

## Public concerné

- Accès L1 :
- titulaires d'un baccalauréat scientifique, technique et professionnel (pour ces derniers, des remises à niveau pourront être proposées),
- diplôme français ou étranger admis en dispense ou en équivalence du baccalauréat, en application de la réglementation nationale.
- Accès L2
- Avoir validé une année (60 crédits) de formation post-bac dans les sciences et techniques industrielles (VAE ou VES)
- Accès L3 :
- titulaires d'un diplôme BAC+2 (DEUG, DUT, DEUS, BTS, ou tout diplôme de niveau 3)
- Avoir validé deux années (120 crédits) de formation, dans les sciences et techniques industrielles. (VAE ou VES)

## Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Les objectifs pédagogiques de la licence sont de fournir des connaissances dans les disciplines fondamentales de l'énergétique, telles que la thermodynamique, la thermique, l'électrotechnique, mais également dans des disciplines plus appliquées telles que le froid, les machines et moteurs. Enfin des connaissances transverses doivent permettre à l'auditeur de s'adapter au contexte et de pouvoir évoluer.

- L'énergétique est une problématique actuelle et indispensable dans le monde industriel et urbain. L'électrotechnique y est obligatoirement associée car présente dans tous les systèmes.
- Cette licence concerne l'ensemble des activités relatives à la production, la conversion, l'utilisation, la gestion de l'énergie thermique et électrique dans l'industrie et le bâtiment.
- Les techniques mises en oeuvre, dans les divers domaines de la spécialité concernent : les échangeurs de chaleur, le chauffage, la climatisation, le froid, les pompes, les ventilateurs, les moteurs thermiques, les machines électriques
- Tant la production de l'énergie que ses utilisations agissent sur l'environnement.
- Les domaines d'action de l'énergéticien sont donc multiples et variés. Ses interventions s'exercent sous des formes bien différentes, en bureau de conception, en atelier de fabrication, dans les laboratoires d'expérimentation, sur les chantiers du bâtiment, en exploitation, dans les services de maintenance, dans les secteurs de la vente, de l'expertise, du conseil...
- Cette licence débouche sur les masters de la spécialité.

## Organisation

**Nombre de crédits ECTS : 180**

**Stages, projets, mémoire et condition de délivrance du diplôme**

## Description de la formation

L1:

MVA013	Bases scientifiques (Mathématiques)	6 crédits
PHR020	Bases scientifiques pour la mécanique et l'électricité. Exemples industriels	6 crédits
MTX001	Technologie des matériaux	6 crédits
CSC012	Informatique appliquée au calcul scientifique 1	6 crédits
MEC003	Mesure des grandeurs mécaniques	6 crédits
ENT006	Bases thermiques pour le chauffage, l'industrie, et l'environnement	6 crédits

### OPTION ELECTROTECHNIQUE

ENE001	Distribution et installation électriques	6 crédits
--------	--	-----------

159Option Énergie liste 1 crédits

163.5Une UE au choix parmi6 crédits

ENF013	Technologies en froid et climatisation	6 crédits
ENM013	Technologies en machines et moteurs	6 crédits
ENT007	Applications de la thermique en chauffage, industrie et environnement	6 crédits
AER003	Mécanique des fluides élémentaire	6 crédits
AER004	Mécanique des fluides appliquée	6 crédits
ENE001	Distribution et installation électriques	6 crédits

ENM001	Thermodynamique générale 1	6 crédits
MTR001	Mesure en	6 crédits

laboratoire et en  
industrie 1

61 Option Électrotechnique liste 2 crédits

65.5 Une UE au choix parmi 6 crédits

AUT001	Modélisation,	6 crédits
--------	---------------	-----------

OPTION ÉNERGIE

65 Une Ue au choix dans la  
liste 1

AUT002	Modélisation, analyse et commande des systèmes séquentiels	6 crédits	ENE002	Conversion de l'énergie électrique	6 crédits
ELE004	Electronique analogique	6 crédits	CSC013	Informatique appliquée au calcul scientifique 2	6 crédits
ELE015	Electronique numérique	6 crédits	ENM002	TP Thermodynamique générale 2	6 crédits
ELE008	Bases des microcontrôleurs	6 crédits			
ELE002	Outils logiciels	8 crédits			

OPTION ELECTROTECHNIQUE

148.5 Une UE au choix dans la liste 2 6 crédits

OPTION ÉNERGIE

148.5 Une UE au choix dans la liste 1 6 crédits

OPTION ÉLECTROTECHNIQUE

ENE101	Energie électrique	4 crédits
ENE102	Conversion électrique	4 crédits
ENE103	Machines électriques	4 crédits
ENE104	Réseaux électriques	4 crédits
ENE114	Energie éolienne : composants	4 crédits
ENE115	Energie éolienne : système	4 crédits
ENE116	Energie photovoltaïque : composants	4 crédits
ENE117	Energie photovoltaïque : système	4 crédits
ENF208	Energie et développement durable	4 crédits

229.5 12 crédits au choix 12 crédits

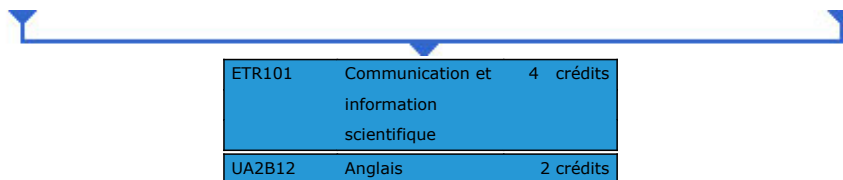
ou 2 UE au choix (12)

#### OPTION ÉNERGIE

ENF101	Thermodynamique appliquée à l'énergétique	4 crédits
ENM101	Machines à fluides	4 crédits
ENT101	Thermique Fondamentale	4 crédits
ENT102	Complément de thermique: changement de phases et stockage thermique	4 crédits
ENM102	Combustion	4 crédits
ENM105	TP d'énergétique	4 crédits
ENM102	Combustion	4 crédits
ENM103	Polluants et gaz à effet de serre	4 crédits
ENM104	Énergies alternatives au pétrole	4 crédits
ENM106	Optimisation énergétique des	4 crédits

	machines et moteurs	
ENM107	Modélisation en machines et moteurs	4 crédits
ENE101	Energie électrique	4 crédits
ENE103	Machines électriques	4 crédits
ENF102	Production du froid	4 crédits
ENF106	Climatisation et conditionnement d'air	4 crédits
ENF110	Climatisation solaire et pompe à chaleur	4 crédits
ENF111	Énergies renouvelables dans l'habitat économe en énergie	4 crédits
ENF112	Economies d'énergie et impact environnemental dans le froid	4 crédits
UA420J		

Unités optionnelles sont possibles après accord du responsable crédits



Unités d'enseignements et unités d'activités obligatoires

Unités d'enseignements et unités d'activités optionnelles

## Contenu de la formation

A titre de mesure transitoire, les auditeurs ayant commencé leur diplôme avant 2007-2008 ont la possibilité de retenir une unité d'activité UA projet d'énergétique de 2 ects pour terminer le cursus (inscription soumise à agrément - voir l'enseignant). Cette possibilité existe aussi pour les auditeurs des autres spécialités venant chercher 6 ects en énergétique (UE à 4ects et UA à 2 ects).

## Commentaire sur la formation

Dossier d'inscription cnam

Tout savoir sur le Cnam en Picardie

Tout savoir sur la formation en cours du soir, la formation à distance et la formation en mixte

Tout savoir sur la VAE - VES - VAP

Tout savoir sur la formation en alternance

Tout savoir sur l'offre de formation de l'Ecole d'Ingenieurs du Cnam en Picardie

## AER003 - Mécanique des fluides élémentaire

### Public concerné

Avoir un niveau Bac

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Présenter les bases élémentaires de la mécanique des fluides.

### Capacité et compétences acquises

Connaissances de base en mécanique des fluides élémentaires.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Éléments et concepts de base Qu'est-ce qu'un fluide ? Différences entre les liquides et les gaz. Définitions de quelques grandeurs physiques (masse volumique, pression, viscosité ...) Hydrostatique Équations de la statique des fluides. Répartition de la pression hydrostatique dans les liquides. Applications: baromètres et manomètres à colonne de liquide, chargement hydrostatique sur la paroi d'un barrage. Théorème d'Archimède. Dynamique des fluides Débit volumique, débit massique et conservation de la masse. Le théorème de Bernoulli (démonstration et applications). Les techniques expérimentales en aérodynamique Souffleries Eiffel et Prandtl. Tube de Pitot, clinomètre. Travaux Pratiques La formation est complétée par des Travaux Pratiques qui se déroulent sur les bancs d'essai ainsi que dans les souffleries du laboratoire de la chaire d'aérodynamique industrielle. Ils ont pour objectif d'initier les auditeurs aux méthodes de mesure et au fonctionnement d'une soufflerie.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## AER004 - Mécanique des fluides appliquée

### Public concerné

Avoir un niveau Bac.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Introduction à l'étude des écoulements de fluide incompressibles en conduite. Initiation aux méthodes de calcul des pertes de charge pour le dimensionnement des circuits aérauliques et hydrauliques. Introduction à la débitmétrie et à la rhéologie.

