou vibrations.

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
10h00	8h45	11h15	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC11** **Semestre 9**

Conception - dimensionnement de systèmes hydrauliques

Responsable : Jean GILLIBERT **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
8h45	21h15	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC12** **Semestre 9**

Verres industriels et aspects environnementaux

Responsable : Mohammed MALKI **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
25h00	5h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux	**9IC13**	**Semestre 9**

Simulation avancée

Responsable : Thomas SAYET **ECTS : 3**

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	TD	TP	PEA	Projet
6h15	0h00	23h45	6h15	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC14** **Semestre 9**

Commande et Optimisation

Responsable : Timothée SCHMODERER **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Apports théoriques
- Problèmes de minimisation sans contraintes
- Régression Polynomial
- Méthodes de descente & Newton

Commande Optimale

- Apports théoriques
- Contrôlabilité
- PMP
- Stabilisation
- Commande prédictive

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
7h30	10h00	12h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC15** **Semestre 9**

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 :

- 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	TD	TP	PEA	Projet
5h00	0h00	25h00	3h45	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC16** **Semestre 9**

Simulation numérique des matériaux composites

Responsable : Lukas JAKABCIN **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 (Abaqus et PAM FORM).
Propriétés induites par les procédés et contraintes résiduelles.
Application à des études de cas industriels.

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	30h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC17** **Semestre 9**

Automatique avancée

Responsable : Estelle COURTIAL **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
15h00	15h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC18** **Semestre 9**

Transferts thermiques

Responsable : Mohammed MALKI **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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 :
  - 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	30h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux	**9IC19**	**Semestre 9**

Simulation des couplages

Responsable : Thomas SAYET **ECTS : 3**

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	TD	TP	PEA	Projet
7h30	0h00	22h30	12h30	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC20** **Semestre 9**

Robotique

Responsable : Aïcha FONTE-GUERROUAD **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
17h45	6h15	6h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC21** **Semestre 9**

Céramiques et techniques de caractérisation

Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
18h45	0h00	11h15	12h30	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9IC22** **Semestre 9**

Optimisation topologique de structures

Responsable : Lukas JAKABCIN **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

Rappel d'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	TD	TP	PEA	Projet
8h45	6h15	15h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **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 :

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	100h00

Total heures/ élève : 100h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **9STM1** **Semestre 9**

Projet d'entreprise - Période 1 (contrat de pro. alternance courte)

Responsable : Anwar SHANWAN **ECTS : 9**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

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.
Pendant le projet, l'élève devrait définir des objectifs en fonction d'un cahier des charges.
Analyser 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

Mémoire, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	3h45	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **AHM01** **Semestre 10**

Management opérationnel

Responsable : Jean-François KRAUSE **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	31h15	5h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 36h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **AIC02** **Semestre 10**

Projet ingénieur - Phase 2 (hors contrats de pro.)

Responsable : Anwar SHANWAN **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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'efficaité 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	70h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **AIC04** **Semestre 10**

Intelligence artificielle appliquée

Responsable : Ridha HAMBLI **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 1 test RL

Processus pédagogique (programme)

1 test RL

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
10h00	2h30	17h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **AIC05** **Semestre 10**

Analyse du cycle de vie et bilan carbone

Responsable : Marie-Laure BOUCHETOU **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
21h15	0h00	8h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux	**AIC06**	**Semestre 10**

Conférences métiers

Responsable : Jean GILLIBERT **ECTS : 1**

Objectifs pédagogiques :

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

Processus pédagogique (programme)

Modalités d'évaluation

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
5h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 5h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **AIC03** **Semestre 10**

Projet ingénieur (si mobilité S9)

Responsable : Jean GILLIBERT **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	170h00

Total heures/ élève : 170h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **ASTM1** **Semestre 10**

Expérience professionnelle ingénieur

Responsable : Anwar SHANWAN **ECTS : 20**

Objectifs pédagogiques :

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

- Connaitre 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Innovations en conception et matériaux **ASTM2** **Semestre 10**

Projet d'entreprise - Période 2 (contrat de pro. alternance longue)

Responsable : Anwar SHANWAN **ECTS : 23**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
10h00	0h00	24h00	10h00	0h00

Total heures/ élève : 34h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production (PROD)

Enseignements de 3ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
MANAGEMENT de la PRODUCTION (Prod)			**604**	***60***
3ème 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***
3ème année Prod 2nd semestre - S6			**334,5**	**30**
6HR03	Anglais	GROSSELIN S.	**45**	***3***
6HR04	Culture générale	BORDERIEUX J.	**50**	***3***
6PR04	Mathématiques et informatique 2	GRILLOT M.	**65**	***4***
6PR05	Liaison BE	AUFRERE J-M.	**75**	***5***
6PR06	Chaîne logistique	HUBERT S.	**87,5**	***5***
6EVR1	Evaluations des enseignements S6	BECK.K	**2**	***0***
6PPP2	Projet professionnel 2	Dir. spécialité	**10**	***10***

* non obligatoire pour la validation du semestre

Management de la production **5HR03** **Semestre 5**

Anglais

Responsable : Alexis BUCKLEY **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

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.

Introduction au TOEIC
Présentation de la certification
Entrainement (2 TOEIC blancs)

Coaching in English
Entrainement à l'expression orale et remédiation pour les 5 compétences

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	37h30	45h00	0h00

Total heures/ élève : 37h30

Part en anglais : 🏳🏳🏳 **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **5HR04** **Semestre 5**

Droit et communication

Responsable : Raphaël RAMETTE **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Comprendre les principes fondamentaux du droit civil et du droit du travail,
- Savoir communiquer à l'écrit.

Processus pédagogique (programme)

Droit

- Les caractéristiques principales du droit civil
- Les éléments fondamentaux du droit du travail

Les techniques d'expression écrite

- Les règles de l'écrit
- Le courrier et le courriel
- Le compte rendu
- Le rapport

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
20h00	20h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **5PR04** **Semestre 5**

Mathématiques et informatique 1

Responsable : Philippe GRILLOT **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- Transformée de Laplace (introduction), fonctions : étude qualitative, interpolation de Lagrange et dérivées partielles.

Partie 3

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
25h00	25h00	20h00	46h25	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **5PR05** **Semestre 5**

Maintenance

Responsable : Estelle COURTIAL **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 engrafcet
- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
32h30	32h30	5h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **5PR06** **Semestre 5**

Gestion d'entreprise

Responsable : Laurent SALABERT **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Simulation des grands principes qui régissent l'économie de marché

Outils d'amélioration continue

- Exposé thématique pour définir l'ensemble des outils techniques utiles pour conduire des chantiers d'amélioration continue

Gestion financière

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
15h00	35h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **5PPP2** **Semestre 5**

Projet professionnel 1

Responsable : Sébastien HUBERT **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- Identifier la hiérarchie de leur entreprise.
- Reconnaître les centres de décisions.

Processus pédagogique (programme)

S'appuie sur les périodes en entreprise

Découverte de l'entreprise, de son fonctionnement, des circuits de décision. Positionner son service dans l'organisation globale de l'entreprise
Débouche sur une présentation de l'entreprise dans laquelle l'apprenti fait son apprentissage et d'un projet réalisé dans l'année.

Modalités d'évaluation

Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **6HR03** **Semestre 6**

Anglais

Responsable : Séverine GROSSELIN **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- Entrainement en autonomie
  2 TOEIC blancs

Coaching in English

- Entrainement à l'expression orale et remédiation sur les 5 compétences.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	45h00	65h00	0h00

Total heures/ élève : 45h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **6HR04** **Semestre 6**

Culture générale

Responsable : JULIEN BORDERIEUX **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 les concepts du développement durable ainsi que la réglementation sur le handicap

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 & politiques économiques, circuit, déterminants de la croissance…
Etat : rôle & moyens

Monnaie & financement de l'économie : politique monétaire & marchés

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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
22h30	17h30	10h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **6PR04** **Semestre 6**

Mathématiques et informatique 2

Responsable : Michèle GRILLOT **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.

Processus pédagogique (programme)

Produit scalaire, produit vectoriel

- Calcul vectoriel dans l'espace de dimension 3
- Projections orthogonales

Calcul matriciel : opération, inverse, déterminant, transposée, valeurs propres.

- Opérations
- Transposées
- Déterminant
- Inverse

Polynômes et fractions rationnelles

- Factorisation, division, Décomposition en éléments simples, Changement de variable

Intégrales réelles

- Calculs d'intégrales

Visual Basic for application

Structure de Programmation
Conception structurée, structures de données primitives/construites et conception modulaire

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
27h30	25h00	12h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 65h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **6PR05** **Semestre 6**

Liaison BE

Responsable : Jean-Marc AUFRERE **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
- Intervenir sur un ouvrage électrique en respectant les règles de sécurité afin d'annihiler tout risque électrique

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.

Sécurité électrique

Rappel sur les notions d'électricité, les effets physiologiques, l'habilitation, l'analyse du risque, la protection, les opérations : travaux, locaux d'accès réservés aux électriciens, consignation, dépannage, la certification des étudiants au niveau B0, B1V, B2V, BC et BR

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
29h00	27h30	18h30	2h30	0h00

Total heures/ élève : 75h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **6PR06** **Semestre 6**

Chaine Logistique

Responsable : Sébastien HUBERT **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- Comprendre les enjeux de la gestion de production
- Piloter et/ou mettre en place un outil de gestion de production de type MRP2
- Mettre en place une gestion des stocks par point de commande ou complètement périodique
- Connaître les conditions nécessaires à une mise en œuvre en conditions optimales
- Comprendre la notion de Supply Chain (interne et externe) et les problématiques logistiques.

Processus pédagogique (programme)

Amélioration Continue

- 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.

Supply Chain

- Le fonctionnement de la Supply Chain, du besoin client à la production.

Gestion des stocks et ERP

- Nécessités et rôles des stocks
- Découverte et rôle d'un ERP

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
35h00	35h00	17h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 87h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **6PPP2** **Semestre 6**

Projet professionnel 2

Responsable : Sébastien HUBERT **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

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.

L'accompagnement individuel est réalisé par un tuteur académique (de l'école) et un tuteur industriel (de l'entreprise)

Modalités d'évaluation

Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	10h00	0h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 10h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 4ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
MANAGEMENT de la PRODUCTION (Prod)			**644**	**60**
4ème année Prod 1er semestre - S7			**319,5**	**30**
7HR03	Anglais	PEREZ C.	**47,5**	**3**
7HR04	Management des personnes	KRAUSE J-F	**45**	**3**
7PR01	Liaison méthodes	ROUSSEAU B.	**57,5**	**4**
7PR05	Mathématiques et informatique 3	HUBERT S.	**40**	**3**
7PR06	Maintenance avancée	COURTIAL E.	**70**	**4**
7PR07	Liaison BE	AUFRERE J-M.	**50**	**3**
7EVR1	Evaluations des enseignements S7	BECK.K	**2**	**0**
7PPP3	Projet professionnel 1	Dir. spécialité	**7,5**	**10**
4ème année Prod 2nd semestre - S8			**324,5**	**30**
8HR01	Anglais	LOPES M.	**38,75**	**2**
8HR02	Culture et expression	VANNIER.V	**46,25**	**3**
8PR05	Mathématiques et informatique 4	GRILLOT P.	**50**	**3**
8PR06	Management de la qualité	LE ROUX B.	**42,5**	**3**
8PR03	Gestion de production	HUBERT S.	**82,5**	**5**
8PR08	Démarche Lean	HUBERT S.	**62,5**	**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 **7HR03** **Semestre 7**

Anglais

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Maîtriser l'anglais scientifique et technique
- S'exprimer sur un sujet avec aisance

Processus pédagogique (programme)

Partie 1 : Anglais scientifique et technique

Étude 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	47h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 47h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **7HR04** **Semestre 7**

Management des personnes

Responsable : Jean-François KRAUSE **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Adapter son management selon les situations, motiver son équipe et gérer les tensions, organiser le travail en fonction des priorités pour atteindre les objectifs assignés,
- Définir des objectifs de performances et identifier le territoire d'influence d'un projet,
- Utiliser un vocabulaire, ciblé, choisi, cohérent et adapter aux interlocuteurs lors de face-à-face et formuler une demande client avec plusieurs niveaux de détails.

