

Le contenu des enseignements

Année 1

SEMESTRE 1

UE1 - Outils mathématiques et informatiques

- *Harmonisation*

2 ECTS - 24h

- *Mathématiques*

2 ECTS - 24h

- *Informatique*

2 ECTS - 24h

L'UE1 sert à acquérir les compétences et les connaissances sur les outils mathématiques et informatiques nécessaires au métier d'ingénieur. Les premières séances permettent d'homogénéiser les connaissances. Les séances suivantes servent à maîtriser les concepts mathématiques et numériques nécessaires au métier de l'ingénieur ainsi que certains langages structurés de programmation.

UE2 - Sciences de l'ingénieur

- *Thermodynamique*

2 ECTS - 24h

- *Transferts thermiques*

2 ECTS - 24h

- *Mécanique des fluides*

2 ECTS - 24h

- *Mécanique du solide*

2 ECTS - 24h

- *Electricité*

2 ECTS - 24h

- *Electronique*

2 ECTS - 24h

- *TP fondamentaux*

(thermique, thermodynamique, mécanique, mécanique des fluides, électricité, électronique)

2 ECTS - 60h

L'UE2 donne les outils de base en thermodynamique, transferts thermiques, mécanique des fluides, mécanique du solide, électricité et électronique. Le but est de posséder des connaissances et une

compréhension approfondie des bases scientifiques et techniques dans les différentes matières abordées: savoir établir les bilans (matière, quantité de mouvement, énergie) dans un volume de contrôle ainsi que dans un système énergétique, pouvoir appliquer les principes fondamentaux de l'électricité et de l'électronique au domaine de la conversion et du stockage de l'énergie électrique.

UE3 - Ingénierie énergétique

- *Contexte énergétique et environnement*

2 ECTS - 24h

- *Sources d'énergie et modes de conversion 1*

2 ECTS - 24h

L'UE3 permet de comprendre les enjeux actuels en matière d'énergie et d'environnement à travers des exemples concrets ; de découvrir la logique, les moyens d'action et les technologies qui répondent de façon optimale à ces enjeux compte tenu des contraintes physiques, économiques et sociétales. L'enseignement est complété par l'analyse des différentes ressources et les modes de conversion associés.

UE4 - Culture de l'ingénieur

- *Environnement économique des entreprises*

2 ECTS - 24h

- *Anglais*

2 ECTS - 24h

- *Langue vivante 2*

2 ECTS - 24h

L' UE4 a pour objectif de comprendre les enjeux économiques, sociaux, humains et juridiques des entreprises dans lesquelles les futurs ingénieurs vont travailler. Il s'agit de savoir mobiliser les concepts et maîtriser les instruments et mécanismes économiques et financiers fondamentaux, de saisir les enjeux de l'environnement économique des entreprises, d'être capable de communiquer en anglais (niveau B2), de maîtriser les bases d'une seconde langue.

SEMESTRE 2

UE1 - Outils mathématiques et informatiques

- *Mathématiques*

2 ECTS - 24h

- *Outils numériques*

2 ECTS - 24h

- *Programmation informatique*

2 ECTS - 24h

L'UE1 permet d'approfondir les acquis abordés au précédent semestre. Il s'agit d'acquérir les concepts mathématiques et numériques nécessaires à la résolution de problèmes. L'élève ingénieur doit être capable de modéliser mathématiquement et numériquement un problème, ainsi que de mettre en œuvre les méthodes de résolution adaptées.

UE2 - Sciences de l'ingénieur

- *Thermodynamique des machines*

2 ECTS - 24h

- *Thermique appliquée*

2 ECTS - 24h

- *Mécanique des fluides*

2 ECTS - 24h

- *Matériaux*

2 ECTS - 24h

- *Machines électriques*

2 ECTS - 24h

- *Electronique de puissance*

2 ECTS - 24h

- *TP fondamentaux*

(thermique, thermodynamique, mécanique, mécanique des fluides, électricité, électronique)

2 ECTS - 60h

L'UE2 sert à développer les connaissances en thermodynamique (en abordant ses applications aux machines), en thermique appliqué à différents secteurs, en mécanique des fluides, en électricité appliquée aux machines, et d'apporter les outils de base de la science des matériaux et de l'électronique de puissance. Enfin, les travaux pratiques doivent conduire à la maîtrise d'un point de vue expérimental des principaux phénomènes rencontrés dans les domaines de l'énergétique. L'étudiant devra être capable de qualifier des cycles thermodynamiques et de calculer les grandeurs associées, d'établir des bilans thermiques en vue du dimensionnement d'installations énergétiques, de dimensionner des pompes et des réseaux hydrauliques et aérauliques. Il s'agit enfin de pouvoir appliquer les principes de la conversion électrique et de l'électronique de puissance au domaine de la gestion de l'énergie électrique.