### Capacité et compétences acquises

Analyse des écoulements de fluides visqueux. Mesure du champ de vitesse, des pressions, des débits, de la viscosité et mesure des pertes de charge. Utilisation des diagrammes de pertes de charges.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Étude des écoulements incompressibles en conduite Rappel de quelques notions de base : écoulement incompressible, la viscosité (manifestation et conséquences). Débit massique, débit volumique et vitesse débitante, méthode de calcul pour un profil de vitesse non uniforme. Notion de rhéologie (viscosimètre). Écoulement laminaire ou turbulent, le nombre de Reynolds, expérience de Reynolds. Pertes de charge régulières et singulières. Calcul des pertes de charge en série et en parallèle. Introduction à l'étude des écoulements dans les tuyères Éléments de thermodynamique. Loi des sections généralisées (écoulement monodimensionnel, non visqueux et isentropique) Application au cas d'une tuyère convergente. Travaux Pratiques La formation est complétée par des travaux pratiques qui se déroulent sur les bancs d'essai et dans les souffleries du laboratoire de la chaire d'aérodynamique industrielle. Ils ont pour objectif d'initier les auditeurs aux méthodes de mesure et à la conduite d'essais en soufflerie.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2



## AUT001 - Modélisation, analyse et commande des systèmes continus

### Public concerné

Posséder le niveau du baccalauréat scientifique ou technique. Cette UE est également dispensée en formation ouverte à distance (FOD). Cependant, le suivi de ce cours en FOD requière une très grande autonomie et une très grande quantité de travail personnel. Si vous avez la possibilité de suivre cette UE en présentiel, nous vous conseillons vivement de privilégier cette solution.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Initiation aux outils fondamentaux de l'automatique des systèmes continus linéaires. Cette première approche apporte les bases de la modélisation, de l'analyse et de la commande des systèmes continus en vue de leur asservissement et de leur régulation.

#### Capacité et compétences acquises

Acquisition de connaissances de base, nécessaires à la régulation de procédés industriels.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Notions de base de l'automatique continue linéaire : Transformation de Laplace. Fonction de transfert d'un système linéaire. Pôles, zéros. Réponse fréquentielle. Courbes de Nyquist, Bode, Black-Nichols. Analyses temporelle et fréquentielle des systèmes élémentaires d'ordres 1 et 2 et des systèmes quelconques. Modélisation des systèmes : Principes de modélisation physique. Modélisation de systèmes physiques élémentaires mécaniques, électriques, hydrauliques, thermiques. Analyse des systèmes en boucle fermée : - Stabilité : Définition. Lien stabilité et position des pôles. Critère algébrique de Routh. - Stabilité en boucle fermée : Critère de Routh pour la stabilité en boucle fermée. Définition des Marges de gain et de phase. Critères géométriques de stabilité en boucle fermée : Critères de revers à partir des diagrammes de Bode, Black et Nyquist, Critère de Nyquist généralisé. - Précision. Amortissement. Compromis stabilité-précision. Synthèse de Régulateurs : Régulateurs à action proportionnelle, intégrale, dérivée (PID). Méthodes de réglage des régulateurs PID. Exemples d'asservissement et de régulation de procédés.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## AUT002 - Modélisation, analyse et commande des systèmes séquentiels

### Public concerné

Niveau Terminale

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Cette Unité d'Enseignement concerne les outils fondamentaux pour l'automatique des Systèmes à Evénements Discrets (SED). L'objectif est donc de maîtriser les outils des systèmes combinatoires et séquentiels afin de pouvoir réaliser une automatisation des systèmes à partir d'un cahier des charges.

#### Capacité et compétences acquises

Maîtrise des techniques permettant l'automatisation des procédés industriels.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Notions de base pour l'Automatique 1. Systèmes de numération : Système décimal, Système binaire (Code Binaire Naturel), Système octal, Système hexadécimal, Système en Code Binaire Réfléchi (CBR) ou code GRAY, Code Décimal Codé Binaire (DCB) 2. Changement de système de numération : Conversion Octal en Binaire, et Binaire en Octal, Conversion Hexadécimal en Binaire, et Binaire en Hexadécimal, Conversion Décimal en Binaire, Octal ou Hexadécimal Systèmes combinatoires 1. Algèbre Binaire ou Algèbre de BOOLE : Variables binaires, technologie à contacts, Opérateurs Logiques fondamentaux, Opérateurs universels NON OU, NON ET, Opérateur OU exclusif (XOR), Règles de calcul 2. Fonctions Binaires : Définition, Table de vérité, Formes canoniques, Logigramme, Chronogramme ou diagramme temporel 3. Minimisation de fonctions binaires : Minimisation algébrique, Méthode de Karnaugh Systèmes séquentiels 1. Notion d'état 2. Fonction mémoire : Bascule RS 3. Circuits synchrones et asynchrones 4. Exemple d'utilisation d'une bascule RS GRAFCET 1. Notion de graphe d'état 2. GRAFCET : L'étape, Les transitions, Les liaisons orientées, Les actions associées aux étapes, Les réceptivités associées aux transitions, Les 5 règles d'évolution, Exemples de franchissements, Les Macro-étapes

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## CSC012 - Informatique appliquée au calcul scientifique 1

### Public concerné

Niveau baccalauréat, notions de dérivation.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Donner aux auditeurs des notions de base théoriques et pratiques de calcul scientifique grâce à l'utilisation d'un logiciel classique comme Matlab, scilab ou Octave.

#### Capacité et compétences acquises

Pratique de la programmation pour les problèmes fondamentaux avec le logiciel Matlab ou un équivalent : Scilab ou Octave.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Représentation des nombres en machine Erreurs d'arrondis, algorithmique fondamentale, boucles, branchements, affectation mémoire. Résolution d'équations Résolution d'équations réelles ou imaginaires, intégration et dérivation numérique. Dérivation numérique Représentation des dérivées discrètes, évaluation des erreurs.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## CSC013 - Informatique appliquée au calcul scientifique 2

### Public concerné

Avoir suivi CSC001 ou CSC012

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Pratique de la programmation pour les problèmes d'interpolation et de systèmes dynamiques.

#### Capacité et compétences acquises

Maîtrise des outils de modélisation et de simulation scientifiques.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Interpolation Interpolation affine et polynomiale droite des moindres carrés et applications Equations différentielles ordinaires Exemples fondamentaux : placements financiers, oscillateur harmonique, approximation par les schémas d'Euler et de Runge - Kutta, notions d'ordre et de stabilité. Réalisation de projets de programmation scientifique Expérimentation des performances et des limites des méthodes classiques sur un choix de cas tests.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ELE002 - Outils logiciels de base

### Public concerné

Niveau Bac scientifique ou technique.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Acquérir les bases de la programmation et savoir utiliser quelques logiciels parmi les plus courants. Cet enseignement est organisé à partir de cours et de travaux pratiques.

#### Capacité et compétences acquises

Connaissances des outils informatiques du technicien .

### Organisation

8 crédits

### Contenu de la formation

Première partie  La programmation en langage C  Les principes, les variables, l'affectation, les instructions élémentaires, les boucles.  Les fonctions, les tableaux et les pointeurs.  L'utilisation de logiciels  Le système d'exploitation.  Présentation de linux.  Deuxième partie  La programmation en langage C  Les chaînes de caractères, les structures et les fichiers.  L'utilisation de logiciels  Le traitement de texte.  Le tableur.  Initiation à Matlab  Les exercices sont effectués en séance par les auditeurs sur ordinateurs.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ELE004 - Electronique analogique

### Public concerné

Avoir le niveau du Bac en mathématiques. Posséder les connaissances mathématiques, physiques et électroniques des UE de base : lois physiques pour l'électronique, l'électrotechnique, l'automatisme. En particulier l'auditeur doit bien posséder les notions de résolution de circuits électriques à base d'éléments actifs et passifs, l'étude des circuits en régime sinusoïdal permanent et en régime transitoire ainsi que l'utilisation des diagrammes de Bode.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Acquérir les connaissances de base de l'électronique analogique ; connaître les principes de fonctionnement et les montages de base des principaux composants élémentaires (diodes ; transistors ; amplificateurs opérationnels) Acquérir les connaissances fondamentales en amplification et connaître les principales utilisations des amplificateurs opérationnels.

#### Capacité et compétences acquises

compréhension des schémas élémentaires de base utilisés en électronique analogique. Savoir choisir les éléments pour réaliser une fonction élémentaire de l'électronique analogique. Savoir concevoir des montages utilisant des amplificateurs opérationnels.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Electronique analogique linéaire. -Notions sur les semi-conducteurs. -Diodes de redressement ; de régulation de tension ; photodiodes et diodes électroluminescentes. -Superposition d'un régime continu et d'un régime petits signaux. -Caractéristiques et montages élémentaires utilisant des diodes. Montage à transistors - Montages élémentaires à transistors. -Polarisation des transistors et amplification en petits signaux basses fréquences. -Impédance d'entrée, de sortie, gain en tension et en courant ; gain en puissance ; Amplificateurs opérationnels Montages élémentaires linéaires : -inverseur, non inverseur, sommateur, intégrateur. -Convertisseur courant-tension et tension-courant. -Filtrage : filtre passe-pas, passe-haut et passe-bande du premier et du second ordre Montages non linéaires : -Comparateurs, Trigger et générateurs de signaux. .

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ELE008 - Bases des microcontrôleurs

### Public concerné

Avoir le niveau des UE d'électronique : ELE004 et ELE015. Quelques connaissances en algorithmique et programmation (ELE002) sont également nécessaires.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Acquérir la capacité de mettre en œuvre un petit système à base de microcontrôleur à travers la connaissance des principales familles et du fonctionnement d'un microcontrôleur et de ses périphériques.