Processus pédagogique (programme)

Ethique

- 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

- Définition et cartographie du projet selon une approche macroscopique par le SysML.
  Exposer une idée, ou un projet, relire et corriger un document industriel.

Conduite de réunions

- Préparation et technique de conduite de réunion.

Management hiérarchique opérationnel

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
25h00	20h00	0h00	3h45	0h00

Total heures/ élève : 45h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **7PR01** **Semestre 7**

Liaison méthodes

Responsable : Benoît ROUSSEAU **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
- Décoder une matière

Processus pédagogique (programme)

ERP - Simulation

Création et gestion d'une entreprise virtuelle. Répondre aux besoins du client en lui créant sa base de données personnalisée.

Industrialisation et Lecture de spécifications

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.

Définir une méthode d'analyse des spécifications en s'appropriant un nouveau langage de descriptions et analyser et corriger un plan BE

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
23h45	18h45	15h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 57h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **7PR05** **Semestre 7**

Mathématiques et informatique 3

Responsable : Sébastien HUBERT **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Utilisation du logiciel Python :
  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

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
10h00	10h00	20h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **7PR06** **Semestre 7**

Maintenance avancée

Responsable : Estelle COURTIAL **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- Établir un cahier des charges pour améliorer les performances d'un système automatique d'un point de vue commande.
- Évaluer le bilan électrique d'un site sur charges linéaires et non linéaires
- Remplacer et installer des capteurs industriels
- Comprendre ce qu'est la maintenance et ses enjeux
- Préparer la mise en œuvre sur le terrain des préconisations de la TPM : approche outils

Processus pédagogique (programme)

Automatique

- Étude des systèmes linéaires : réponses temporelles et identification
- Étude 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

Consommation électrique/capteurs

-Les charges non linéaires
-Étude 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

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
35h00	35h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **7PR07** **Semestre 7**

Liaison BE

Responsable : Jean-Marc AUFRERE **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Définir le contexte fonctionnel, les exigences que doit satisfaire un système ou un composant, choisir le composant
- Mettre en place une démarche analyse de la valeur, rédiger un cahier des charges fonctionnel et identifier et caractériser des risques liés à une situation
- Modéliser un système mécanique pour calculer les grandeurs qui influent sur sa performance
- Comprendre la chaîne d'énergie et de commande des motorisations électriques industrielles, connaître les composants, la technologie associée et valider le choix de ces éléments

Processus pédagogique (programme)

Technologie mécanique

Étude de composants (d'assemblages, éléments de guidage, éléments de transmission).
Paramètres dimensionnant.
Choix à l'aide d'un logiciel ou site constructeur.

Analyse de la valeur

Aspect conceptuel de l'analyse de la valeur : historique, concept et principe, normes associées.
Analyse fonctionnelle du besoin : principe, outils. Analyse fonctionnelle externe, interne.
Ouverture vers des outils connexes à l'analyse de la valeur : AMDEC produit et process, méthode de résolution de problème, tri croisé conception.

Mécanique des solides

Identification des paramètres influant sur une problématique de choix de composant, d'amélioration ou de rupture de la performance, statique, frottements, cinétique, dynamique

Motorisations électriques

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.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
25h00	25h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **7PPP3** **Semestre 7**

Projet professionnel 1

Responsable : Sébastien HUBERT **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- Découper un projet en objectifs intermédiaires,
- Assumer des tâches de soutien.

Processus pédagogique (programme)

S'appuie sur les périodes en entreprise

Les activités permettront à l'apprenti de gagner en autonomie dans ses activités et de prendre des responsabilités au sein de son entreprise.
Réaliser un retour expérience sur les soutenances 3A effectuée au début de la quatrième année.
L'accompagnement individuel est réalisé par un tuteur académique (de l'école) et un tuteur industriel (de l'entreprise)

Modalités d'évaluation

Mémoire, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
7h30	0h00	0h00	0h00	63h75

Total heures/ élève : 7h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **8HR01** **Semestre 8**

Anglais

Responsable : Michel LOPES **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- S'exprimer avec aisance en anglais écrite et orale
- Atteindre le niveau B2+ au TOEIC

Processus pédagogique (programme)

Partie 1 : Anglais scientifique

Étude de thématiques scientifiques et technologiques
Recherches et débats sur un sujet scientifique
Présentations orales

Partie 2 : TOEIC

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	38h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 38h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **8HR02** **Semestre 8**

Culture et expression

Responsable : Véronique VANNIER **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

L'étude des métiers d'ingénieurs : présentation d'un métier d'ingénieur dans la spécialité « Management de la production », réalisation d'une interview d'un(e) ingénieur(e)
Le test de personnalité P.A.P.I. : réalisation d'un test de recrutement et identification de ses points forts et de ses axes de progrès par rapport à un métier d'ingénieur
La réalisation d'un CV et d'une lettre de motivation à partir d'une offre d'emploi choisie
La conduite d'un entretien de recrutement : organisation de job dating et entretiens de recrutement avec IG45

Atelier culture

Ateliers : théâtre, vidéo, écriture, journalisme scientifique, histoire des sciences, éthique et sociologie, arts (musique, arts plastiques, design).
Selon l'atelier choisi, réalisation de créations ou de mémoires en groupe ou individuels.
Présentation des travaux sous la forme d'expositions, projections, représentations, …

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
11h15	0h00	35h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 46h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **8PR05** **Semestre 8**

Mathématiques et informatique 4

Responsable : Philippe GRILLOT **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Statistiques descriptives
  Initiation au logiciel R, statistiques descriptives avec le logiciel R, et étude de lois classiques et modélisation de distribution.

  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)

Partie informatique

- Introduction
  Modèle événementiel (Microsoft VBA) et conception d'une IHM

  Structure de Programmation
  Conception structurée, structures de données primitives/construites et conception modulaire

Modalités d'évaluation

Écrits, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
15h00	15h00	20h00	35h00	0h00

Total heures/ élève : 50h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **8PR06** **Semestre 8**

Management de la qualité

Responsable : Benoit LE ROUX **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.

Processus pédagogique (programme)

Outils 6 Sigma et statistique industrielles

- Analyse des données, regroupement et recherche de données aberrantes
  Mise en application dans le cas d'une application industrielle : contrôle en fabrication et en réception, capacités contrôle statistique en cours de fabrication, carte de contrôle du nombre de produits défectueux, contrôle de réception, comparaison de population.
  Programmation sur tableur de cartes de contrôle normalisées

Management de la qualité

- Comprendre l'évolution des démarches qualité à travers l'évolution des concepts dans l'histoire jusqu'aux méthodes actuelles – aspect système : concepts, histoire norme ISO 9001.
  Comprendre le concept clé de processus, savoir le décrire et mesurer son efficacité être capable de décrire des processus maîtrisés avec définition d'objectifs de performance : management des processus.
  Être capable de mesurer l'atteinte des objectifs par indicateur, tableau de bord et de piloter l'amélioration du processus : efficacité des processus.
  Comprendre et mettre en place un système de management intégré qualité sécurité environnement : système intégré QSE.
  Comprendre l'importance d'une approche basée sur la connaissance de l'existant afin de concevoir une stratégie adaptée – Découvrir les outils associés : diagnostic et stratégie.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
21h15	21h15	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 42h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **8PR03** **Semestre 8**

Gestion de la production

Responsable : Sébastien HUBERT **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- Définir, organiser et planifier les tâches d'un projet, affecter les ressources, piloter un projet,
- Interpréter la chaîne numérique d'industrialisation d'un produit pour décider des stratégies de mise en production et évaluer la pertinence des dérogations (non-conformités dimensionnelles),
- Adapter son management selon les situations, motiver son équipe et gérer les tensions, identifier les compétences requises par un projet, monter une équipe projet,
- Appliquer les différentes méthodes de calcul de coûts, apprécier la rentabilité d'un produit et réaliser le chiffrage d'un produit ou d'un projet, réaliser un devis.

Processus pédagogique (programme)

Gestion - conduite de projet - cartographie de projets

- 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.

Suivi opérationnel - Chaîne numérique

- Accompagner les apprentis dans la conduite de leur projet industriel (Analyser le besoin)
- Analyser et prendre en considération des « phases » permettant de passer d'une intention de forme à sa réalisation. Appliquer pour produire un article manufacturé sur machine-outil.

Management

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
42h30	36h15	3h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 82h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **8PR08** **Semestre 8**

Démarche Lean

Responsable : Jean Baptiste VIDAL **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- Expliciter les principales bases de la stratégie Lean (Manufacturing et Service)
- Situer les outils classiques d'améliorations par rapport à une démarche globale,
- Appliquer une méthodologie de pilotage d'atelier de type ordonnancement décentralisé et mettre en œuvre un chantier flux tiré lissé
- Remplir une grille de positionnement en santé et sécurité au travail (GPSST)

Processus pédagogique (programme)

Démarche Lean Manufacturing

- 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

- Outils d'évaluation des risques professionnels, description et quantification, pratiques de prévention dans l'entreprise, étude de cas.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
18h45	25h00	18h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 62h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **8PPP3** **Semestre 8**

Projet professionnel 2

Responsable : Sébastien HUBERT **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Les activités permettront à l'apprenti de gagner en autonomie dans ses activités et de prendre des responsabilités au sein de son entreprise, de positionner ses projets dans un cadre plus large que celui de la réalisation stricte et de mettre en place et suivre des indicateurs pertinents de performance comme de suivi de projet.
L'accompagnement individuel est réalisé par un tuteur académique (de l'école) et un tuteur industriel (de l'entreprise)

Modalités d'évaluation

Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **8PPP2** **Semestre 8**

Projet professionnel (si mobilité S7)

Responsable : Sébastien HUBERT **ECTS : 30**

Objectifs pédagogiques :

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

- Identifier les enjeux de son projet, découper un projet en objectifs intermédiaires et assumer des tâches de soutien.
- Poser et suivre des indicateurs simples
- Rendre compte par écrit des projets réalisés en entreprise,
- Présenter oralement les projets réalisés en entreprise

Processus pédagogique (programme)

S'appuie sur les périodes en entreprise

Les activités permettront à l'apprenti de gagner en autonomie dans ses activités et de prendre des responsabilités au sein de son entreprise, de positionner ses projets dans un cadre plus large que celui de la réalisation stricte et de mettre en place et suivre des indicateurs pertinents de performance comme de suivi de projet.
L'accompagnement individuel est réalisé par un tuteur académique (de l'école) et un tuteur industriel (de l'entreprise)

Modalités d'évaluation

Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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**
9HR01	Anglais	SAVRI C.	**30**	**2**
9HR02	Stratégie d'entreprises	SALABERT L.	**63,75**	**3**
9PR01	Analyse des systèmes de production	HUBERT S.	**75**	**4**
9PR07	Management de la performance industrielle	LE ROUX B.	**86,25**	**5**
9PR08	Serious game	LE ROUX B.	**72,5**	**4**
9PR04	Lean management	HUBERT S.	**45**	**3**
9PR13	Maintenance 4.0	COURTIAL E.	**55**	**3**
9PR11	Risques industriels	HUBERT S.	**70**	**4**
9PR12	Conférences métiers	HUBERT S.	**52,5**	**2**
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 **9HR01** **Semestre 9**

Anglais

Responsable : Claire SAVRI **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

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

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	30h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **9HR02** **Semestre 9**

Stratégie d'entreprises

Responsable : Laurent SALABERT **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
32h30	31h15	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 63h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **9PR01** **Semestre 9**

Analyse des systèmes de production

Responsable : Sébastien HUBERT **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.
- Décrire et simuler un flux à partir de données incomplètes et sujettes à des variations
- Poser des indicateurs d'analyse de performance de poste unitaire ainsi que de l'ensemble du process. Trouver les points de perte de performance d'un flux

Processus pédagogique (programme)

Management de la qualité

- 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

- 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

- Planifier une production ainsi que la gestion des stocks et du marketing des produits dans le but d'obtenir les meilleurs profits.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
46h15	28h45	0h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 75h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **9PR07** **Semestre 9**

Management de la performance industrielle

Responsable : Benoit LE ROUX **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Processus pédagogique (programme)

Outils avancés d'amélioration de processus

- 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

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 système d'équation non linéaire.