UE3 - Ingénierie énergétique

- *Sources d'énergie et modes de conversion 2*

2 ECTS - 24h

- *Projet technologique*

2 ECTS - 106h

L'UE3 a pour objectif de compléter l'analyse des différentes ressources et les modes de conversion associés. Un projet multi-disciplinaire est mené afin de confronter l'élève ingénieur à une problématique réelle. Sous forme d'un travail collaboratif, le projet est l'occasion d'appliquer les notions scientifiques et techniques acquises précédemment ou en cours d'acquisition à un cas concret. L'étudiant devra être capable de quantifier le potentiel en termes de ressources énergétiques et de savoir évaluer les principaux modes de conversion adaptés.

UE4 - Culture de l'ingénieur

- *Economie de l'énergie et de l'environnement*

2 ECTS - 24h

- *Anglais*

2 ECTS - 24h

- *Langue vivante 2*

2 ECTS - 24h

Avec l'UE4, l'élève ingénieur est capable de communiquer en anglais dans les diverses situations professionnelles, de maîtriser les bases de l'anglais technique, d'approfondir les bases de la seconde langue. Il s'agit en outre d'appréhender les grandes problématiques des marchés de l'énergie et les méthodes d'évaluation environnementale.

Année 2

SEMESTRE 3

UE1 - Outils mathématiques et informatiques

- *Mathématiques*

2 ECTS - 24h

- *Outils logiciels*

2 ECTS - 24h

- *C2i*

2 ECTS - 12h

Avec l'UE1, il s'agit d'être capable de mobiliser les outils et connaissances mathématiques ainsi que de mettre en œuvre et d'utiliser différents moyens ou outils informatiques de simulation ou de programmation afin de modéliser un problème énergétique.

UE2 - Sciences de l'ingénieur

- *Cinétiques et combustion*

2 ECTS - 24h

- *Echangeurs et réacteurs*

2 ECTS - 24h

- *Mécanique des structures, résistance des matériaux*

2 ECTS - 24h

- *Traitement du signal*

2 ECTS - 24h

- *Métrologie et capteur*

2 ECTS - 24h

L'UE2 a pour objectif d'apporter les bases de la cinétique chimique et la combustion, de fournir les notions essentielles à la compréhension de la transformation de la matière et des moyens utilisés pour cela. Il s'agit aussi de fournir les bases de l'étude des échangeurs de chaleur et des réacteurs, les bases de la mécanique des structures et de la résistance des matériaux. Les compétences visées concernent aussi ici la maîtrise des aspects fondamentaux et technologiques du traitement du signal, de l'instrumentation et de la métrologie rencontrés dans la thermique, l'électricité et l'énergétique.

UE3 - Ingénierie énergétique

- *Technologies EnR*

2 ECTS - 24h

- *Technologies énergies nucléaires et fossiles*

2 ECTS - 24h

- *Système d'information géographique (SIG)*

2 ECTS - 24h

- *TP technologies EnR*

2 ECTS - 60h

L'UE3 permet de comprendre, pour la conception d'un procédé voire d'une infrastructure de conversion d'énergie (chaîne énergétique), les contraintes techniques et économiques, ainsi que les principales recommandations des guides techniques en vue d'une production d'énergie optimale. Dans une deuxième partie relative à l'introduction du système d'information géographique, il s'agit de connaître et savoir utiliser une base de données cartographique, connaître l'intérêt des SIG dans un projet d'aménagement, savoir utiliser des données géographiques pour réaliser des analyses spatiales simples, et enfin savoir réaliser des cartes thématiques utiles au diagnostic, à la décision ou à la communication.

UE4 - Culture de l'ingénieur

- *Management de projet*

2 ECTS - 24h

- *Aménagement du territoire et développement durable*

2 ECTS - 24h

- *Anglais (préparation TOEIC)*

2 ECTS - 24h

- *Langue vivante 2*

2 ECTS - 24h

Avec l'UE4, il s'agit d'acquérir les fondamentaux du management de projet et d'introduire les problématiques de l'aménagement durable en lien avec les infrastructures de transport ou des équipements,

depuis l'analyse d'un territoire jusqu'à l'élaboration et l'étude technique de projets répondant aux problèmes identifiés. Enfin, il s'agit de préparer le TOEIC et, parallèlement d'être capable de communiquer en anglais dans les diverses situations professionnelles, de maîtriser les bases de l'anglais technique et d'approfondir les bases de la seconde langue.

SEMESTRE 4

UE1 - Outils mathématiques et informatiques

- *Logiciels de l'énergétique*

2 ECTS - 24h

Avec l'UE1, les élèves ingénieurs sont capables d'utiliser différents moyens ou outils informatiques de simulation ou de programmation afin de modéliser un problème énergétique couplant des phénomènes multi-physiques.