#### Capacité et compétences acquises

Etre capable de développer des programmes simples sur une carte à microcontrôleur spécifique : le 68HCS12 de Freescale.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Présentation générale des microcontrôleurs : Organisation générale d'un système à microprocesseur : architecture et fonctionnement interne (principaux bus, UAL, registres, mémoires, séquenceur microprogrammé, ...), Etude du jeu d'instructions et des modes d'adressage, programmation en langage assembleur, notion de sous-programme et gestion de la pile, description et programmation en interruption (temps réel), Etude détaillée d'un microcontrôleur 16 bits : le 68HCS12 de Freescale. Les périphériques internes des microcontrôleurs : Ports d'entrées/sorties généralistes (GPIO), Timer et interfaces de communication (SCI, I2C, SPI, ...), Convertisseurs analogiques/numériques, chien de garde, etc. Les applications : Outils de développement professionnels utilisés pour la programmation des microcontrôleurs, Applications directes des fonctions primaires, Applications en traitement numérique du signal.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ELE015 - Electronique numérique

### Public concerné

Posséder le niveau d'un baccalauréat scientifique ou technique et le niveau de les UE PHR001 et PHR002 Lois physiques pour l'électronique, l'électrotechnique, l'automatisme(1) et (2) (ex UV : Bases scientifiques )n°26049.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Electronique numérique : logique combinatoire, Logique séquentielle, Technologie des circuits numériques, Mémoires volatiles et non volatiles.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENE001 - Distribution et installation électriques

### Public concerné

Avoir le niveau du baccalauréat scientifique et technique et celui des UE Bases scientifiques (PHR001 et PHR002)

### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Introduction : étude de cas d'une installation industrielle générique Définir la problématique industrielle. Fournir à chaque entité de l'entreprise l'énergie électrique dont elle a besoin en répondant à des critères de : fiabilité et continuité de service, Coût optimal, sécurité, réduction de la pollution. Production et transport de l'énergie électrique Vision simplifiée de la production de l'énergie électrique L'alternateur, les lignes, les transformateurs. Distribution de l'électricité au sein de l'entreprise Le schéma électrique : rôle et principes de fonctionnement des contacteurs, disjoncteurs, relais. Puissance, compensation de l'énergie réactive et des harmoniques. Régime de neutre.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENE001 - Distribution et installation électriques

### Public concerné

Avoir le niveau du baccalauréat scientifique et technique et celui des UE Bases scientifiques (PHR001 et PHR002)

### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Introduction : étude de cas d'une installation industrielle générique Définir la problématique industrielle. Fournir à chaque entité de l'entreprise l'énergie électrique dont elle a besoin en répondant à des critères de : fiabilité et continuité de service, Coût optimal, sécurité, réduction de la pollution. Production et transport de l'énergie électrique Vision simplifiée de la production de l'énergie électrique L'alternateur, les lignes, les transformateurs. Distribution de l'électricité au sein de l'entreprise Le schéma électrique : rôle et principes de fonctionnement des contacteurs, disjoncteurs, relais. Puissance, compensation de l'énergie réactive et des harmoniques. Régime de neutre.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENE002 - Conversion de l'énergie électrique

### Public concerné

Avoir le niveau du baccalauréat scientifique et technique et celui des UE Bases scientifiques (PHR001 et PHR002)

### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Conversion électromécanique Principe, description, fonctionnement et caractéristiques des machines électriques à courant alternatif et continu. Conversion électronique ( Electronique de puissance ) Caractéristiques idéales des interrupteurs fondamentaux à semi-conducteurs. Structure et propriétés des convertisseurs alternatif-continu, continu-continu, continu-alternatif. Associations convertisseurs-machines Caractéristiques et spécificités des différentes associations convertisseurs-machines. Analyse des schémas d'associations convertisseurs-machines et étude de fonctionnalités. Choix et dimensionnement des associations.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENE101 - Energie électrique

### Public concerné

Avoir le niveau Bac + 2 (DPCT du Cnam, BTS, DUT,...) dans les spécialités du Génie électrique.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Développer des méthodes d'étude des systèmes électriques assurant le transfert de l'énergie électrique au moyen de liaisons triphasées. Acquérir les connaissances en courant alternatif monophasé pour établir des modèles utilisables dans des configurations déséquilibrées avec présence ou non de transformateurs.

#### Capacité et compétences acquises

Maîtrise des régimes triphasés équilibrés et déséquilibrés. Capacité à choisir le couplage optimal des transformateurs triphasés en fonction du régime de fonctionnement

#### Organisation

4 crédits

#### Contenu de la formation

Principe et conventions de signe en monophasé  
Régimes sinusoïdaux et harmoniques. Puissances.

Méthode des composantes symétriques  
Caractérisation d'un déséquilibre.

Calcul des courants de défaut sur une ligne triphasée

Modélisation du transformateur monophasé  
Modèle pratique et modèles non linéaires.

Groupements triphasés de transformateurs monophasés  
Modèles complexes d'un groupement triphasé.

Transformateurs triphasés  
Impédances homopolaire, directe et inverse.  
Influence des couplages primaire et secondaire.

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD

#### Semestre 1

Disponible en FOAD
Les scéances de regroupement auront lieu le :
<b>Se renseigner auprès du centre.</b>
cours
Energie électrique ENE101

Vendredi
<b>AMIENS</b>
18h-21h - cours
Energie électrique ENE101

Aucun cours pour le semestre 2

## ENE101 - Energie électrique

### Public concerné

Avoir le niveau Bac + 2 (DPCT du Cnam, BTS, DUT,...) dans les spécialités du Génie électrique.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Développer des méthodes d'étude des systèmes électriques assurant le transfert de l'énergie électrique au moyen de liaisons triphasées. Acquérir les connaissances en courant alternatif monophasé pour établir des modèles utilisables dans des configurations déséquilibrées avec présence ou non de transformateurs.

#### Capacité et compétences acquises

Maîtrise des régimes triphasés équilibrés et déséquilibrés. Capacité à choisir le couplage optimal des transformateurs triphasés en fonction du régime de fonctionnement

#### Organisation

4 crédits

#### Contenu de la formation

Principe et conventions de signe en monophasé  
Régimes sinusoïdaux et harmoniques. Puissances.

Méthode des composantes symétriques  
Caractérisation d'un déséquilibre.

Calcul des courants de défaut sur une ligne triphasée

Modélisation du transformateur monophasé  
Modèle pratique et modèles non linéaires.

Grouperments triphasés de transformateurs monophasés  
Modèles complexes d'un groupement triphasé.

Transformateurs triphasés  
Impédances homopolaire, directe et inverse.  
Influence des couplages primaire et secondaire.

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD

Semestre 1

Disponible en FOAD
Les scéances de regroupement auront lieu le : <b>Se renseigner auprès du centre.</b> cours Energie électrique ENE101

Vendredi
<b>AMIENS</b> 18h-21h - cours Energie électrique ENE101

Aucun cours pour le semestre 2

## ENE102 - Conversion électrique

#### Public concerné

Avoir le niveau Bac + 2 (DPCT, BTS, DUT.....) dans les spécialités du Génie électrique.

#### Finalité de l'unité d'enseignement

##### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Développer une réflexion sur les structures des convertisseurs statiques industriels. Analyser des montages permettant de préciser la fonction d'un interrupteur de puissance plongé dans un environnement de puissance et de commande (élément ou cellule de commutation).

#### Capacité et compétences acquises

Maîtrise des principes de fonctionnement des convertisseurs statiques de l'électronique de puissance, en régime permanent et régime transitoire.

#### Organisation

4 crédits

#### Contenu de la formation

Principes généraux de conversion statique  
Sources de tension et de courant actives et passives.  
Fonction interrupteur. Contraintes de commutation et règles d'association de sources.  
Dipôles et tripôles de commutation. Dualité.

Convertisseurs à cellules tripôles à interrupteurs commandés à la fermeture (thyristors)  
Associations parallèles et série. Ponts tout thyristors et mixtes.

Convertisseurs à cellules tripôles à interrupteurs bi-commandables (transistors, IGBT, GTO).  
Classification des hacheurs. Sources quatre quadrants. Montages redresseurs et onduleurs à modulation de largeur d'impulsion.

Convertisseurs à commande minimale (au moins une commutation spontanée)  
Utilisation de la résonance, de thyristors duaux et de la commutation douce.

Convertisseurs à cellules dipôles  
Montages gradateurs à thyristors.  
Montages redresseurs avec empîètement.

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD

#### Semestre 1

Disponible en FOAD
Les scéances de regroupement auront lieu le :
<b>Se renseigner auprès du centre.</b>
cours
Conversion électrique ENE102

#### Semestre 2

Vendredi
<b>AMIENS</b>
18h-21h - cours
Conversion électrique ENE102

## ENE103 - Machines électriques

### Public concerné

Avoir le niveau Bac + 2 (DPCT, BTS, DUT...) dans les spécialités du Génie électrique.  
Connaissance de base en machines tournantes du type:  
- Machine à courant continu ( DC )  
- Machine à courant alternatif ( AC )

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Donner la maîtrise des caractéristiques, performances et spécificités des machines tournantes de l'électrotechnique. Fournir les bases nécessaires à leur modélisation fine, afin de traiter les régimes transitoires et troublés de ces convertisseurs, pour envisager par la suite leur association avec des convertisseurs statiques.

### Capacité et compétences acquises

Posséder les bases nécessaires pour étudier le comportement des machines électriques en régimes permanent et transitoire et pour envisager leur commande.

### Organisation

4 crédits

### Contenu de la formation

Cinématique et dynamique des solides indéformables (rappels)

Machine DC - Machine à courant continu.  
Modèles statiques et dynamiques.



Notion sur les machines à aimants permanents

Machine AC - Machines Synchrones  
Machines à pôles lisses et saillants.  
Diagramme de fonctionnement en régime non saturé ou à saturation uniforme. Stabilité statique.

Machine AC - Machines Asynchrones  
Schémas équivalents et caractéristiques.  
Démarrage et freinage.

Modèles dynamiques des machines - Régimes transitoires  
La transformation de Park.  
Notion sur la machine généralisée.