Equilibre des approvisionnements

- 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, ...

Plans d'expérience

- Définition d'un nombre d'essais d'une expérimentation, critique des méthodes expérimentales et découverte des stratégies orthogonales factorielles et fractionnaires. Choisir et construire un plan d'expérience.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
43h45	42h30	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 86h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **9PR08** **Semestre 9**

Serious game

Responsable : Benoit LE ROUX **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Résoudre des problématiques du type industriel à partir de demandes non explicites

Suivi opérationnel

- Définir des méthodes de pilotage des projets de fin d'étude
  Rendre compte et analyser les critères de succès d'un projet
  Conseiller, analyser les axes d'étude

Usine virtuelle modélisée

- A travers un Serious Game piloté par un maître du jeu :
  Optimisation des coûts : étudier des options et décider en fonction du retour sur investissement (packaging), étudier des prévisions - anticipation des commandes, gestion des approvisionnements et des moyens associés, gérer un budget et les moyens associés & rechercher les fournisseurs et effectuer le retour devis, mener une analyse statistique.

  Management : gérer un projet - constitution des équipes ; recherche des tâches, mise en place du suivi, planifier, mise en place d'une méthode de travail, organisation d'un groupe de travail (fiches de poste - structure équipe), identifier les risques et gérer les priorités.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	66h15	6h15	42h30	0h00

Total heures/ élève : 72h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **9PR04** **Semestre 9**

Lean management

Responsable : Jean Baptiste VIDAL **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Différencier les différents éléments d'un contrat,
- Déterminer l'étendue de l'engagement contracté et en comprendre les implications,
- Situer les outils classiques d'améliorations par rapport à une démarche globale.

Processus pédagogique (programme)

Droit de contrat

- Droit des contrats (conditions de validité, contenu et conséquences), droit de la responsabilité (civile et pénale) – principes fondamentaux et application à l'ingénieur

Lean management

- 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 sigmas
- Outil VSM.
- Focus sur les difficultés à vaincre la résistance aux changements.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
25h00	20h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 45h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **9PR13** **Semestre 9**

Maintenance 4.0

Responsable : Estelle COURTIAL **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

-Présentation des différents types de robots industriels (robots manipulateurs, robots mobiles, cobots, exosquelettes)
-Comment mener à bien un projet de robotisation : critères, enjeux, pièges, ...

Vision industrielle

-Introduction aux applications de la vision industrielle en contrôle qualité.

Supervision

- 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

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
27h30	22h30	5h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 55h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **9PR11** **Semestre 9**

Risques industriels

Responsable : Sébastien HUBERT **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- Concevoir, optimiser, implémenter et administrer une base de données relationnelle.
- Préparer la mise en place organisationnelle d'un plan de maintenance préventive et identifier/mettre en place les indicateurs pertinents associés au suivi de l'état de fonctionnement d'un équipement ou d'un parc machines.
- 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…)
- Conduire une analyse de risques

Processus pédagogique (programme)

Bases de données

- Présentation des différents concepts théoriques permettant la conception d'une base de données relationnelle. Elaboration de requête en algèbre relationnelle. Initiation au langage SQL
- Mise en application de ces principes, avec la conception et l'implémentation sous Access d'une base de données correspondant à un cas réel.

Data Sciences

- 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

Analyse des risques

- Méthodes de la Maîtrise des risques et évaluation probabiliste de la Maîtrise des risques (modélisation par chaines de Markov)

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
26h15	18h45	25h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **9PR12** **Semestre 9**

Conférences métiers

Responsable : Sébastien HUBERT **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Savoir mettre en avant 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)
- Analyser les Datas sciences
- Identifier les différentes technologies de la fabrication additive et les différentes applications possibles en fabrication additive.

Processus pédagogique (programme)

Conférence sur initiation aux méthodes agiles

- 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

- Conférences métiers

The fresh connection

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).

Fabrication additive

- Présentation de la fabrication additive et les technologies et les différents procédés.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
15h00	37h30	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 52h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Management de la production **APPP1** **Semestre 10**

Projet professionnel

Responsable : Sébastien HUBERT **ECTS : 30**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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,
- Évaluer 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

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.
L'accompagnement individuel est réalisé par un tuteur académique (de l'école) et un tuteur industriel (de l'entreprise)

Modalités d'évaluation

Mémoire, Oraux

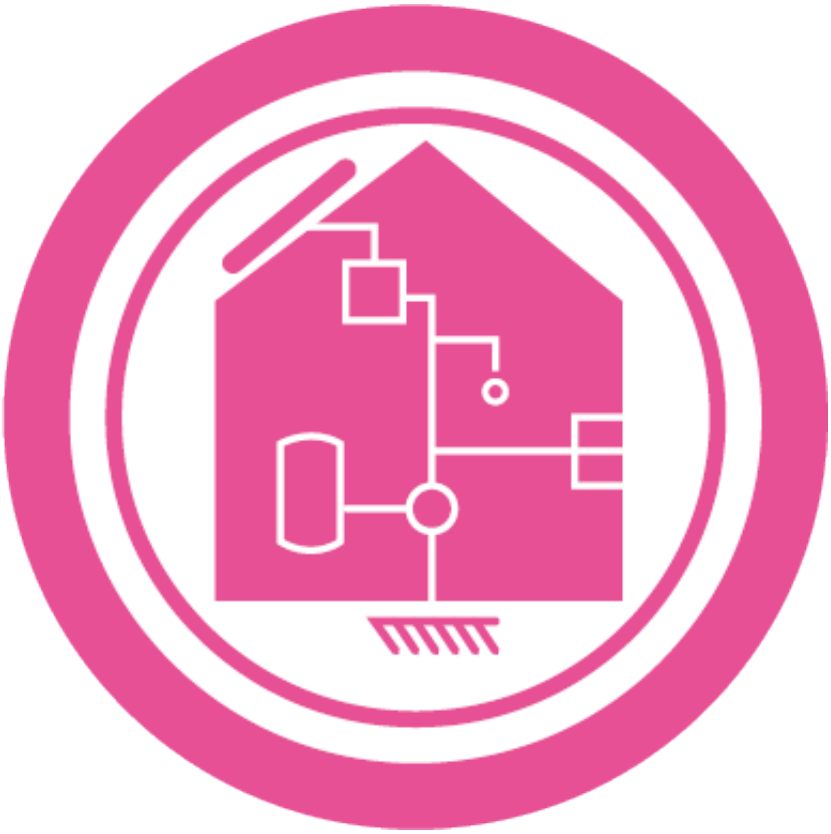
Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	100h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building (SB)



Enseignements de 3ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
SMART BUILDING (SB)			**599**	**60**
3ème année SB 1er semestre - S5			**262**	***30***
5HB02	Connaissance de l'entreprise	SALABERT L.	**20**	***2***
5HB04	Anglais	CANNIVENG C.	**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***
3ème année SB 2ème semestre - S6			**337**	***30***
6HB01	Anglais	CANNIVENG C.	**40**	***2,5***
6HB02	Management et gestion de l'entreprise	LAMARQUE G.	**110**	***7***
6SB03	Programmation orientée objet	LECONGE R.	**40**	***2,5***
6SB05	Eco-matériaux	LAMARQUE G.	**35**	***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**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

Comprendre l'activité de l'entreprise employeur et son organisation (services, organigramme, liens divers, place de l'alternant)
Identifier la mission et les objectifs demandés par l'entreprise, et situer l'implication de la mission
Analyser les ressources et compétences de l'entreprise, ainsi que son environnement (micro, macro)
Appréhender son management, son processus de production, sa démarche stratégique et marketing
Evaluer la démarche d'innovation de l'entreprise

Modalités d'évaluation

Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
5h00	15h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 20h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **5HB04** **Semestre 5**

Anglais

Responsable : Christophe CANNIVENG **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Étudier en détail des documents sonores, audio et visuels, films, séries, tableaux...
Travailler en autonomie : rédactions, résumés et exercices de grammaire et vocabulaire
Travailler l'expression et la compréhension écrite ou orale

Evaluation

Quiz en ligne (grammaire vocabulaire)
Travaux de rédaction
Présentations orales
1 TOEIC Blanc noté

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	42h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 42h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **5SB04** **Semestre 5**

Mathématiques

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
12h30	62h30	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 75h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **5SB06** **Semestre 5**

Electricité et électronique

Responsable : Emmanuel BEURUAY **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- Connaitre 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

- Grandeurs électriques
- Circuits électriques en régime continu, en régime harmonique
- Association de dipôles

Présentation du système énergétique français

- Production, Transport, Distribution, Tarification

Sensibilisation aux risques électriques

- Attestation de formation délivrée aux apprenants pouvant donner lieu à la délivrance d'une habilitation électrique B0/BS/H0V

Bases de l'électronique

- Amplificateur opérationnel et montages fondamentaux
- Diodes et montages redresseurs
- Transistors bipolaires Amplification et commutation

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
40h00	42h30	10h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 92h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **5SB07** **Semestre 5**

Thermique du bâtiment

Responsable : Jean-Michel FAVIE **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
10h00	20h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **5PPB2** **Semestre 5**

Parcours professionnel 3A-1

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 :

- La fiche de définition de projet : cette fiche décrit le contenu de l'expérience professionnelle qui va être confiée à l'apprenti. Le tuteur académique est le garant que cette expérience corresponde bien à un travail de niveau technicien supérieur.
- La fiche de suivi en entreprise : Cette fiche, qui évalue les compétences d'un ingénieur, permet de mesurer la montée en compétence de l'apprenti. Lorsque la progression n'est pas celle attendue les tuteurs mettent en œuvre un plan d'actions adapté.

Modalités d'évaluation

Mémoire, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	123h45	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **6HB01** **Semestre 6**

Anglais

Responsable : Christophe CANNIVENG **ECTS : 2.5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **6HB02** **Semestre 6**

Management et gestion de l'entreprise

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
66h15	43h45	0h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 110h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **6SB03** **Semestre 6**

Programmation orientée objet

Responsable : Rémy LECONGE **ECTS : 2.5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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++

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
11h15	0h00	28h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **6SB05** **Semestre 6**

Eco-matériaux

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Processus pédagogique (programme)

- Notions de contraintes – déformations
- Relations de comportement
- Cas de l'élasticité linéaire – isotrope
- Prise en compte des phénomènes thermiques
- Notion sur techniques expérimentales d'identification

Modalités d'évaluation

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
10h00	10h00	15h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 35h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **6SB06** **Semestre 6**

Electronique et automatique

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 VHLD

Processus pédagogique (programme)

Electronique numérique

- 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

- Étude 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
27h30	22h30	7h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 57h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **6SB07** **Semestre 6**

Mathématiques

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- Maîtriser les outils mathématiques de base de l'ingénieur
- Utiliser un logiciel métier : Matlab

Processus pédagogique (programme)

Statistique

Equations différentielles

- Résolution d'équations différentielles
- Résolution d'équations différentielles partielles

Suites et séries

- 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	TD	TP	PEA	Projet
22h30	30h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 52h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **6PPB2** **Semestre 6**

Parcours professionnel 3A - 2

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 :

- La fiche de définition de projet : cette fiche décrit le contenu de l'expérience professionnelle qui va être confiée à l'apprenti. Le tuteur académique est le garant que cette expérience corresponde bien à un travail de niveau technicien supérieur.
- La fiche de suivi en entreprise : Cette fiche, qui évalue les compétences d'un ingénieur, permet de mesurer la montée en compétence de l'apprenti. Lorsque la progression n'est pas celle attendue les tuteurs mettent en œuvre un plan d'actions adapté.

Modalités d'évaluation

Mémoire, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	157h30	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 4ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
SMART BUILDING (SB)			**689**	***60***
4ème année SB 1er semestre - S7			**344,5**	***30***
7HB01	Anglais	BUCKLEY A.	**47,5**	***3***
7HB03	Management	LAMARQUE G.	**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**
4ème 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.	**75**	***3,5***
8SB05	Eco-conception	LAMARQUE G.	**87,5**	***6***
8EVB1	Evaluations des enseignements	BECK.K	**2**	**0**
8PPB2	Parcours professionnel 4A - 2	LAMARQUE G.	**0**	**10**
4AVI1	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**

Objectifs pédagogiques :

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

- Maîtriser l'anglais scientifique et technique
- Améliorer les stratégies pour réussir le test TOEIC.
- Faire une présentation à l'oral sur un sujet scientifique et technique.