UE2 - Sciences de l'ingénieur

- *Efficacité et optimisation énergétiques*

2 ECTS - 24h

- *Analyse de cycle de vie (ACV) et éco-conception*

2 ECTS - 24h

- *Ingénierie des systèmes de puissance*

2 ECTS - 24h

- *Automatique et contrôle des procédés*

2 ECTS - 24h

L'objectif de l'UE2 est d'approfondir l'énergétique quant à l'efficacité et l'optimisation afin de savoir dimensionner et optimiser d'un point de vue thermodynamique, économique ou environnemental un système énergétique complexe. Il s'agit d'acquérir les notions essentielles qui sous-tendent les outils d'analyses tels que les éco-bilans. Les compétences visées dans cette UE concernent aussi la maîtrise de l'ingénierie des systèmes de puissance. Il s'agit enfin de connaître les principes de régulation rencontrés dans la spécialité, le choix et l'utilisation des contrôleurs et des régulateurs, et de façon plus générale l'utilisation de l'automatisme dans l'industrie.

UE3 - Ingénierie énergétique

- *Technologies EnR 1*

2 ECTS - 24h

- *Technologies EnR 2*

2 ECTS - 24h

- *Energétique du bâtiment*

2 ECTS - 24h

- *TP technologies EnR*

2 ECTS - 60h

- *Projet technologique*

2 ECTS - 156h

L'UE3 permet de comprendre, pour la conception d'un procédé voire d'une infrastructure de conversion d'énergie, les contraintes techniques et économiques, ainsi que les principales recommandations des guides techniques en vue d'une production d'énergie optimale. Dans une deuxième partie, l'objectif est de savoir mettre en application les technologies énergétiques dans des secteurs tels que le bâtiment, les réseaux de transport...

UE4 - Culture de l'ingénieur

- *Communication et insertion professionnelle*
2 ECTS - 24h
- *Droit du travail*
2 ECTS - 24h
- *Droit de l'environnement*
2 ECTS - 24h
- *Anglais (TOEIC)*
2 ECTS - 24h
- *Stage*

L'objectif de l'UE4 est de parvenir à la maîtrise des outils de communication afin de rendre l'élève-ingénieur apte à répondre aux demandes de la société civile, de positionner les futurs ingénieurs dans une attitude active par rapport à tous les flux de communication qui circuleront au sein et autour des organisations qu'ils rejoindront. La partie liée à l'insertion professionnelle doit permettre à l'étudiant d'être apte à faire un bilan personnel, à construire un projet professionnel, à utiliser des outils de recherche actuels, à préparer efficacement un entretien. En terme de compétences, il s'agit aussi de connaître les fondamentaux du droit du travail et du droit de l'environnement en lien avec le concept d'évaluation environnementale.

Année 3

SEMESTRE 5

UE1 - Outils mathématiques et informatiques

- *Logiciels de l'énergétique*
2 ECTS - 24h

Il s'agit d'utiliser les logiciels permettant de répondre aux problématiques de l'énergétique (PVsyst, Simsol, WindPro, Heliciel, Enercad...).

UE2 - Ingénierie énergétique

- *Projet technologique innovant*
6 ECTS - 60h

5 modules à choisir parmi les 8 :

- *Stockage de l'énergie*
2 ECTS - 21h
- *Hybridation, cogénération, optimisation des systèmes énergétiques*
2 ECTS - 21h
- *Matériaux pour l'énergie*
2 ECTS - 21h
- *Réseaux électriques / smart grid*
2 ECTS - 21h
- *Supervision et gestion des systèmes énergétiques*
2 ECTS - 21h
- *Procédés solaires à concentration*
2 ECTS - 21h
- *Dessalement et traitement de la pollution*
2 ECTS - 21h
- *Architecture bioclimatique et Bâtiment E+*
2 ECTS - 21h

L'UE2 permet de sensibiliser un public de futurs ingénieurs aux enjeux de la transition énergétique qui figure désormais parmi les priorités du ministère de l'écologie et du développement durable et les orientations principales des politiques d'aménagement et de développement local. Cela se décline en différents modules qui permettent d'apporter les connaissances relatives à des technologies, infrastructures, politiques, moyens mis en place pour répondre aux enjeux sociétaux. Ces modules conduisent à explorer les différentes voies de cette transition qui correspondent à divers modes d'occupation de l'espace, de déplacement et de production énergétique. Certains modules se situent à l'interface entre les métiers d'énergéticien, d'aménageur, d'urbaniste et d'économiste. Hormis le projet, l'étudiant choisira 5 modules parmi tous ceux qui lui sont proposés.

UE3 - Culture de l'ingénieur

- *Transition énergétique et aménagement dans les pays en développement*
2 ECTS - 21h
- *Management environnemental*
2 ECTS - 21h
- *Transition énergétique et aménagement du territoire*
2 ECTS - 21h
- *Marchés de l'énergie*
2 ECTS - 21h
- *Propriété industrielle, brevet*
2 ECTS - 21h
- *Langues*
2 ECTS - 21h

SEMESTRE 6

Stage de fin d'études
30 ECTS - 6 mois