Comportement thermique des machines tournantes

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD

#### Semestre 1

Disponible en FOAD
Les scéances de regroupement auront lieu le : <b>Se renseigner auprès du centre.</b> cours Machines électriques ENE103

#### Semestre 2

Samedi
<b>AMIENS</b> 08h-12h - cours Machines électriques ENE103

## ENE103 - Machines électriques

### Public concerné

Avoir le niveau Bac + 2 (DPCT, BTS, DUT...) dans les spécialités du Génie électrique.  
Connaissance de base en machines tournantes du type:  
- Machine à courant continu ( DC )  
- Machine à courant alternatif ( AC )

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Donner la maîtrise des caractéristiques, performances et spécificités des machines tournantes de l'électrotechnique. Fournir les bases nécessaires à leur modélisation fine, afin de traiter les régimes transitoires et troublés de ces convertisseurs, pour envisager par la suite leur association avec des convertisseurs statiques.

#### Capacité et compétences acquises

Posséder les bases nécessaires pour étudier le comportement des machines électriques en régimes permanent et transitoire et pour envisager leur commande.

#### Organisation

4 crédits

#### Contenu de la formation

Cinématique et dynamique des solides indéformables (rappels)

Machine DC - Machine à courant continu.  
Modèles statiques et dynamiques.  
Notion sur les machines à aimants permanents

Machine AC - Machines Synchrones

Machines à pôles lisses et saillants.  
Diagramme de fonctionnement en régime non saturé ou à saturation uniforme. Stabilité statique.

Machine AC - Machines Asynchrones  
Schémas équivalents et caractéristiques.  
Démarrage et freinage.

Modèles dynamiques des machines - Régimes transitoires  
La transformation de Park.  
Notion sur la machine généralisée.

Comportement thermique des machines tournantes

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD

#### Semestre 1

Disponible en FOAD
Les scéances de regroupement auront lieu le :
<b>Se renseigner auprès du centre.</b>
cours
Machines électriques ENE103

#### Semestre 2

Samedi
<b>AMIENS</b>
08h-12h - cours
Machines électriques ENE103

## ENE104 - Réseaux électriques

### Public concerné

Avoir le niveau Bac + 2 (DPCT du CNAM, BTS, DUT, ...) dans les spécialités du génie électrique.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Etablir les modèles équivalents des différents types de réseaux électriques ( transport, distribution, embarqués ).  
Etudier le fonctionnement des systèmes de réglage de la fréquence et de la tension.  
Analyser les problèmes de congestion dans les réseaux de transport interconnectés pouvant conduire aux "blackouts".  
Analyser les besoins en termes de compensation d'énergie réactive.

#### Capacité et compétences acquises

Maîtriser les principaux modes de fonctionnement des réseaux électriques ( transport, distribution, embarqués ) et leurs contraintes d'interconnexions.

#### Organisation

4 crédits

#### Contenu de la formation

Historique des réseaux électriques - Réseaux AC & DC Principes généraux de fonctionnement Réseaux embarqués  
Applications automobiles Applications aéronautiques Applications navales Modélisation des réseaux électriques AC &  
Outils de simulation " Load flow " / " Power flow " Réseaux de transport Réglage de la fréquence  
Réglages primaire / secondaire / tertiaire Réglage de la tension Réglages primaire / secondaire /  
tertiaire Interconnexions Congestion / Blackouts Plans de défense Réseaux de distribution Compensation d'énergie réactive  
Règlementation / " Grid-Codes "

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : FOAD

Aucun cours pour le semestre 1

Semestre 2

Disponible en FOAD

Les scéances de regroupement auront lieu le :

**Se renseigner auprès du centre.**

cours

Réseaux électriques ENE104

## ENE114 - Energie éolienne : composants

### Public concerné

Organisation  
4 crédits

#### Contenu de la formation

Architecture d'un aérogénérateur ( Eolienne )  
Notion d'aérodynamique, coefficient de pression, pression sur une aile, portance. Mesure des vitesses et des pressions.  
Notion de couche limite appliquée à l'aérodynamique, traînée de frottement, décollement, sillage.  
Contrôle des pales (modification de l'orientation, optimisation de l'aérodynamique du rotor selon la force et la direction du vent)  
Circuits hydrauliques  
Multiplicateur de vitesse  
Frein à disque  
Couplage antivibratoire entre l'alternateur et le multiplicateur de vitesse  
Système d'orientation  
Production de l'énergie électrique, machine discoïde, convertisseurs statiques  
Panorama des capteurs et actionneurs  
Grandeurs caractéristiques des systèmes de contrôle.  
Filtrage, acquisition, traitement des données (matériel et logiciel)

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : FOAD

Semestre 1

Disponible en FOAD

Les scéances de regroupement auront lieu le :

**Se renseigner auprès du centre.**

cours

Energie éolienne : composants ENE114

Aucun cours pour le semestre 2

## ENE115 - Energie éolienne : système

### Public concerné

Avoir un niveau bac + 2 dans le domaine du génie électrique, génie mécanique, physique, automatismes,... (DPCT, BTS, DUT...)

#### Finalité de l'unité d'enseignement

##### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Apprendre à chaque auditeur, aux travers d'exemples, à mettre en oeuvre un système de mesures complet en vue de l'implantation d'aérogénérateurs sur un site éolien.

Savoir caractériser les différents constituants d'un aérogénérateur.

Être en mesure d'assurer la maintenance de sites éoliens

Élargir sa culture dans les domaines de la construction et l'exploitation d'un site éolien et de la communication.

#### Capacité et compétences acquises

Etre en capacité d'implanter et d'exploiter un aérogénérateur et d'en assurer la maintenance dans les contextes économiques locaux.

Organisation  
4 crédits

Contenu de la formation

Implantation et exploitation d'aérogénérateurs ( Fermes éoliennes )  
Législation (lois de l'urbanisme), réglementation  
Normes et leurs évolutions  
Recherche d'un site  
Détermination de son potentiel éolien  
Infrastructure routière  
Utilisation du mât de mesures, acquisition de mesures  
Exploitation des mesures et interprétation des données météorologiques  
Modélisation, simulation informatique  
Évaluation des coûts  
Pré-implantation :  
Prises de vues, montage vidéo  
Simulation informatique d'une ferme d'aérogénérateurs sur un site donné  
Respect de l'environnement  
Implantation :  
Gestion des différents corps de métiers  
Synchronisation des tâches  
Sécurité des hommes et du matériel  
Exploitation :  
Le couplage au réseau EDF  
L'exploitation des aérogénérateurs  
Maintenance et télémaintenance d'aérogénérateurs

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : FOAD

Semestre 1

Disponible en FOAD

Les séances de regroupement auront lieu le :

**Se renseigner auprès du centre.**

cours

Energie éolienne : système ENE115

Aucun cours pour le semestre 2

## ENE116 - Energie photovoltaïque : composants

### Public concerné

Avoir un niveau bac + 2 dans le domaine du génie électrique, génie mécanique, physique, automatismes,... (DPCT, BTS, DUT...)

### Finalité de l'unité d'enseignement

Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Apprendre à chaque auditeur, aux travers d'exemples, à mettre en oeuvre un système de mesures complet en vue de l'implantation de capteurs photovoltaïques sur un site donné. Savoir caractériser les différents constituants une installation photovoltaïque. Être en mesure d'assurer la maintenance de systèmes photovoltaïques. Élargir sa culture dans les domaines de la construction et l'exploitation d'un champ de capteurs photovoltaïques et de la communication.

### Capacité et compétences acquises

Etre en capacité de concevoir un système de production d'énergie électrique avec des capteurs photovoltaïques.

Organisation  
4 crédits

Contenu de la formation

Composants de base d'un système photovoltaïque - La cellule photovoltaïque : structure et fonctionnement- Le module photovoltaïque, technologie- L'onduleur : rôle, données techniques, montages possibles- Stockage d'énergie électrique : technologie et choix d'accumulateurs- Les autres composants d'une installation photovoltaïque : les câbles, le boîtier de raccordement pour le générateur (BRG), l'interrupteur principal du courant continu, le compteur électrique- Protection d'une installation photovoltaïque contre les surtensions et la foudre- Protection d'une installation photovoltaïque contre les courts-circuits- Les différents type d'obstacles au rayonnement solaire- Rôle des diodes by-pass- Les outils d'aide à l'analyse des ombres, les solutions contre les ombres- Evaluation du temps de montage- Evaluation des coûts-

Estimation du rendement d'une installation- au bâti ou structure d'intégration, contraintes -  
toiture- Montage de panneaux solaire en terrasse-  
d'applications - Conception d'une installation photovoltaïque reliée au réseau électrique (maison individuelle)-  
d'une installation photovoltaïque reliée au réseau électrique (bâtiment industriel ou bâtiment public)-  
équipé de panneaux photovoltaïques : dimensionnement de l'installation Acteurs institutionnels, aspects financiers -  
Panorama des différents acteurs institutionnels.- Démarches administratives- Aides à l'installation d'une centrale  
photovoltaïque : subventions à l'investissement, crédit d'impôt, tarif de vente de l'électricité produite, amortissement, etc.-  
Etude d'exemples concrets.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENE117 - Energie photovoltaïque : système

### Public concerné

Avoir un niveau bac + 2 dans le domaine du génie électrique, génie mécanique, physique, automatismes,... (DPCT, BTS, DUT...)

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Apprendre à chaque auditeur, aux travers d'exemples, à mettre en oeuvre un système de mesures complet en vue de l'implantation de capteurs photovoltaïques sur un site donné.

Savoir caractériser les différents constituants une installation photovoltaïque. Être en mesure d'assurer la maintenance de systèmes photovoltaïques. Élargir sa culture dans les domaines de la construction et l'exploitation d'un champ de capteurs photovoltaïques et de la communication.

### Capacité et compétences acquises

Etre en capacité de dimensionner, d'implanter et d'exploiter des capteurs photovoltaïques et d'en assurer la maintenance dans les contextes économiques locaux.