Processus pédagogique (programme)

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.)

Préparation 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.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	47h30	22h30	0h00

Total heures/ élève : 47h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **7HB03** **Semestre 7**

Management

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 1**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- Confier un travail et faire le suivi, responsabiliser, informer, former
- Faire une remarque (méthode BEST)

Coacher pour accroître la performance

Motiver ses collaborateurs

- Connaître les besoins des collaborateurs
- Pratiquer un management motivant

S'adapter aux différences culturelles

Maîtriser les situations critiques

- Identifier le système d'action concret
- Négocier dans une optique gagnant- gagnant

Modalités d'évaluation

Écrits, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
15h00	7h30	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 22h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **7SB02** **Semestre 7**

Systèmes d'acquisition

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

Systèmes d'acquisitions

- Présentation d'une chaîne d'acquisition
- Convertisseur analogique numérique
- Convertisseur numérique analogique
- Méthodes de caractérisation d'un système d'acquisition

Capteurs conditionneurs

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
25h00	15h00	22h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 62h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **7SB03** **Semestre 7**

Eclairage

Responsable : Christophe CACHONCINLLE **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
26h15	11h15	7h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 45h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **7SB06** **Semestre 7**

Traitement du signal

Responsable : Karim ABED-MERAIM **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
20h00	12h30	2h30	30h00	0h00

Total heures/ élève : 35h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **7SB07** **Semestre 7**

Réseaux du bâtiment

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

- Architectures et topologies des réseaux
- Supports de transmission
- Bus de terrain du bâtiment (Enocean, ZigBeen, KNX, LonWorks, Modbus, Profibus…)

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
37h30	25h00	27h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 90h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **7SB08** **Semestre 7**

Régulation thermique

Responsable : Jean-Michel FAVIE **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Modéliser un système complet interconnecté de bâtiments.
  Étudier 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

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)

Modèle de thermique des bâtiments

Homogénéisation et changement d'échelle.
Instabilités et régulation/optimisation linéaire.
Régulation non-linéaire par heuristiques et transformation en sous-systèmes linéaires indépendants.

Régulation thermique

Interfaçage sur microcontrôleur (arduino), capteurs et étalonnage (I2C, SPI, PWM)
Portabilité et simplification de code.
Choix des méthodes de résolution & compatibilité matérielle.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
25h00	15h00	0h00	11h15	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **7PPB2** **Semestre 7**

Parcours professionnel 4A-1

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- Exercer, au sein de l'entreprise, d'accueil les fonctions d'assistant ingénieur

Processus pédagogique (programme)

Documents de suivi

Le suivi des apprentis en entreprise repose sur un double tutorat : tuteur industriel, tuteur académique (le même sur les trois années d'alternance). Régulièrement, une à deux fois par an (plus en cas de difficultés), les deux tuteurs font un point, avec l'apprenti, sur sa montée en compétence. L'objectif principal étant, qu'au terme des trois années d'étude, l'apprenti puisse exercer un emploi d'ingénieur. Pour les aider dans cette tâche les deux tuteurs remplissent avec l'apprenti :

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	75h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **8HB03** **Semestre 8**

Anglais

Responsable : Alexis BUCKLEY **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Maîtriser l'anglais scientifique et technique
- Améliorer les stratégies pour réussir le test TOEIC.

Processus pédagogique (programme)

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	38h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 38h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **8HB04** **Semestre 8**

Management de projet et techniques d'expression

Responsable : JULIEN BORDERIEUX **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 "zéro faute d'orthographe"

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
27h30	40h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 67h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **8SB02** **Semestre 8**

Intelligence du bâtiment

Responsable : Raphaël CANALS **ECTS : 4.5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
20h00	11h15	42h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 73h45

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **8SB04** **Semestre 8**

Traitement du signal

Responsable : Meryem JABLOUN **ECTS : 3.5**

Objectifs pédagogiques :

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

- Connaître les propriétés fondamentales des signaux issus de processus aléatoires,
- Caractériser ces processus aléatoires du point de vue statistique, temporel et fréquentiel,
- Estimer les paramètres d'un modèle représentant un signal déterministe noyé dans du bruit.

Processus pédagogique (programme)

Analyse spectrale des signaux aléatoires

- Propriétés fondamentales des signaux issus de processus aléatoires et caractérisation statistique, temporel et fréquentiel de ces processus aléatoires,
- Bruit (de mesure, thermique, blanc, coloré, …)
- Fonction d'autocorrélation et densité spectrale de puissance d'un processus stationnaire et ergodique.

Estimation paramétrique

- Calcul des estimateurs au sens des moindres carrés, maximum de vraisemblance et maximum a posteriori d'un modèle paramétrique d'un signal déterministe noyé dans du bruit,
- Borne de Cramer-Rao et évaluation de la qualité des estimateurs.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
40h00	35h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 75h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **8SB05** **Semestre 8**

Eco-conception

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- Identifier les différentes catégories de déchets lors de la vie du bâtiment
- Maîtriser leur gestion : aspects réglementaires, techniques et économiques
- Dimensionner un circuit hydraulique
- Assurer une aération des locaux conforme aux normes en vigueur

Processus pédagogique (programme)

Construction bois

- 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

- Rappels mécaniques 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

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
73h45	13h45	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 87h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **8PPB2** **Semestre 8**

Parcours professionnel 4A - 2

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- Exercer, au sein de l'entreprise, d'accueil les fonctions d'assistant ingénieur

Processus pédagogique (programme)

Documents de suivi

Le suivi des apprentis en entreprise repose sur un double tutorat : tuteur industriel, tuteur académique (le même sur les trois années d'alternance). Régulièrement, une à deux fois par an (plus en cas de difficultés), les deux tuteurs font un point, avec l'apprenti, sur sa montée en compétence. L'objectif principal étant, qu'au terme des trois années d'étude, l'apprenti puisse exercer un emploi d'ingénieur. Pour les aider dans cette tâche les deux tuteurs remplissent avec l'apprenti :

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	113h45	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 5ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	ECTS
SMART BUILDING (SB)			**511**	***60***
5ème année SB 1er semestre - S9			**510,75**	***30***
9HB01	Anglais	SAVRI C.	**55**	***3***
9HB03	Management et connaissance de l'entreprise	LAMARQUE G.	**45**	***3***
9SB02	Energies renouvelables et alternatives	LAMARQUE G.	**122,5**	***7***
9SB04	Architecture, ville, territoire et développement durable	LAMARQUE G.	**71,25**	***5***
9SB05	Internet of Things	LECONGE R.	**137,5**	***8***
9SB06	Conférences métiers	LAMARQUE G.	**77,5**	***4***
9EVB1	Evaluations des enseignements	BECK.K	**2**	***0***
5ème année SB 2ème 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 **9HB01** **Semestre 9**

Anglais

Responsable : Claire SAVRI **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

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

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	55h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 55h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **9HB03** **Semestre 9**

Management et connaissance de l'entreprise

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

- Méthode de prise de parole
- Process de communication
- Prendre le leadership

Management de la qualité

- Benchmarking, intelligence économique, réseau : progresser et anticiper
- Mesure de la satisfaction
- Audit qualité
- Communication qualité

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
37h30	7h30	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 45h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **9SB02** **Semestre 9**

Energies renouvelables et alternatives

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
72h30	46h15	3h45	25h00	0h00

Total heures/ élève : 122h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **9SB04** **Semestre 9**

Architecture, ville, territoire et développement durable

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
41h15	30h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 71h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **9SB05** **Semestre 9**

Internet of things

Responsable : Rémy LECONGE **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
50h00	20h00	45h00	22h30	22h30

Total heures/ élève : 137h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **9SB06** **Semestre 9**

Conférences métiers

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
66h15	3h45	7h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 77h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Smart Building **APPB1** **Semestre 10**

Projet professionnel

Responsable : Guy LAMARQUE **ECTS : 30**

Objectifs pédagogiques :

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

- Exercer, au sein de l'entreprise, d'accueil les fonctions d'ingénieur

Processus pédagogique (programme)

Documents de suivi

Le suivi des apprentis en entreprise repose sur un double tutorat : tuteur industriel, tuteur académique (le même sur les trois années d'alternance). Régulièrement, une à deux fois par an (plus en cas de difficultés), les deux tuteurs font un point, avec l'apprenti, sur sa montée en compétence. L'objectif principal étant, qu'au terme des trois années d'étude, l'apprenti puisse exercer un emploi d'ingénieur. Pour les aider dans cette tâche les deux tuteurs remplissent avec l'apprenti :

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	200h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

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

Enseignements de 3ème 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***
3ème année TEAM 1er 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****
3ème année TEAM 2ème 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	RAIBAUDO 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 motorisation **5HT01** **Semestre 5**

Visual communication

Responsable : Claire SAVRI **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 ré-écriture 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Tech Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **5HT02** **Semestre 5**

Gestion

Responsable : Laurent SALABERT **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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'enchainement 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

Écrits, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
7h30	30h00	0h00	3h45	0h00

Total heures/ élève : 37h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **5HT03** **Semestre 5**

Insertion professionnelle et communication

Responsable : JULIEN BORDERIEUX **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- S'insérer dans la vie universitaire en développant leurs relations avec les autres et en optimisant leur organisation de travail
- Utiliser les outils du recrutement dans le but d'obtenir un stage de fin d'année (CV, lettre de motivation, préparation entretien)
- Améliorer leurs techniques d'expression, à l'écrit et à l'oral

Processus pédagogique (programme)

Insertion professionnelle

Présentation de l'UE et du stage de fin 3A
Étude des métiers d'ingénieurs de la spécialité
Préparation à la recherche de stage
Présentation des modalités du stage
Préparation d'un CV et d'une lettre de motivation
Préparation à la conduite d'un entretien de recrutement
Visite du forum des métiers d'ingénieurs

Développement personnel

Passation du questionnaire de personnalité P.A.P.I. et analyse de ses points forts et axes de progrès par rapport aux métiers d'ingénieurs de la spécialité ou au choix de carrière établi
L'organisation du travail et la gestion de son temps
La connaissance de soi au travers de ses préférences cérébrales
L'analyse transactionnelle et les relations interpersonnelles
Le développement de l'assertivité et la méthode D.E.S.C.

Communication

Techniques d'expression écrite : courriel, orthographe, structuration d'un document
Prise de parole en public : présentation d'un exposé, diaporama

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
6h15	5h00	31h15	2h30	0h00

Total heures/ élève : 42h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **5TE01** **Semestre 5**

Outils de l'ingénieur

Responsable : Mohamed Ramzi AMMAR **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- Compléments d'analyse multi variables. Analyse vectorielle.
- Problèmes d'extremum global. Optimisation sous contraintes, multiplicateurs de Lagrange.
- Calcul tensoriel.

3. Outils numériques

- Analyse numérique de base : constructions 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
23h45	22h30	53h45	14h00	0h00

Total heures/ élève : 100h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **5TE02** **Semestre 5**

Initiation aux outils de la conception

Responsable : Jean-Marc AUFRERE **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- Modéliser un système mécanique, résoudre une problématique d'efforts (statique et dynamique)
- Décrire un mécanisme avec le vocabulaire métier de la technologie
- Réaliser 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.
Construction mécanique : règles du dessin technique, lecture de plans, fonctions techniques assembler, guider en rotation et translation, étancher et lubrifier, liaisons normalisées, schéma cinématique, loi entrée / sortie.

Conception assistée par ordinateur (CAO)

Apprentissage des fonctions de base du logiciel Créo de PTC.
Modélisation de pièces, assemblages, mise en plan.

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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
25h00	27h30	17h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **5TE03** **Semestre 5**

Thermodynamique et transferts thermiques

Responsable : Christian CAILLOL **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 exergétique.

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 principe.
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 exergétique.