### Organisation

4 crédits

### Contenu de la formation

Dimensionnement d'un système photovoltaïque relié au réseau électrique - Étude préliminaire- Évaluation des besoins-  
différents modules- Evaluation du rayonnement solaire disponible- Conception de l'installation- Montage des modules, connexion des  
l'onduleur- Montage et raccordement de l'onduleur- Systèmes de sécurité, protections (surtensions, court-circuits,  
etc.)- Déclaration de fin des travaux- Demande de raccordement au réseau électrique- Contrat d'alimentation-  
Exploitation et maintenance- Règles de sécuritéDimensionnement d'un système photovoltaïque autonome -  
Définition d'un système autonome- Les différents composants d'un système autonome- Évaluation des besoins-  
Evaluation du rayonnement solaire disponible- Définition des besoins énergétiques- Étude préliminaire, conception  
d'un système autonome- Dimensionnement des modules photovoltaïques- Liaisons électriques : dimensionnement des  
câbles électriques- Dimensionnement des éléments de stockage : étude de l'accumulateur- Rôle et dimensionnement  
du régulateur de charge- Onduleur autonome- Installation, mise en service et maintenance d'un système autonome-  
Règles de sécurité (installation, mise en service et exploitation)- Études de cas, exemple : étude d'une alimentation d'un  
chalet. Règles de sécurité, capacité à intervenir sur une installation électrique - Sécurité en cas d'intervention sur une  
toiture- Les dangers du courant électrique : comparaison du courant continu et du courant alternatif- Mise en oeuvre et  
exploitation de batteries d'accumulateurs : précautions d'usage.- Les habilitations (électrique, etc.)

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS

Aucun cours pour le semestre 1

Semestre 2

Samedi
<b>AMIENS</b>
08h-12h - cours
Energie photovoltaïque : système ENE117

## ENF013 - Technologies en froid et climatisation

### Public concerné

avoir un niveau bac pro en énergétique ou un diplôme équivalent il est souhaitable d'avoir suivi l'UE ENM 001

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Donner les bases thermodynamiques et techniques utilisées dans les autres enseignements de froid et climatisation

#### Capacité et compétences acquises

Savoir analyser et effectuer des bilans de matières et d'énergie des composants et installations, en déduire les efficacités ou les rendements. Interpréter les documentations techniques d'équipements et les relevés de maintenance Contrôler les procédures de maintenance Application à la détection des dysfonctionnements pour les installations de froid et de conditionnement d'air

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Rappels des grandeurs physiques, calorimétrie, changement d'état, Calcul de cycle frigorifique sur diagramme, Application à différents types de cycle. Les fluides frigorigènes, réglementation confinement récupération. Introduction des composants majeurs et de leurs dysfonctionnements principaux Pour la partie air humide, études des évolutions élémentaires, bilan sur différents types de centrale de traitement d'air, notion de confort. La réglementation sur les fluides frigorigènes

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENF101 - Thermodynamique appliquée à l'énergétique

### Public concerné

un diplôme bac+2 ou un RNCP III

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Apporter les outils de base en thermodynamique nécessaires pour l'ensemble de la filière Energétique.

#### Capacité et compétences acquises

En fin de formation, l'étudiant est capable de : -Déterminer les propriétés thermodynamiques des corps utilisés en énergétique -Analyser des flux de matière et d'énergie dans des systèmes thermodynamiques fermés ou ouverts -Effectuer des bilans de matière et d'énergie dans ces systèmes -En déduire les efficacités ou rendements de procédés.

### Organisation

4 crédits

### Contenu de la formation

Introduction à la thermodynamique Les deux principes de la thermodynamique Propriétés des corps purs Diagrammes de phase. Tables et diagrammes. Propriétés des mélanges Lois de Dalton, Raoult. Mélanges zéotropes, mélanges azéotropes : introduction aux diagrammes de phase. Cycles thermodynamiques Cycle de Carnot. Les cycles à vapeur (cycles moteurs et cycle de réfrigération). Les cycles à gaz (cycles moteurs et de réfrigération) Cycle combiné Introduction à la combustion Application du premier principe. Enthalpie de formation. PCI, PCS. Température de flamme adiabatique.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENF102 - Production du froid

### Public concerné

posséder le niveau de thermodynamique appliquée à l'énergétique UE ENF 101

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Fournir les concepts généraux des techniques de production du froid par compression mécanique de vapeur utilisées dans les différents secteurs d'application (cryogénie exclue).

#### Capacité et compétences acquises

A la fin de la formation, l'étudiant est capable de : -concevoir des cycles frigorifiques et en effectuer les bilans -sélectionner les fluides frigorigènes (sous contrainte réglementaire) ainsi que le cycle approprié pour une application donnée -dimensionner et sélectionner les différents composants -calculer le point de fonctionnement

### Organisation

4 crédits

### Contenu de la formation

Cycles thermodynamiques de production du froid Le cycle de Carnot Le cycle de référence à compression mécanique de vapeur Le cycle réel mono-étagé Les cycles bi-étagés et à cascades Les fluides frigorigènes sous contrainte environnementale HFC, fluides naturels, HC. Impact environnemental (TEWI). Réglementation. Les composants et leur sélection Le compresseur et ses rendements Les échangeurs (évaporateur, condenseur) L'organe de détente Dimensionnement d'une machine frigorifique

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENF106 - Climatisation et conditionnement d'air

### Public concerné

posséder le niveau bac+2 en genie thermique, chauffage et climatisation

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Fournir les concepts généraux sur le confort, les connaissances nécessaires aux calculs des charges techniques des bâtiments et à la rédaction d'un cahier des charges pour un dispositif de conditionnement d'air ou de climatisation de bâtiments tertiaires ou résidentiels

#### Capacité et compétences acquises

Savoir appliquer les critères de confort thermique. Effectuer un calcul de charge thermique Rédiger un cahier des charges d'une CTA (centrale de traitement d'air) ou d'un dispositif de climatisation à partir des charges thermo-hydrauliques d'un bâtiment, Dimensionner et équilibrer le réseau aéraulique

### Organisation

4 crédits

### Contenu de la formation

1) Notions de Confort Confort visuel - Qualité de l'air (Ventilation de locaux) Confort thermique: Définition du bilan thermique d'une personne, Critères de Fanger, Critères locaux d'inconfort thermique 2) Calcul de charges thermiques et hydrauliques Présentation d'une méthode récente (évaluation horaire) de type ASHRAE Application à partir d'un exemple simple 3) Installation de conditionnement d'air Opérations unitaires sur l'air humide (diagramme de l'air humide) Evaluation des apports (été) et des déperditions (hiver) thermiques Critères de dimensionnement d'une centrale de traitement d'air 4) Réseaux aérauliques et hydrauliques Écoulements de fluides en conduite, pertes de charges Ventilateurs, Pompes Dimensionnement de réseaux aérauliques et hydrauliques

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENF110 - Climatisation solaire et pompe à chaleur

### Public concerné

avoir suivi ENF 101, ENT 101, ENF102 et ENF106

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

fournir les outils pour le dimensionnement des systèmes de climatisation solaires et des pompes à chaleur réversibles géothermales pour le chauffage des locaux et la production d'eau chaude sanitaire

#### Capacité et compétences acquises

- sélection de panneaux solaires - conception de systèmes de climatisation solaire - dimensionnement d'un chauffe eau solaire - dimensionnement de PAC pour chauffage et ECS

### Organisation

4 crédits

### Contenu de la formation

- calcul d'un flux solaire - rendement des différents capteurs solaires thermiques et énergie produite - climatisation solaire par sorption - pompe à chaleur pour chauffage et/ou ECS - production solaire ou combinée d'eau chaude sanitaire - utilisation du sous-sol comme source de chaleur gratuite (aspects techniques et réglementaires) - retour d'expériences

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD

#### Semestre 1

Disponible en FOAD
Les scéances de regroupement auront lieu le : <b>Se renseigner auprès du centre.</b> cours Climatisation solaire et pompe à chaleur ENF110

Samedi
<b>AMIENS</b> à confirmer.- - cours Climatisation solaire et pompe à chaleur ENF110

Aucun cours pour le semestre 2

## ENF111 - Énergies renouvelables dans l'habitat économe en énergie

### Public concerné

avoir suivi ENF 101 et ENT 101

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

être capable d'évaluer les solutions techniques pour un bâtiment économe en énergie [à basse consommation (BBC) ou un bâtiment à énergie positive (BEPOS)]. Savoir concilier l'utilisation du solaire passif et des énergies renouvelables pour obtenir le label souhaité. Acquérir des notions pour le raccordement de la production électrique renouvelable au réseau. Savoir évaluer le surcoût.

#### Capacité et compétences acquises

l'auditeur est capable de participer à la conception d'un bâtiment économe en énergie (à basse consommation ou à énergie positive) et d'y intégrer les énergies renouvelables tout en profitant du solaire passif.

### Organisation

4 crédits

### Contenu de la formation

minimisation des charges thermiques par une architecture appropriée intégrant une isolation adéquate. Intégration des énergies, solaire (passif et actif), éolienne, photovoltaïque dans l'habitat notion de bâtiment HQE, BBC, BEPOS



Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD

Semestre 1

Disponible en FOAD
Les scéances de regroupement auront lieu le : <b>Se renseigner auprès du centre.</b> cours Énergies renouvelables dans l'habitat économe en énergie ENF111

Lundi
<b>AMIENS</b> à confirmer- - cours Énergies renouvelables dans l'habitat économe en énergie ENF111

Aucun cours pour le semestre 2

## ENF112 - Economies d'énergie et impact environnemental dans le froid

### Public concerné

avoir validé ENF 101 et ENF 102

### Finalité de l'unité d'enseignement

Objectifs pédagogiques/Compétences visées

savoir optimiser l'utilisation de l'énergie dans le domaine du froid et son impact sur l'environnement

### Capacité et compétences acquises

le candidat est capable de proposer des solutions ayant un moindre impact sur l'environnement et moins couteuses en énergie

### Organisation

4 crédits

### Contenu de la formation

Notion de COP annuel Architectures de cycles et sélection de fluides frigorigènes Régulation pour charges partielles (vitesse variable, HP flottante, stockage de froid)

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENF208 - Energie et développement durable

### Public concerné

Avoir le niveau de la deuxième année du cycle ingénieur

### Finalité de l'unité d'enseignement

Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Initier à la démarche du développement durable et à son application à l'énergétique Présenter des outils utiles pour le développement durable (bilan carbone, ACV ) Sensibiliser aux enjeux énergétiques dans la perspective du développement durable Ouverture des marchés de l'énergie Energies renouvelables et développement durable

### Capacité et compétences acquises

Connaissance des évolutions de l'ensemble de la filière énergétique sous contrainte de changement climatique et de raréfaction des ressources Les solutions compatibles avec le développement durable à apporter dans le domaine énergétique

Organisation  
4 crédits

#### Contenu de la formation

Le concept de développement durable et son application à l'énergétique Système de production et de transport électrique Présentation de la méthodologie de l'ACV et du bilan carbone Les enjeux de l'innovation dans l'automobile Captage de CO<sub>2</sub> Du bâtiment à l'urbanisme Finance et développement durable

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENM001 - Thermodynamique générale 1

### Public concerné

posséder le niveau bac

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Acquérir ou actualiser des connaissances de base en thermodynamique générale. Initiation aux problèmes de production d'énergie, de froid et de climatisation. Acquérir les connaissances nécessaires pour travailler sur les diagrammes de mollier des frigoristes, de l'air humide préparation à l'enseignement de thermodynamique ENF 101

### Capacité et compétences acquises

Il s'agit d'acquérir une méthode et une démarche rigoureuse de traitement des problèmes qui se posent dans les industries de production ou d'utilisation d'énergie

Organisation  
6 crédits

#### Contenu de la formation

Notions de température et de quantité de chaleur. Gaz parfait, mélange de gaz parfaits. Notion de pression et de travail. Premier principe de la thermodynamique. Chaleur et calorimétrie. Etude thermodynamique des gaz parfaits. Notions d'enthalpie et d'enthalpie d'arrêt. Evolutions particulières, isentropique, détente Joule thomson. Cycles à gaz parfaits, beau de Rochas, diésel, Sabaté, Joule, Carnot. Second principe de la thermodynamique. L'entropie. Conséquences analytiques des deux principes. Gaz réels. Changements de phases. Diagrammes thermodynamiques, (h, P), (T, S), (h, S). Application à l'étude des cycles de production d'énergie, de froid. Diagramme de l'air humide : application aux évolutions simples en climatisation.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENM002 - TP Thermodynamique générale 2

### Public concerné

Avoir suivi ou suivre simultanément l'UE ENM 001 ENE 001 ou ENE 002 ou posséder l'habilitation électrique.

Organisation  
6 crédits

#### Contenu de la formation

Capacités thermiques massiques mesurées au calorimètre. Loi des gaz  $p/T = \text{cte}$ . Loi des gaz  $p \cdot V = \text{cte}$ . Mesure d'une masse molaire par la méthode de Meyer. Détermination de  $\gamma$  : Changements d'états d'un corps pur. Cycle de Stirling : Moteur. Échauffement des machines électriques Schémas de liaison à la terre (régime de neutre) Mesure de puissance en monophasé et en triphasé Machine asynchrone à vitesse variable Alternateur, production d'électricité

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENM013 - Technologies en machines et moteurs

Public concerné

Organisation  
6 crédits

### Contenu de la formation

1-□Machines thermiques et environnement Généralités : notion d'environnement - impact des machines thermiques sur l'environnement - réserves et consommations d'énergie La pollution atmosphérique et ses conséquences : unités - les sources de la pollution (combustion, etc. . . ) - la couche d'ozone stratosphérique, son rôle, son évolution récente - évolution de la température moyenne de l'atmosphère. Les actions possibles pour gérer l'impact des machines thermiques sur l'environnement : les actions nécessaires ; les décisions internationales - domaines d'intervention possibles dans le domaine des machines thermiques et de l'énergie - réduction de la pollution (choix de la forme d'énergie, évolution des équipements et des règles professionnelles) Exemples : cas de la combustion (installations de combustion, transports, etc. . . ) 2-□Notion de combustion Réaction chimique de combustion □ premier principe de la thermodynamique appliqué à la combustion □ température de fin de combustion adiabatique, pouvoir calorifique. 3-□Rappels de thermodynamique des machines Compresseurs, moteurs à allumage commandé, moteurs à allumage par compression, turbines à gaz, turboréacteurs. 4-□Etude du fonctionnement des machines réelles -□Cycle réel des compresseurs et des moteurs. Diagramme PV réel. Grandeurs caractéristiques : cylindrée, rapport volumétrique, coefficient de remplissage, puissances indiquées et effectives, PMI, PME, rendements-□Courbe caractéristique des moteurs. Adaptation d'un moteur à son utilisation. Calcul des performances-□Suralimentation : principe □ réalisation. Bilan énergétique de la suralimentation. Adaptation du turbocompresseur au moteur 5-□Technologie des machines hydrauliques et thermiques -□les machines principales : pompes, ventilateurs, compresseurs, moteurs à combustion interne, éoliennes, turbines hydrauliques : description technologique, courbes caractéristiques de fonctionnement (débit, pression, puissance)-□exemples d'applications : Moteurs thermiques : groupes électrogènes : alimentation, réservoirs, pompes, filtres, graissage, circuit de refroidissement, dispositifs de sécurité, de régulation et d'insonorisation, liaison avec alternateur, possibilité de récupération des énergies perdues, suralimentation.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENM101 - Machines à fluides

Public concerné

Public possédant le niveau bac+2 scientifique ou technique (DUT, BTS, DPCT...) avec notamment des connaissances de mathématiques générales, thermodynamique et mécanique des fluides.

Organisation  
4 crédits

### Contenu de la formation

Relations générales dans les machines à fluides Machines volumétriques Principe d'une machine volumétrique (analyse fonctionnelle, fluide véhiculé, courbes caractéristiques, rendements, domaines d'utilisation). Machines volumétriques à fluide incompressible : - Pompes : à palettes, à pistons oscillants, multipalettes, à anneaux liquides, roots, à engrenages. - Pompes mécaniques sèches. Moteurs hydrauliques. Machines volumétriques à fluide compressible : compresseurs à pistons alternatifs, à membranes, à palettes, à lobes, monovis, double vis. Turbomachines Principes d'une turbomachine (fonctionnement, fluide véhiculé, courbe caractéristique, rendements, similitude, domaines d'utilisation). Turbomachines à fluide incompressible : pompes et ventilateurs centrifuges et axiaux. Turbines hydrauliques Turbomachines à fluide compressible : soufflantes et compresseurs centrifuges et axiaux. Turbines axiales et centripètes. Critères de choix d'une machine à fluide

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENM102 - Combustion

### Public concerné

Public possédant un niveau bac+2 scientifique ou technique avec notamment des connaissances de mathématiques générales et thermodynamique.

Organisation  
4 crédits

### Contenu de la formation

Introduction Bases de la combustion Structure de la matière, notions de chimie organique, combustibles. Réaction chimique de combustion. Thermodynamique de la combustion : premier principe de la thermodynamique, énergie interne et enthalpie de combustion, température de fin de combustion adiabatique, pouvoirs calorifiques, second principe de la thermodynamique, équilibre chimique, composition à l'équilibre. Cinétique de la combustion : loi d'action de masse, mécanisme réactionnel, explosions thermiques, auto-inflammation des hydrocarbures, domaine et délai d'auto-inflammation. Flammes laminaires, turbulentes et de diffusion. Stabilité des flammes. Ondes de déflagration et de détonation. Applications industrielles de la combustion, émissions de polluants et traitement à la source. Combustion dans les moteurs à flux continu - Turbines à gaz terrestres. Combustion dans les moteurs à flux discontinu - Moteur à carburation préalable, moteur Diesel. Combustion dans les chaudières industrielles et domestiques - Contrôle d'une combustion. Combustion et propulsion par réaction - Turboréacteurs monoflux et à dilution, post-combustion, fusées, statoréacteurs. Effets néfastes de la combustion Lutte contre le feu.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENM102 - Combustion

### Public concerné

Public possédant un niveau bac+2 scientifique ou technique avec notamment des connaissances de mathématiques générales et thermodynamique.

Organisation  
4 crédits

### Contenu de la formation

Introduction Bases de la combustion Structure de la matière, notions de chimie organique, combustibles. Réaction chimique de combustion. Thermodynamique de la combustion : premier principe de la thermodynamique, énergie interne et enthalpie de combustion, température de fin de combustion adiabatique, pouvoirs calorifiques, second principe de la thermodynamique, équilibre chimique, composition à l'équilibre. Cinétique de la combustion : loi d'action de masse, mécanisme réactionnel, explosions thermiques, auto-inflammation des hydrocarbures, domaine et délai d'auto-inflammation. Flammes laminaires, turbulentes et de diffusion. Stabilité des flammes. Ondes de déflagration et de détonation. Applications industrielles de la combustion, émissions de polluants et traitement à la source. Combustion dans les moteurs à flux continu - Turbines à gaz terrestres. Combustion dans les moteurs à flux discontinu - Moteur à carburation préalable, moteur Diesel. Combustion dans les chaudières industrielles et domestiques - Contrôle d'une combustion. Combustion et propulsion par réaction - Turboréacteurs monoflux et à dilution, post-combustion, fusées, statoréacteurs. Effets néfastes de la combustion Lutte contre le feu.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENM103 - Polluants et gaz à effet de serre

### Public concerné

Public possédant un niveau bac+2 scientifique ou technique avec notamment des connaissances de thermodynamique. Avoir suivi le cours de combustion ENM102 ou en avoir le niveau.