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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
27h30	27h30	15h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **6HT01** **Semestre 6**

Stratégie

Responsable : Laurent SALABERT **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Établir 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
1h15	27h30	2h30	5h00	13h45

Total heures/ élève : 45h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **6HT02** **Semestre 6**

English in the news

Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **6HT03** **Semestre 6**

Ateliers de culture

Responsable : Franck BELLUCCI **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
1h15	0h00	28h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation | **6HT04** | **Semestre 6**

Responsabilité sociétale

Responsable : Régine WEBER-ROZENBAUM | **ECTS : 1**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
5h00	1h15	0h00	1h15	0h00

Total heures/ élève : 6h15

Part en anglais : | **DDRS :** | **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **6LVA1** **Semestre 6**

LV2 optionnelle (allemand)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.

Processus pédagogique (programme)

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.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet	CM
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **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 :

- 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.

Étude 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **6TE01** **Semestre 6**

Programmation orientée objet

Responsable : Alain CHARLET **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Connaitre 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

- Saisie, Affichage, Affectation
- Structures de contrôle
- Fonctions
- Pointeurs, Allocation dynamiques, Tableaux

Programmation Orientée Objet

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	27h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 27h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **6TE02** **Semestre 6**

Mécanique des structures

Responsable : Alain GASSER **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
22h30	25h00	22h30	13h45	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **6TE03** **Semestre 6**

Véhicules et systèmes énergétiques

Responsable : Camille HESPEL **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- L'industrie aéronautique : spécificités, contraintes et aspects réglementaires
- L'avion : météo, aérodynamique, propulsion et mécanique du vol

Véhicules terrestres

- Histoire, rappel des cycles thermodynamiques et description des différents composants et leurs fonctions
- Les caractéristiques globales des moteurs
- Dynamique générale et bilan de puissance sur un véhicule complet
- 2 conférences : mobilité durable, les normes

Systèmes énergétiques

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
37h30	17h30	15h00	6h15	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **6TE04** **Semestre 6**

Mécanique des fluides

Responsable : Cédric RAIBAUDO **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
22h30	6h15	18h45	46h15	22h30

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 4ème 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)			**616,5**	***60***
4ème année TEAM 1er 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.	**28**	***2****
7LVE1	LV2 optionnelle (espagnol)	PEREZ C.	**28**	***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***
4ème année TEAM 2ème semestre - S8			**239,5**	**30**
8HT01	Business English	DUBOIS S.	**40**	***4***
8HT02	Gestion des ressources humaines	RAMETTE R.	**27,5**	***2***
8TE01	Projet assistant ingénieur	FEDIOUN.I	**5**	***4***
8TE02	Moteurs et systèmes de propulsion	BREQUIGNY P.	**120**	***9***
8TE03	Outils numériques et expérimentaux pour l'ingénieur	PASSAGGIA P.-Y.	**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 motorisation **7HT01** **Semestre 7**

Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel

Responsable : Franck BELLUCCI **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
3h45	25h00	3h45	2h30	0h00

Total heures/ élève : 32h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **7HT02** **Semestre 7**

English and science

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- S'entrainer 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'entrainer pour le TOEIC

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **7LVA1** **Semestre 7**

LV2 optionnelle (allemand)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Communiquer en allemand sur des sujets relatifs à la culture et à la civilisation d'hier et d'aujourd'hui.

Processus pédagogique (programme)

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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **7LVE1** **Semestre 7**

LV2 optionnelle (espagnol)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.

Étude 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **7TE01** **Semestre 7**

Maîtrise de l'énergie

Responsable : Christian CAILLOL **ECTS : 9**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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, règlementation 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 stœchiométrie, 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. Étude du rendement d'un capteur solaire. Logiciel ThermOptim: étude d'une pompe à chaleur.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
55h00	25h00	37h30	5h00	0h00

Total heures/ élève : 117h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **7TE02** **Semestre 7**

Dynamique des fluides

Responsable : Nicolas MAZELLIER **ECTS : 9**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 auto-similaires 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
50h00	30h00	37h30	8h45	0h00

Total heures/ élève : 117h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **7TE03** **Semestre 7**

Génie électrotechnique et automatique

Responsable : Guillaume COLIN **ECTS : 6**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
- Étudier des systèmes dynamiques linéaires continus et synthétiser des correcteurs ; modéliser et identifier un système linéaire à partir de données ; identifier les apports et les limites d'un système asservi ; régler et faire fonctionner un PID et aborder des commandes industrielles avancées

Processus pédagogique (programme)

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.

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 alterno-démarreur ; Régulation PID de la thermique d'un bâtiment

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
16h15	13h45	37h30	13h45	0h00

Total heures/ élève : 67h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **8HT01** **Semestre 8**

Business English

Responsable : Sybilla DUBOIS **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	40h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **8HT02** **Semestre 8**

Gestion des ressources humaines

Responsable : Raphaël RAMETTE **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
3h45	23h45	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 27h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **8TE01** **Semestre 8**

Projet assistant ingénieur

Responsable : Ivan FEDIOUN **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h30	3h45	0h45	86h15	0h00

Total heures/ élève : 5h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **8TE02** **Semestre 8**

Moteurs et systèmes de propulsion

Responsable : PIERRE BREQUIGNY **ECTS : 9**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
61h15	6h15	52h30	18h45	0h00

Total heures/ élève : 120h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **8TE03** **Semestre 8**

Outils numériques et expérimentaux pour l'ingénieur

Responsable : Pierre-Yves PASSAGGIA **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- Traitement du signal : Analyse de Fourier, autocorrélation et corrélation croisée, théorème de Parseval et de Wiener, introduction aux ondelettes.
- Travaux pratiques sous Matlab : Acquisition, visualisation d'un signal par 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

- Interpolation, approximation nodale, expansion polynomiale, méthode des splines.
- Intégration numérique.
- Méthode des moindres carrés.

Optimisation

- Problèmes d'extremum global.
- Optimisation sous contraintes.
- Multiplicateurs de Lagrange.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
16h15	0h00	28h45	6h15	0h00

Total heures/ élève : 45h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **8STT1** **Semestre 8**

Expérience professionnelle

Responsable : PIERRE BREQUIGNY **ECTS : 7**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.
- Savoir communiquer sur son travail de manière synthétique sous forme de rapport et de présentations orales.

Processus pédagogique (programme)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	1h30	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Enseignements de 5ème 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)			**460,75**	***60***
5ème année TEAM 1er semestre - S9			**282,50**	**30**
1 UE anglais suivant niveau TOEIC validé				
9HT02	Intercultural communication	MOREAU-WINSWORTH C.	**22,5**	***2***
9HT03	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****
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***
5ème année TEAM 2ème semestre - S10			**178**	**30**
Au choix suivant mobilité S9				
AHT01	Management opérationnel	KRAUSE.J-F	**36,25**	***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 motorisation **9HT02** **Semestre 9**

Intercultural communication

Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 de PECHA KUCHA
- S'entraîner à la compréhension écrite et orale

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	22h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 22h30

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **9HT03** **Semestre 9**

Intercultural communication start up project

Responsable : Catherine MOREAU-WINSWORTH **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.
  Effectuer des recherches sur l'histoire, la géographie, la géopolitique de ce pays, ainsi que sur ces 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	10h00	12h30	0h00

Total heures/ élève : 10h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **9LVA1** **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 :

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **9LVE1** **Semestre 9**

LV2 optionnelle (espagnol)

Responsable : Cécile PEREZ **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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.

Étude 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	21h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 21h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **9TE01** **Semestre 9**

Conférences métier

Responsable : Ivan FEDIOUN **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 2022-2023 : 8 conférences de 2h30 par des intervenants du monde industriel

- Sureté 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)
- Piles à hydrogène et batteries (STELLANTIS, annulée en 2022-2023)

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
20h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 20h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **9TE11** **Semestre 9**

Turbulence / CFD avancée

Responsable : Ivan FEDIOUN **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- Décrire, comprendre et analyser 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-taitement 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'enstrophie 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 marche descendante - Optimisation de formes par méthode adjointe

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
28h45	0h00	31h15	0h00	10h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **9TE12** **Semestre 9**

Couplage multiphysique en aérodynamique

Responsable : Pierre-Yves PASSAGGIA **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
27h30	42h30	0h00	6h15	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **9TE13** **Semestre 9**

Combustion et applications

Responsable : Christine MOUNAIM-ROUSSELLE **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 bio-combustibles, et de combustibles hydrogénés

Processus pédagogique (programme)

Partie 1

- 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 pré-mélangées et de diffusion

Partie 2

- Utilisation du logiciel CHEMKIN (cinétique chimique)
- Traitement d'images d'écoulements réactifs (Matlab)
- Utilisation d'un logiciel de CFD (FLUENT , CONVERGE) pour simuler les phénomènes mis en jeu dans des applications industrielles (turbine à gaz, moteur à combustion interne…)

Partie 3

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
38h45	3h45	27h30	2h30	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **9TE14** **Semestre 9**

Contrôle des systèmes énergétiques

Responsable : Guillaume COLIN **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- Optimiser les systèmes de contrôle moteur à combustion interne, les stratégies et le matériel associé
- Concevoir des lois de commande sur des systèmes énergétiques hybrides (véhicule hybride, production électrique hybride)
- Réaliser la mise au point des stratégies de contrôle sur banc d'essai, d'organes ou en simulation
- Dimensionner un système à plusieurs sources d'énergie et générer sa loi de gestion de l'énergie

Processus pédagogique (programme)

1. Partie théorique

- Historique du contrôle moteur : carburateur, injection mécanique.
- État de l'art : capteurs, actionneurs, calculateur, stratégies.
- Contrôle moteur à allumage commandé : stratégies de base, dépollution, détection du cliquetis, stratégies anti-cliquetis, ralenti, démarrage, démarrage à froid, agrément.
- Contrôle moteur Diesel : historique, fonctionnement et limitations des pompes haute pression et des injecteurs, particularité du contrôle du commun rail
- Méthodes de mise au point, réseaux embarqués.
- Modèles embarqués : dynamique collecteur, turbocompresseur, carburant, frottement.
- Système énergétiques hybrides (véhicule hybride électrique, micro-grid), pile à combustible,
- Gestion de l'énergie d'un système énergétique hybride (heuristique, optimale, Equivalent Consumption Minimisation 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
17h30	0h00	52h30	28h45	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **9TE15** **Semestre 9**

Systèmes énergétiques

Responsable : Camille HESPEL **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- Photovoltaïque : technologie et dimensionnement
- Eolien : technologie et dimensionnement
- Exposé : méthanisation, géothermie, central solaire à concentration – bio fuel

Thermodynamique avancée

- Cycle de Joule et cogénération
- Cycle de Rankine avec ou sans surchauffe

Analyse de cycle de vie

- Initiation à un logiciel métier (Gabi, simapro ou greet)
- Comparer différents scenarii

Visite d'une installation ou d'une entreprise

- 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

Écrits, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
42h30	23h45	3h45	12h30	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **9TE16** **Semestre 9**

Projet ingénieur - Phase 1

Responsable : Ivan FEDIOUN **ECTS : 9**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
- Établir 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	00h00	0h00	1h15	100h00

Total heures/ élève : 100h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **9STE1** **Semestre 9**

Projet d'entreprise - Période 1 (contrat de pro. Alternance courte)

Responsable : PIERRE BREQUIGNY **ECTS : 9**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **AHT01** **Semestre 10**

Management opérationnel

Responsable : Jean-François KRAUSE **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	31h15	5h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 36h15

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **ATE05** **Semestre 10**

Projet ingénieur - Phase 2 (hors contrats de pro.)

Responsable : Ivan FEDIOUN **ECTS : 3**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
- Établir 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

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	3h45	70h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **ATE02** **Semestre 10**

Dynamique des gaz

Responsable : Azeddine KOURTA **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

- 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

- 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

- 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-réflectives, réflectives, mixtes. Schéma de Roe avec correction de Harten

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
25h00	45h00	0h00	12h30	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **ATE03** **Semestre 10**

Motorisations

Responsable : Pascal HIGELIN **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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 et optimiser le dimensionnement et les réglages d'un moteur sous contrainte de rendement, puissance, émissions polluantes.
- Comprendre les réactions d'un moteur à combustion interne 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. Autoinflammation. 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

Modèles de transvasement : modèle de remplissage/vidage et modèle d'acoustique admission – échappement 1D. Conditions aux limites : tubulure ouverte, fermée, partiellement ouverte, jonctions. Reconstruction de courbes de remplissage.