Organisation

4 crédits

#### Contenu de la formation

Rappels sur l'effet de serre et les conséquences des différents polluants (réglementés ou non) sur la santé et l'environnement  
Réglementation et évolutions Formation du CO<sub>2</sub>, formation des polluants, monoxyde de carbone, imbrûlés, oxydes d'azote Les méthodes de réduction des émissions polluantes à la source : CO<sub>2</sub> : amélioration du rendement, NO<sub>x</sub> combustion à faible température et oxycombustion, CO et HC : combustion complète, autres : désulfuration des combustibles... Application aux turbines à gaz, chambres de combustion faibles émissions Combustion catalytique Combustion en pré-mélange pauvre Technique RQL (Rich burn quick Quench Lean burn), Injection d'eau Architecture de la chambre Post-traitement, réduction catalytique sélective Cas des moteurs alternatifs - moyens pour réduire la consommation et les émissions Combustion dans les moteurs à allumage commandé : homogène et stratifiée, pauvre et stoechiométrique Combustion dans les moteurs diesel : hétérogène, EGR Technologies des systèmes d'injection Catalyse d'échappement, catalyse d'oxydation, catalyse trifonctionnelle, traitement des particules et des oxydes d'azote Véhicules hybrides comme moyen de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> Architectures série et parallèle Moteur thermique - machine électrique - onduleur - convertisseur - survolteur - batterie Fonctionnement de la chaîne de traction hybride

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENM104 - Énergies alternatives au pétrole

Public concerné

#### Organisation

4 crédits

#### Contenu de la formation

Contexte énergétique et environnemental Éoliennes Géothermie et cycles ORC (Organic Rankine Cycle) pour récupération des calories à basse température Turbines hydrauliques Solaire haute température Piles à combustible Gazéification de la biomasse (gazogène et biodigester) Biocombustible, biocarburant (alcool, huiles végétales, ester) Carburants alternatifs

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENM105 - TP d'énergétique

Public concerné

Avoir suivi les UE de base de thermodynamique, thermique, machines à fluides, combustion inscription obligatoire avant fin décembre. Inscription soumise à agrément.

#### Organisation

4 crédits

#### Contenu de la formation

Les TP ont lieu sur une semaine bloquée au second semestre. Courbes caractéristiques d'une pompe centrifuge, validation des lois de similitude. Mesure de la charge requise à l'aspiration d'une pompe par différentes méthodes d'essais de cavitation. Influence de la prérotation sur les performances d'un ventilateur centrifuge, courbes caractéristiques, similitude. Détermination, en variable réduites, du champ d'un compresseur centrifuge. Etude et mesure des variations de viscosité en fonction de la température. Performances d'un moteur en régime stabilisé. Air humide. Utilisation des analogies électriques pour la simulation des champs thermiques bidimensionnels. Utilisation d'un logiciel de dimensionnement des échangeurs tube-calandre. Radiométrie infrarouge. Changement de phase liquide-vapeur. Mécanismes d'ébullition. Machine de production d'eau glacée. Échangeurs : calcul de coefficients d'échange. Machines frigorifiques centrale de traitement d'air

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENM106 - Optimisation énergétique des machines et moteurs

Public concerné

Organisation  
4 crédits

### Contenu de la formation

Analyse énergétique et exergetique : bilan d'installations énergétiques suivant les premier et deuxième principe de la thermodynamique. Analyse économique des investissements énergétiques : actualisation, durée de vie, amortissement, temps de retour, critère de rentabilité). Analyse du cycle de vie : impact sur l'environnement des installations énergétiques du " berceau à la tombe " ou " du puits à la roue " - quelques exemples - méthodologie d'une ACV. Etude de cas : exemple de fixation des prix de l'énergie dans le cas d'une installation de cogénération - impact de la réglementation.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENM107 - Modélisation en machines et moteurs

Public concerné

Public bac+2 scientifique ou technique ayant notamment des connaissances de thermodynamique et mécanique des fluides.

Organisation  
4 crédits

### Contenu de la formation

Principes fondamentaux des méthodes numériques Approche développeur et utilisateur Prise en compte des équations aux dérivées partielles Discrétisation des équations (volumes finis - éléments finis) Résolution du système algébrique matriciel Analyse de la convergence et de la stabilité Méthodologie pratique de résolution d'un problème de CFD Utilisation du code Positionnement et analyse du problème Prise en compte de la géométrie et réalisation du maillage Choix des conditions aux limites Mise en place des modèles et des schémas de discrétisation Analyse de la solution Présentation du code de calcul Fluent Etude de cas

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENT006 - Bases thermiques pour le chauffage, l'industrie, et l'environnement

Public concerné

Niveau bac en mathématiques et en physique

### Finalité de l'unité d'enseignement Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Consolider les connaissances professionnelles, et fournir les connaissances scientifiques de base essentielles à toute personne qui travaille dans le domaine de la thermique. l'UV "bases" (thermique A0) est enseignée sous trois formes : cours HTO, ED et TP.

### Capacité et compétences acquises

Connaissance des grandes lois qui commandent les transferts de chaleur. Acquisition des réflexes et images mentales associés à

ces lois.

Organisation  
6 crédits

#### Contenu de la formation

Point de départ : notion de température notion de chaleur spécifique quantité de chaleur bilans de chaleur niveau thermique de la chaleur et ses conséquences transfert de chaleur par conduction (loi de Fourier) transfert de chaleur par convection (mouvement des fluides et transport de chaleur induit par ce mouvement) transfert de chaleur par rayonnement Thermique des échangeurs : circulation des fluides caloporteurs notion de coefficient d'échange ailettes infiniment conductrices notion d'efficacité des ailettes pertes de charge dans un écoulement types d'échangeurs coefficient d'échange global bases de calcul d'un échangeur. Thermique des édifices (fours, bâtiments) : déperditions par les parois déperditions par circulation de gaz déperditions globales hygrothermie confort des bâtiments.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENT007 - Applications de la thermique en chauffage, industrie et environnement

### Public concerné

Niveau bac en mathématiques et en physique avec si possible une expérience dans le domaine de l'énergie. L'acquisition préalable du cours ENT006 est requise.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Consolider les connaissances professionnelles, fournir les connaissances scientifiques essentielles, apprendre à toute personne qui travaille en thermique ou énergétique à calculer des installations thermiques courantes. Ce cours vient en complément du cours ENT006. L'UE est cours enseignée sous trois formes : cours HTO, ED et TP. Les cours sont destinés entre autres à tous métiers qui exigent, de plus en plus, une compréhension et une connaissance à la fois des lois de la thermique et des procédés qui mettent en oeuvre la chaleur.

#### Capacité et compétences acquises

Savoir appliquer à divers cas et en particulier aux cas du chauffage des bâtiments les connaissances de "base" de la thermique et de l'énergétique.

Organisation  
6 crédits

#### Contenu de la formation

Electrothermie : les résistances les divers modes de chauffage électrique Fours et corps de chauffe : principe de la combustion des solides flammes de prémélange et combustion des gaz combustion de liquides transfert de la flamme aux parois chaudières Instruments de mesure et capteurs : thermistances, résistances de Pt, thermocouples pyromètres optiques composants de traitement du signal brut capteurs intégrés Stratégies énergétiques et choix politiques diverses techniques de production d'énergie économies d'énergie énergies renouvelables énergie et environnement

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENT101 - Thermique Fondamentale

### Public concerné

Niveau bac+2 scientifique ou technique. Prérequis recommandé : MVA101.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Acquérir les connaissances de base en transferts de chaleur.

#### Capacité et compétences acquises

Comprendre les modes de transfert de chaleur (la conduction, la convection et le rayonnement). Analyser et résoudre un problème de transfert thermique.

#### Organisation

4 crédits

#### Contenu de la formation

Conduction : Loi de Fourier Equation de la chaleur Conduction en régime permanent Conduction dans les ailettes Conduction en régime variable Convection : Loi de Newton Convection naturelle et forcée Analyse dimensionnelle Corrélations en convection Rayonnement : Grandeurs radiatives Lois du rayonnement Emission et absorption Echanges radiatifs

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENT102 - Complément de thermique: changement de phases et stockage thermique

#### Public concerné

□ Niveau bac scientifique + 2 ans d'études (BTS ou IUT scientifique). Les auditeurs devront avoir suivis le cours ENT101 ou avoir le niveau de ce cours. □.

#### Finalité de l'unité d'enseignement

##### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

□ Maîtriser les savoirs sur la thermodynamique des mélanges liquide/vapeur et liquide/solide; Connaissance sur les transferts avec changement de phase; applications au stockage thermique avec matériaux à changement de phases liquide-vapeur et liquide-solide □

#### Capacité et compétences acquises

□ Savoir rédiger un cahier des charges pour un dispositif de stockage; savoir choisir, concevoir ou dimensionner un dispositif de stockage de chaleur

#### Organisation

4 crédits

#### Contenu de la formation

□ 1/ La problématique du stockage de chaleur: applications, intérêt, limites, enjeux techniques et scientifiques □ 2/ Thermodynamique des milieux diphasiques □ 3/ Transfert de chaleur avec changement de phase liquide/vapeur □ 4/ Transfert de chaleur avec changement de phase liquide/solide □ 5/ Les dispositifs de stockage de chaleur: description, technologies/ cahier des charges "stockage de chaleur"/étude de cas □ 6/ Technologie "stockage thermique" de référence: les dispositifs de stockage / description et méthode de dimensionnement/étude de cas □ 7/ Technologie "stockage thermique" en vapeur/liquide: les dispositifs de stockage / description et méthode de dimensionnement/étude de cas □ 8/ 7/ Technologie "stockage thermique" en liquide/solide: les dispositifs de stockage / description et méthode de dimensionnement/étude de cas

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ETR101 - Communication et information scientifique

#### Public concerné

Élève engagé dans une licence de l'école SITI ou dans le diplôme de responsable de production ou élève inscrit en licence professionnelle. Pré-requis recommandé : avoir déjà obtenu au minimum 3 UE du niveau L3.