Modalités d'évaluation

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
25h00	30h00	10h00	1h15	5h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **ATE04** **Semestre 10**

Energie des bâtiments

Responsable : Jean-Michel FAVIE **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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

Écrits, Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
40h00	26h15	3h45	29h00	0h00

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **ATE06** **Semestre 10**

Projet ingénieur (si mobilité S9)

Responsable : Ivan FEDIOUN **ECTS : 10**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
- Établir 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	170h00

Total heures/ élève : 170h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation **ASTE1** **Semestre 10**

Expérience professionnelle ingénieur (parcours Fise)

Responsable : PIERRE BREQUIGNY **ECTS : 20**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 0h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Technologies pour l'énergie, l'aérospatial et la motorisation | **ASTE2** | **Semestre 10**

Projet d'entreprise - Période 2 (contrat de pro. Alternance longue)

Responsable : PIERRE BREQUIGNY | **ECTS : 23**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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)

- 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	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h15	33h45	0h00	0h00

Total heures/ élève : 34h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

Automotive Engineering for Sustainable Mobility (AESM)

aesm automotive engineering for sustainable mobility

Enseignements de 1ère année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
AUTOMOTIVE ENGINEERING for SUSTAINABLE MOBILITY (AESM)			**664**	***60***
1ère année AESM Semestre 1			**347**	***30***
1AE03	Electrical engineering	BEURUAY E.	**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***
1ère année AESM Semestre 2			**317**	***30***
2AE01	Acquisition systems and signal processing	RAVIER P.	**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***
2AE07	Professional experience (optional)	HIGELIN P.		***0***

AESM **1AE03** **Semester 1**

Electrical engineering

Supervisor: Emmanuel BEURUAY **ECTS : 5**

Skills

At the end of this course, engineering students will be able to :

- 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

- 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.

Four practical sessions illustrate three kinds of motors and transformer needed in industrial processes.

Grading

Written exam, Oral exam

Learning hours

Lectures	Tutorials	Lab sessions	Free labs	Project
13h45	10h00	26h15	0h00	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 :

- Analyze a problem
- Propose an algorithm
- Develop an architecture for a problem
- Use a development environment and a C/C++ compiler

Syllabus

Basics

- 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

- 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

Lectures	Tutorials	Lab sessions	Free labs	Project
16h15	00h00	33h45	0h00	0h00

In person teaching: 50h00

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 :

- Understand the inner working of power electronics
- Understand basic automotive aerodynamics
- Solve 1st and 2nd principle based thermodynamic problems

Syllabus

Power electronics

- Semi-conductor physics
- Power MOS
- IGBT

Automotive aerodynamics

- Basics of aerodynamics
- Specificities of automotive aerodynamics
- Wind tunnel experiments

Thermodynamics

- 1st and 2nd principle of thermodynamics
- Ideal gases

Basic engine cycles

Grading

Written exam, Report

Learning hours

Lectures	Tutorials	Lab sessions	Free labs	Project
32h30	13h45	3h45	0h00	0h00

In person teaching: 50h00

Taught in English : **SD/SR :** **Innovation :**

AESM **1AE07** **Semester 1**

Vehicle Dynamics 1

Supervisor: Pascal HIGELIN **ECTS : 5**

Skills

At the end of this course, engineering students will be able to :

- 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

- 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.

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.

Grading

Written exam, Oral exam, Report

Learning hours

Lectures	Tutorials	Lab sessions	Free labs	Project
35h00	22h30	7h30	0h00	0h00

In person teaching: 65h00

Taught in English : **SD/SR :** **Innovation :**

AESM **1AE08** **Semester 1**

Internal combustion engines

Supervisor: Pascal HIGELIN **ECTS : 5**

Skills

At the end of this course, engineering students will be able to :

- 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

- 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
premix 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.

Specific Tool : Matlab/Simulink, GTpower, CHEMKIN.

Grading

Written exam, Oral exam, Report

Learning hours

Lectures	Tutorials	Lab sessions	Free labs	Project
16h15	41h15	7h30	0h00	0h00

In person teaching: 65h00

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:

- Understand spoken french and speak basic sentences.
- Read and write basic french.
- Hold a basic conversation.

Syllabus

- French language sounds
- French grammar
- French conjugation

Interactive discussions in French

Grading

Written exam, Oral exam

Learning hours

Lectures	Tutorials	Lab sessions	Free labs	Project
0h00	70h00	0h00	0h00	0h00

In person teaching: 70h00

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:

- 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

- Analog and digital representation, Shannon theorem
- Time and frequency representation
- Fourier transform
- Noise processing

Digital filtering

- Z transform for digital signals
- Transverse filters

Recursive filters

Grading

Written exam

Learning hours

Lectures	Tutorials	Lab sessions	Free labs	Project
20h00	20h00	10h00	0h00	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:

- Mastering techniques for the implementation of digital systems
- Understanding and implementing hardware and software for real-time systems
- Controling the CAN and FlexRay communication buses

Syllabus

Digital systems

- 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.

- Communication protocols.

Grading

Written exam

Learning hours

Lectures	Tutorials	Lab sessions	Free labs	Project
17h30	10h00	15h00	3h45	7h30

In person teaching: 50h00

Taught in English : **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:

- 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

Lectures	Tutorials	Lab sessions	Free labs	Project
5h00	22h30	7h30	0h00	0h00

In person teaching: 35h00

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:

- 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

- 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

CM	TD	TP	PEA	Projet
0h00	0h00	0h00	3h00	130h00

In person teaching: 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:

- 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

- Gasoline engines
- Diesel engines

Automatic control

- Linear Models (1st order, 2nd order)
- Conventional Linear Control (PID)

Applications to powertrain control : labs

- Experimental engine test benches : tuning and control
- Hardware in the Loop (HIL) & Rapid prototyping for Control : Application on valves

On Board Diagnosis

- Rule based diagnosis

Observer based diagnosis with numerical simulations on Matlab/Simulink

Grading

Written exam, Oral exam

Learning hours

Lectures	Tutorials	Lab sessions	Free labs	Project
23h45	10h00	16h15	0h00	0h00

In person teaching: 50h00

Taught in English : **SD/SR :** **Innovation :**

AESM **2AE06** **Semester 2**

Control and on-board diagnosis applied to vehicle dynamics

Supervisor: Guillaume COLIN **ECTS : 5**

Skills

At the end of this course, engineering students will be able to :

- 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

- Linear Models (1st order, 2nd order)
- Conventional Linear Control (PID)

Applications to vehicle dynamics : labs

- Tuning a vehicle dynamics controller
- Hardware in the Loop (HIL) & Rapid prototyping for Control : Application on valves

On Board Diagnosis

- Rule based diagnosis

Observer based diagnosis with numerical simulations on Matlab/Simulink

Grading

Written exam, Oral exam

Learning hours

Lectures	Tutorials	Lab sessions	Free labs	Project
31h15	8h45	10h00	0h00	0h00

In person teaching: 50h00

Taught in English : **SD/SR :** **Innovation :**

École de l'Internet of Things (IoT)

Enseignements à l'année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
Ecole de l'INTERNET of THINGS (IoT)			**682,0**	***90***
Prérequis (2 UE parmi 4)				
IoT01	Mathématiques	LUCAS C.	**40**	***4***
IoT02	Informatique	JENNANE R.	**40**	***4***
IoT03	Electronique analogique et numérique	WEBER R.	**40**	***4***
IoT04	Web et réseaux	ROZSAVOLGYI G.	**40**	***4***
Economie, management et usages				
IoT05	Ecosystème de l'IoT	MARY G.	**30**	***4***
Embedded system engineer				
IoT06	Architectures et technologies	CANALS R.	**20**	***2***
IoT07	Transmission de données	WEBER R.	**20**	***2***
IoT08	Design pour l'IoT	HUGNOT A.	**20**	***2***
Full-stack engineer				
IoT09	Serveurs et frameworks	EXBRAYAT M.	**20**	***2***
IoT10	Smartphones et tablettes	CHETOUANI A.	**20**	***2***
IoT11	Bases de données	TODINCA I.	**20**	***2***
Data scientist				
IoT12	Data mining	ROS F.	**20**	***2***
Economie, management et usages				
IoT13	Démonstrateur IoT	WEBER R.	**70**	***6***
Approche Expert				
IoT15	Full-stack integration	CADOREL JY.	**80**	***10***
Projet de synthèse				
IoT17	Projet final en équipe	CANALS R.	**280**	***18***
EVIT1	Evaluation des enseignements	BECK.K	**2**	***0***
IoT18	Expérience professionnelle et mémoire d'étude	CANALS R.	**0**	***30***

IoT **IoT01**

Mathématiques

Responsable : Carine LUCAS **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- Maîtriser les outils mathématiques nécessaires au traitement de signal et à la science des données et maîtriser les différents types de signaux et leurs représentations
- Générer, analyser, traiter, détecter des signaux numériques avec Matlabsignal
- Appréhender une chaîne de communication numérique
- Faire du design de filtres

Processus pédagogique (programme)

- Statistiques descriptives élémentaires : diagrammes en bâtons, histogrammes, quantiles, box-plots, diagrammes conditionnels, diagrammes de contingence.
- Optimisation : descente de gradient, application à la régression linéaire, descente de gradient projeté.
- Modélisation : modèle de Bayes, formulation variationnelle. Application à la reconstruction et à la régularisation.
- Analyse de Fourier : rappels sur les espaces de Hilbert, exponentielles complexes, transformée de Fourier discrète, séries de Fourier discrètes, propriétés, spectre d'amplitude et de phase, analyse temps-fréquence et spectrogramme, transformée de Fourier rapide.
- Filtrage : systèmes linéaires temps-invariants, opérateur de convolution, réponse impulsionnelle, réponse fréquentielle, filtres idéaux
- Signaux aléatoires : vecteurs et processus aléatoires, représentation spectrale, densité spectrale de puissance, bruit blanc, processus ARMA.

Les cours seront accompagnés de travaux sur machine pendant lesquels nous utiliserons les logiciels R, Python, Matlab.

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
20h00	0h00	20h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

IoT **IoT02**

Informatique

Responsable : Rachid JENNANE **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- Analyser un problème
- Développer des programmes sous le langage Python
- Proposer une application sous le langage C

Processus pédagogique (programme)

Python

Les types et les opérations de base
Les structures de contrôle
Les fonctions
Les fichiers
Les classes, héritage
Les modules

Langage C

- Types, variables, instructions de contrôle
- Fonctions, passage de paramètres
- Variables dynamiques
- Tableaux automatiques/dynamiques uni et multi-dimensionnels
- Chaines de caractères
- Structures
- Flux

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
10h00	0h00	30h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

IoT **IoT03**

Electronique analogique et numérique

Responsable : Rodolphe WEBER **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- Spécifier les fonctions analogiques et numériques à mettre en œuvre pour acquérir des données sur un microcontrôleur

Processus pédagogique (programme)

Rappels d'Electronique Analogique

- Représentation des signaux (temps et fréquence)
- Circuits linéaires en régime continu et transitoire
- Lois de Kirchoff Théorème de Thévenin et Norton
- Ampli OP, diode, transistor bipolaire

Rappels d'Electronique Numérique

- ADC, DAC & représentation des nombres
- Logiques combinatoires et séquentielles
- Les machines d'états

Mise en œuvre d'une chaine d'acquisition d'un capteur

- Architecture d'un microcontrôleur
- Le processus de cross-compilation : du code C à l'exécution sur microcontrôleur
- Mises en œuvre sur Atmega (les interruptions, les modes de communications série (UART, SPI, I2C), les timers et les périphériques annexes

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
12h30	8h45	18h45	3h45	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

IoT **Iot04**

Web et réseaux

Responsable : Gérard ROZSAVOLGYI **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- Observer et interpréter des trames circulant sur un réseau
- Comprendre les bases des réseaux Ethernet et TCP/IP et les différents supports physiques (fibre, Wifi, Ethernet, CPL, etc.) impliqués
- Savoir mettre en place et paramétrer un réseau et des routes, effectuer des calculs élémentaires (classes, plages en IPv4 et IPv6)
- Interagir avec des API
- Mettre en place un site Web statique ou dynamique couplé à une base de données

Processus pédagogique (programme)

Réseaux

- Fondements des réseaux : modèle en couches OSI, Ethernet et TCP/IP, supports physiques
- ARP, routes, IPv4, IPv6, DNS
- TCP/UDP, DHCP: fiabilisation TCP (3 Way Hand-Shake, etc.), gestion de la congestion
- Entêtes, Checksums, diagramme d'états, netstat
- UDP : différences et usages
- DHCP – NAT et PAT

Web

- Mise en place d'un site statique avec HTML5 et CSS
- Programmation dynamique avec un microframework Python : Flask
- Structure d'un projet, templates
- Utilisation de bases de données
- Consommation d'APIs – JavaScript

Modalités d'évaluation

Écrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
10h00	17h30	12h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 40h00

Part en anglais : 🏳🏳🏳 **DDRS :** **Innovation :**

IoT **IoT05**

Ecosystème de l IoT

Responsable : Gilles MARY **ECTS : 4**

Objectifs pédagogiques :

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

- Avoir une vision globale et transversale des aspects sociaux économiques liés au développement et au déploiement d'une solution IoT
- Appréhender la conception et le développement d'une solution IoT avec une démarche itérative et une approche centrée sur le service apporté à l'utilisateur

Processus pédagogique (programme)

Marchés, enjeux économiques et business intelligence

- Chaine de valeur de l'IoT (acteurs, positionnements et enjeux)
- Objets, données, services et création de valeur (défis, obstacles, modèles économiques)
- Domaines d'applications, évolutions des marchés et attentes liées à la mobilité

Normes, réglementations, propriété industrielle

- Normes et standards : les bases, les procédures et les organismes
- Propriété intellectuelle, propriété industrielle et stratégies (secret vs brevets)

Design de services, d'objets et industrialisation

- Analyse fonctionnelle, cycle de vie et développement de solutions
- Design de services (utilité, employabilité, utilisabilité et parcours utilisateurs)
- Industrialisation, déploiement en grande série de solutions IoT, filières et coûts

Management de projets numériques, entrepreneuriat innovant

- Méthodologies de gestion et organisations agiles
- Entrepreneuriat innovant et démarche « Lean startup »

Business plans et leviers de financements de projets innovants

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
16h15	7h30	6h15	0h00	0h00

Total heures/ élève : 30h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

IoT **IoT06**

Architectures et technologies

Responsable : Raphaël CANALS **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Comprendre le fonctionnement d'une architecture processeur et Choisir une architecture matérielle
- Appréhender les avantages de l'intégration : consommation, dimensions, fiabilité, …
- Réaliser l'acquisition d'une donnée capteur
- Gérer des événements asynchrones
- Comprendre le fonctionnement d'une architecture processeur et Choisir une architecture matérielle
  Choisir une architecture matérielle

Processus pédagogique (programme)

Architectures des systèmes processeur

- Différentes familles de processeurs
- Architecture d'une carte processeur
- Mémoire programme, mémoire données et périphériques d'entrée / sortie

Architectures des microcontrôleurs

- Architecture des microcontrôleurs
- Architecture des processeurs ARM : architecture RISC, fonctionnement, pipeline, modes de fonctionnement
- Interruption : rôle, asynchronisme, gestion, multitâche, …
- Timers, compteurs et PWM
- Outils et environnements de développement
- Comprendre la chaîne de compilation langage haut niveau vers code machine

Systèmes communicants

Différents types de liaison série, mise en œuvre

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
7h30	0h00	12h30	0h00	0h00

Total heures/ élève : 20h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

IoT **IoT07**

Transmission de données

Responsable : Rodolphe WEBER **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Choisir un mode de radiocommunication en fonction des contraintes (débit, règlementation, distance, autonomie, qualité...)

Processus pédagogique (programme)

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, NB-IOT, ZigBee...)
Séminaires avec des industriels

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
20h00	0h00	0h00	11h15	0h00

Total heures/ élève : 20h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

IoT **IoT08**

Design pour l'IoT

Responsable : Alexandra HUGNOT **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Comprendre le processus de design des objets connectés et interactifs (méthodologie, outils, spécificités)
- Aborder la question des interfaces (IHM, UI design, les interfaces physiques dans les objets connectés…)
- Comprendre les notions d'Interaction design et expérience utilisateur (UX design)
- Avoir les bases d'une culture du design (nature de la démarche métier, perspectives historiques, puis plus spécifiquement culture et histoire du design des objets technologiques, puis des objets connectés, les références à connaître, les designers et projets phares)

Processus pédagogique (programme)

Introduction au design

- Design des objets connectés et interactifs (méthodologie, outils, spécificités)
- Design des interfaces (IHM, les interfaces physiques dans les objets connectés…)
- Interaction design et expérience utilisateur (UX design, concevoir la nature de l'interaction comme objet de la démarche design)

Design en pratique

- Analyse du contexte d'usage et des besoins
- Recherche et apport de références design et veille de l'existant et recherches d'inspirations visuelles
- Scénario d'usage, réflexion expérience utilisateur (UX)
- Conception du design de l'objet
- Conception du design de l'interaction (IHM, expérience utilisateur)
- Forme, matériaux et qualités plastiques
- Mise en œuvre et prototypage

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
20h00	0h00	0h00	47h30	0h00

Total heures/ élève : 20h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

IoT **IoT09**

Serveurs et frameworks

Responsable : Mathieu EXBRAYAT **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Concevoir et réaliser un web service REST pour recueillir et émettre des données en connexion avec un BD existante relationnelle ou NOSQL
- Choisir un modèle de bases de données et concevoir l'architecture d'une base de données
- Proposer une architecture client /serveur avec éventuellement plusieurs services pour répondre à une problématique
- Tester et sécuriser cette API
- Mettre en œuvre un framework Python pour développer ce type de service

Processus pédagogique (programme)

- Protocoles HTTP,Client/serveur
- Prise en main d'un framework de conception d'API,Outils de tests de l'API
- Introduction aux web services REST – définition, interrogation et authentification
- Notions sur les microservices
- Modèle relationnel et ses propriétés
- Langage SQL : Création d'une base de données. Mise à jour dans une base de données. Interrogation (requêtes simples, agrégats, etc.)

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
20h00	0h00	0h00	20h00	0h00

Total heures/ élève : 20h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

IoT **IoT10**

Smartphones et tablettes

Responsable : Aladine CHETOUANI **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Développer des applications sous Android et iOS et gérer la mise en forme des activités
- Communiquer entre activités et transmettre des données
- Utiliser les différents capteurs de données existants (accéléromètre, gyroscope, caméra, audio, GPS, …)
- Utiliser les canaux de communication (Bluetooth, Wifi)
- Transmettre des données entre Smartphones

Processus pédagogique (programme)

Java & Swift

Introduction à la programmation JAVA (Android) et SWIFT (iOS). Développement de programmes

Android

Gestion de l'interface (design et XML). Application de base "Hello Word". Application multi-activités. Gestion des contrôles. Transfert d'information. Utilisation des capteurs. Communication

iOS

Gestion de l'interface (design). Application de base "Hello Word". Application multi-fenêtres. Gestion des contrôles. Transfert d'information. Utilisation des capteurs. Communication

Cross-platform. PWA (Progressive Web Apps) : accès nomade aux informations de manière continue sans connexion fiable

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
5h00	0h00	15h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 20h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

IoT **IoT11**

Bases de données

Responsable : Laurent MOULIN **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- Comprendre les fondamentaux de la cybersécurité

Processus pédagogique (programme)

Les fondamentaux de la cybersécurité

- Les bases de la cybersécurité
- Mise en œuvre d'un chat sécurisé

Les fondamentaux de la cybersécurité offensive

- Création d'un ransomware
- Participation à un "capture flag"

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
20h00	0h00	0h00	6h15	0h00

Total heures/ élève : 20h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

IoT **IoT12**

Data mining

Responsable : Frédéric ROS **ECTS : 2**

Objectifs pédagogiques :

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

- D'utiliser des outils d'analyse statistique des données tels que la régression linéaire ou logistique, l'ACP et l'analyse factorielle.
- D'utiliser des outils de visualisation ou représentation des données sous langages MATLAB ou R.
- D'utiliser des outils de prétraitement des données et d'extraction d'attributs caractéristiques de celles-ci.
- De comprendre les principes et utiliser des méthodes de classification de base telles que SVM et les réseaux de neurones.

Processus pédagogique (programme)

Outils d'analyse

- Régression linéaire et logistique
- Analyse en composantes principales (ACP)
- Analyses factorielles

Séries temporelles

- Langage R (introduction) et graphes descriptifs
- TPs d'analyse de données multimédia (images et audio) sous R et/ou Python

Prétraitement des données et extraction d'attributs

- Quelques techniques de débruitage de données
- Attributs caractéristiques : exemples audios et image
- Sélection d'attribut

Méthodes de classification

- Méthode SVM
- Classification par réseaux de neurones
- Introduction au 'Deep Learning'

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
11h15	3h45	5h00	0h00	0h00

Total heures/ élève : 20h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

IoT **IoT13**

Démonstrateur IoT

Responsable : Rodolphe WEBER **ECTS : 5**

Objectifs pédagogiques :

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

- 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
- Valoriser leur travail au travers d'un prototype, d'une rédaction technique et de présentations

Processus pédagogique (programme)

Montage et gestion de projet

- Prendre en main un projet en équipe parmi un choix proposé, répartition du travail selon les compétences des membres de l'équipe et rédaction d'un cahier des charges et d'un agenda de suivi des tâches (business plan)
- Connaître les clés d'une bonne analyse fonctionnelle - spécification du besoin, le plan de validation et l'analyse de risques

Réalisation projet

- 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
- Suivi par des industriels (Altyor, 3ZA industries, Cresitt Industrie)

Validation de prototype

- Mise en oeuvre des tests de conformité
- Soutenance technique en anglais avec présentation du prototype final

Modalités d'évaluation

Oraux, Dossiers

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
11h15	31h15	0h00	72h30	27h30

Total heures/ élève : 70h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

IoT **IoT15**

Full-stack integration

Responsable : Jean-Yves CADOREL **ECTS : 8**

Objectifs pédagogiques :

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

- Evaluer les technologies impliquées dans les solutions de bout en bout de l'IoT, et les protocoles pour la connectivité locale et mondiale.
- Décrire les facteurs décisifs pour l'interaction des utilisateurs dans le contexte de l'IoT
- Concevoir l'architecture et les technologies nécessaires à la mise en œuvre des dispositifs IoT
- Concevoir des prototypes fonctionnels utilisables de systèmes interactif
- Créer une application en utilisant des plateformes du cloud.

Processus pédagogique (programme)

Communications :

Modèles, formats d'échange de données, protocoles (MQTT, CoAP, HTTP REST, ...)

Plateformes du cloud / Programmation des couches intermédiaires :

Modèles de prestation - IaaS, PaaS, SaaS, plateforme cloud ; micro-services utilisant Docker

Norme de sécurité de l'IoT : identité, authentification, autorisation, confidentialité, intégrité, disponibilité, gestion du cycle de vie (mises à niveau OTA)

GDPR, réglementation sur l'ePrivacy, respect de la vie privée dès la conception. Cryptographie pratique pour l'IoT

Évolutivité et gestion (appareils, applications, réseau)

Intégration avec les systèmes informatiques et autres

Travaux pratiques et projet

Modalités d'évaluation

Ecrits

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
20h00	30h00	30h00	21h15	0h00

Total heures/ élève : 80h00

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

IoT **IoT17**

Projet final en équipe

Responsable : Raphaël CANALS **ECTS : 17**

Objectifs pédagogiques :

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

- Réaliser, tester un système ou développer un procédé suivant une démarche qualité aux normes industrielles privilégiant autant une conduite méthodologique du projet (établissement d'un cahier des charges, gestion du temps en définissant les différentes tâches à accomplir) que la réalisation effective du travail demandé

Processus pédagogique (programme)

Pendant une période bloquée de huit semaines, chaque étudiant réalise en équipe un projet industriel qui consiste à :

• Réaliser, tester, développer ou optimiser un procédé industriel ou un système logiciel répondant à un cahier des charges précis qui aura été défini au préalable par le responsable scientifique ou tuteur de projet en collaboration avec l'entreprise demandeuse du projet (ou le laboratoire).
• Proposer des objectifs et un plan de travail pour d'éventuels successeurs.

Pendant ce projet, l'étudiant bénéficie de l'encadrement d'un responsable scientifique ou tuteur du projet qu'il doit rencontrer au moins une fois par semaine pour rendre compte du travail réalisé et des actions à mettre en œuvre.

A la fin du projet, une présentation orale du travail est organisée suivie d'une démonstration et un rapport écrit doit être remis au tuteur.

Modalités d'évaluation

Mémoire, Oraux

Horaires

CM	TD	TP	PEA	Projet
1h15	0h00	0h00	13h45	278h45

Total heures/ élève : 280h

Part en anglais : **DDRS :** **Innovation :**

MASTER Mécanique (MECA)

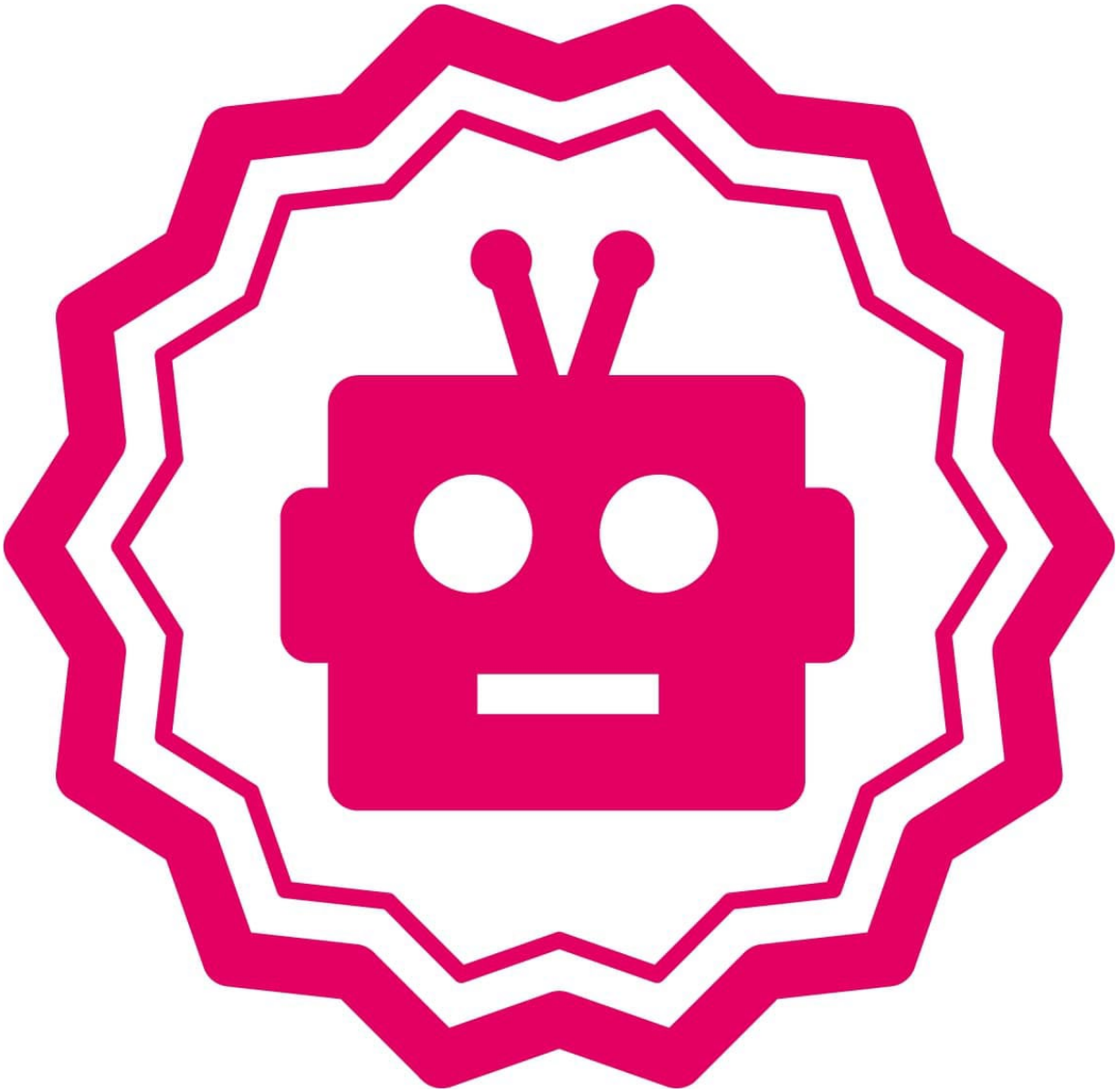
Enseignements de 1ère année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
Master Mécanique (MECA)			**480**	***60***
1ère année MECA - Semestre 1			**243**	***30***
Parcours Innovations en Conception et Matériaux (ICM)				
1ME01	Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel	VANNIER V.	**32,5**	***5***
1ME02	English and science	PEREZ C.	**40**	***5***
1ME04	Comportement mécanique des matériaux et des structures	BEURUAY E.	**50**	***6***
1ME05	Simulation numérique	SAYET T.	**70**	***8***
1ME06	Technologie et CAO	AUFRERE J.-M.	**50**	***6***
Parcours Génie Civil (GC)				
1ME07	Outils de l'ingénieur et projet personnel et professionnel	VANNIER V.	**32,5**	***5***
1ME08	English and science	DUBOIS S.	**40**	***5***
1ME09	Méthodes numériques	DO. D.P.	**43**	***5***
1ME10	Mécanique des sols	HOXHA D.	**50**	***6***
1ME11	Bétons et béton armé	BRUNETAUD X.	**78**	***9***
1ère année MECA - Semestre 2			**238**	***30***
Parcours Innovations en Conception et Matériaux (ICM)				
2ME01	Business English	DUBOIS S.	**40**	***5***
2ME02	Gestion des ressources humaines	RAMETTE R.	**27,5**	***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.	**50**	***6***
Parcours Génie Civil (GC)				
2ME06	Business English	BEN CHAABANE I.	**40**	***5***
2ME07	Gestion des ressources humaines	RAMETTE R.	**27,5**	***5***
2ME08	Dimensionnement des structures	BELAYACHI N.	**90**	***12***
2ME09	Chantiers de BTP	JOSSERAND L.	**67,5**	***8***

Enseignements de 2ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
Master Mécanique (MECA)			**359**	***60***
2ème année MECA - Semestre 3			**273**	***30***
3ME01	Projet - Phase 1	SAYET T.	**60**	***6***
3ME02	Séminaire de recherche - Simulation numérique avancée	BELAYACHI N.	**70**	***8***
3ME03	Projet Bibliographique	SAYET T.	**10**	***2***
Parcours Innovations en Conception et Matériaux (ICM)				
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***
2ème année MECA - Semestre 4			**86**	***30***
4ME01	Projet- Phase 2	GASSER A.	**50**	***3***
4ME02	Expérience professionnelle	GASSER A.	**0**	***25***
Parcours Innovations en Conception et Matériaux (ICM)				
4ME03	Management opérationnel	KRAUSE.J-F	**36,25**	***2***
Parcours Génie Civil (GC)				
4ME04	Management opérationnel	KRAUSE J-F.	**36,25**	***2***

MASTER Automatique Robotique (MARS)

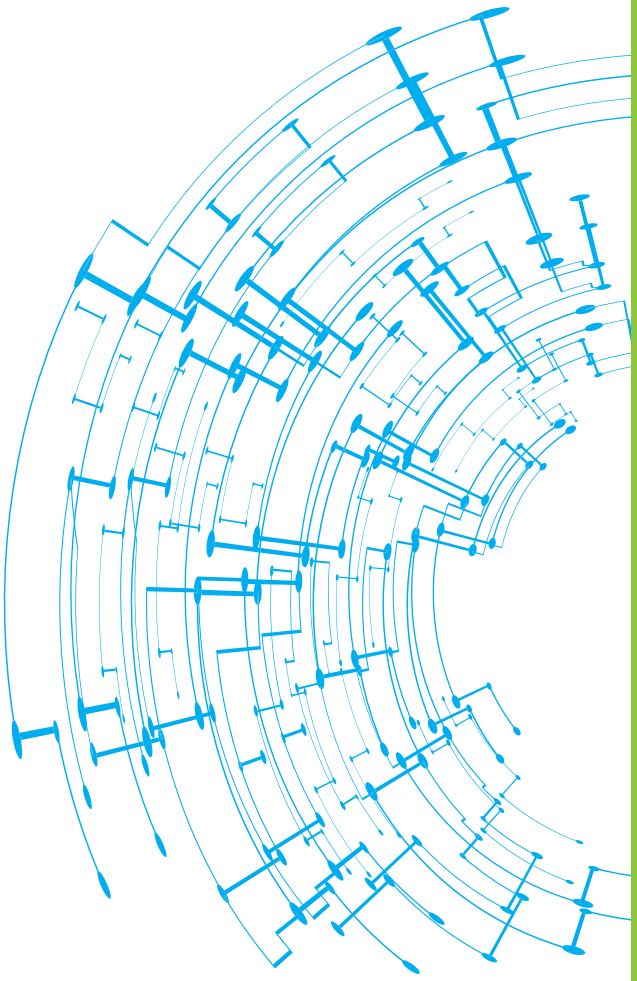


Enseignements de 1ère année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
Master Automatique Robotique (MARS)			**445**	***60***
1ère année MARS - Semestre 1			**221**	***30***
1MA01	Anglais	CANNIVENG C.	**25**	***2***
1MA02	Mathématiques	MORIN Francois	**15**	***2***
1MA03	Mécanique	GILLIBERT Jean	**23**	***5***
1MA04	Automatique 1	NELSON-GRUEL Dominique	**40**	***5***
1MA05	Initiation Matlab/Simulink	NELSON-GRUEL Dominique	**10**	***2***
1MA06	Robotique 1	NOVALES Cyril	**30**	***5***
1MA07	Informatique	NELSON-GRUEL Dominique	**40**	***5***
1MA08	Communication et transmission	CANALS Raphaël	**30**	***4***
1MA09	Atelier DOIP, Session 1	NELSON-GRUEL Dominique	**8**	***0***
1ère année MARS - Semestre 2			**224**	***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***
2MA08	Atelier DOIP, Session 2	NELSON-GRUEL Dominique	**4**	***0***

Enseignements de 2ème année

Code UE	Intitulé de l'Unité d'Enseignement	Responsable	Total encadré (hors PEA)	*ECTS*
Master Automatique Robotique (MARS)			**289**	***60***
2ème année MARS - Semestre 3			**285**	***30***
3MA01	Anglais de l'entreprise	MOREAU-WINSWORTH C.	**20**	***2***
3MA02	Insertion professionnelle - Bureau d'études 3	BRU Jérôme	**10**	***1***
3MA03	Signal - IOT	JABLOUN Meryem	**45**	***4***
3MA04	Robotique 1	NOVALES Cyril	**55**	***5***
3MA05	Automatique 1	NELSON-GRUEL Dominique	**55**	***5***
3MA06	Projet collaboratif mécatronique	NELSON-GRUEL Dominique	**20**	***3***
Parcours au choix (1 UE au choix)				
3MA07	Robotique 2	NOVALES Cyril	**80**	***10***
3MA08	Automatique 2	NELSON-GRUEL Dominique	**80**	***10***
3MA09	Signal 2	JABLOUN Meryem	**80**	***10***
2ème année MARS - Semestre 4			**4**	***30***
4MA01	Stage	NELSON-GRUEL Dominique	**4**	***30***



Université d'ORLÉANS

www.polytech-orleans.fr

POLYTECH ORLÉANS

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