#### Finalité de l'unité d'enseignement

##### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Apporter à l'auditeur les méthodes et les outils nécessaires à la maîtrise de la communication, de l'information scientifique et de la veille juridique.



#### Capacité et compétences acquises

Savoir conduire une recherche bibliographique en rapport avec un thème scientifique ou technique, savoir mettre en oeuvre une veille technologique ou réglementaire, savoir définir et restituer par écrit et par oral un travail scientifique ou technique.

#### Organisation

4 crédits

#### Contenu de la formation

Les enjeux de la communication et de l'information scientifique Recherche bibliographique - recherche documentaire - hiérarchie documentaire - les outils (internet, bases de données, etc.) - application à des cas concrets Veille technologique et réglementaire - objectifs - hiérarchie des textes - bases de données - brevets - application à des cas concrets Présentation d'un thème scientifique et technique - initiation à la sélection d'informations pertinentes - traitement de l'information - restitution écrite et orale - argumentation scientifique ou technique

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - NOGENT SUR OISE

#### Semestre 1

Mardi
<b>AMIENS</b>
18h-21h - cours
Communication et information scientifique ETR101

#### Semestre 2

Mardi
<b>NOGENT SUR OISE</b>
à confirmer- - cours
Communication et information scientifique ETR101

## MEC003 - Mesure des grandeurs mécaniques

#### Public concerné

Avoir le niveau d'un Baccalauréat scientifique ou technique

#### Finalité de l'unité d'enseignement

##### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Initier l'auditeur à la mesure des principales grandeurs mécaniques.

#### Capacité et compétences acquises

L'auditeur doit être capable : -d'effectuer des mesures statistiques -d'évaluer l'incertitude associée aux résultats de mesurage -de proposer des méthodes expérimentales pour obtenir les valeurs des grandeurs courantes de la mécanique.

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Eléments de probabilité Eléments de statistique descriptive Méthode des moindres carrés Notions abordées aux Travaux Pratiques : -Frottement -Glissement -Inertie -Raideur -Déformation -Contrainte

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## MTR001 - Mesure en laboratoire et en industrie 1

## Public concerné

Techniciens dans les domaines scientifiques et techniques, confrontés à une approche pratique et expérimentale. Pré-requis recommandés : des connaissances élémentaires en physique ou en chimie, et en mathématiques générales, sont conseillées.

## Finalité de l'unité d'enseignement

### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Par le biais d'exemples pratiques: \* apprendre comment analyser un besoin de mesure, de contrôle, d'analyse ou d'essai, \* apprendre comment mettre en oeuvre et caractériser un procédé de mesure (grandeur, méthode, moyens matériels, opérateurs, milieu). \* exprimer un résultat sous la forme élémentaire : valeur numérique et unité; \* comprendre la notion d'incertitude associée à un résultat.

### Capacité et compétences acquises

Maîtrise des concepts et du vocabulaire associés aux mesures et aux instruments de mesure. Utilisation optimisée des caractéristiques des instruments dans la mise en oeuvre d'une mesure. Evaluation de la confiance dans le résultat associé.

## Organisation

6 crédits

## Contenu de la formation

COURS Instruments de mesure Caractéristiques statiques : sensibilité, résolution, étendue, linéarité, hystérésis, justesse, fidélité, etc. Caractéristiques dynamiques : réponse en fréquence, temps de réponse. Étalonnage - Vérification - Traçabilité. Traitements des données expérimentales Caractérisation du procédé de mesure : mesurande (définition), méthode (validation), moyens matériels (performances des instruments), moyens humains (personnel : formation et qualification), milieu (installations et conditions ambiantes). Analyse du procédé de mesure (identification des causes d'erreurs, applications de corrections élémentaires) Etablissement sommaire d'un bilan d'incertitude. Evaluation de l'incertitude du résultat Expression du résultat sous la forme d'une valeur numérique, d'une unité et de l'incertitude associée. TRAVAUX PRATIQUES : liste indicative Etude de la réponse temporelle des instruments de mesure. Étalonnage d'instruments de mesure (méthode absolue et méthode par comparaison) à titre d'exemples : thermomètre, balance, PHmètre.... Vérification des caractéristiques métrologiques d'équipements de laboratoire. Utilisation d'instruments étalonnés ou d'équipements de laboratoire vérifiés.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## MTX001 - Technologie des matériaux

## Public concerné

Niveau d'un bac scientifique ou technique, en particulier dans le domaine physique, mécanique et chimique souhaitable et recommandé. Cet enseignement introductif est destiné d'une part aux techniciens de l'industrie, non spécialistes des matériaux, intéressés par l'utilisation, la mise en oeuvre et le choix des matériaux métalliques et céramiques, d'autre part aux techniciens qui souhaitent se spécialiser en matériaux.

## Finalité de l'unité d'enseignement

### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Acquérir un minimum de vocabulaire et de notions physico-chimiques élémentaires utiles à la connaissance des propriétés et de la mise en oeuvre des matériaux métalliques, céramiques, plastiques et composites. Cette UE est commune à tous les parcours de la licence "Sciences et techniques industrielles", à plusieurs DUT et titres RNCP.

### Capacité et compétences acquises

Introduction à la connaissance de la constitution et des propriétés des grandes familles de matériaux courants, pour permettre une lecture des documents professionnels

## Organisation

6 crédits

## Contenu de la formation

Introduction - notion de matériau ; présentation des grandes familles de matériaux ; importance des relations structures-propriétés. Aspects macroscopiques des propriétés d'emploi - propriétés physiques (masse volumique, propriétés optiques, thermiques, électriques, magnétiques, ... ) - comportement mécanique : déformation élastique et plastique rupture notion de tenue en service, rupture. Notions de dureté, résistance mécanique, fragilité, ductilité résilience. - notion de tenue à l'environnement : oxydation et corrosion. Rappels de structure de la matière - atomes, molécules, liaisons chimiques ; tableau périodique des éléments. - états de la matière. - solide cristallin, solide amorphe et solide semi-cristallin. - notion de constitution structurale : corps pur, mélange, alliages monophasés et polyphasés. Matériaux plastiques (polymères) - constitution structurale. -

notions de relations structure-propriétés. - mise en forme. - classes principales. - exemples d'emplois. Matériaux métalliques - constitution structurale (structure cristalline, structure granulaire, phases constitutives des alliages). - essais mécaniques usuels (dureté, traction, résilience...). - notions de relations structure-propriétés (écrouissage, durcissement...). - notions de mise en forme et mise en oeuvre. - classes principales (aciers, fontes, non ferreux...). - exemples d'emplois. Matériaux céramiques - constitution structurale. - notions de relations structure-propriétés. - mise en forme. - classes principales. - exemples d'emplois. Matériaux composites - constitution structurale. - notions de relations structure-propriétés. - mise en forme. - classes principales. - exemples d'emplois. Exemples d'emplois spécifiques

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## MVA013 - Bases scientifiques (Mathématiques)

### Public concerné

Niveau bac, notamment : connaître la trigonométrie, les identités remarquables, les équations et inéquations du deuxième degré. Les auditeurs n'ayant pas ces connaissances et souhaitant se remettre à niveau pourront se tourner vers MVA0901, MVA902 ou MVA903.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Etude des fonctions Fonction, formule et courbe représentative. Dérivée. Application à la croissance des fonctions. Recherche du maximum ou du minimum. Fonctions élémentaires Catalogue et formulaire. Puissances, polynômes du second degré, sinusoides, logarithmes, exponentielles. Calcul intégral Comment calculer l'aire d'une portion de plan ' Lien avec la notion de primitive. Notions de calcul intégral. Formulaire. Arctan, Arcsin. Géométrie plane Vecteurs en dimensions 2 et 3. Opérations élémentaires sur les vecteurs. Base. Application linéaire, représentation matricielle. Initiation au calcul matriciel. Notion de valeur et vecteur propres Applications Résolution des systèmes linéaires. Equations différentielles du 1er degré et du 2nd ordre; à coefficients constants.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## PHR020 - Bases scientifiques pour la mécanique et l'électricité. Exemples industriels

### Public concerné

Avoir un niveau en physique et mathématique correspondant à celui d'une classe terminale scientifique.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Acquérir de façon synthétique à partir d'exemples les concepts et lois physiques liés à l'électricité, à l'énergie électrique et aux capteurs. Connaissances indispensables dans le cadre du titre RNCP Technicien supérieur, du Diplôme Universitaire de Technologie (DUT), de la Licence professionnelle etc...

### Capacité et compétences acquises

Acquérir à partir d'exemples les concepts et lois physiques qui sont à la base de la production et de l'utilisation de l'énergie électrique sous toutes ses formes.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Grandeurs physiques essentielles Les phénomènes électriques de base Les effets magnétiques et la transformation des énergies électriques et mécanique Composants électroniques élémentaires Capteurs et actionneurs et notions d'automatisme

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## UA2B12 - Anglais

Public concerné

Organisation  
2 crédits

Contenu de la formation

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## UA2B12 - Anglais

Public concerné

Organisation  
2 crédits

Contenu de la formation

[Planning en cours de rédaction]

## UA2B12 - Anglais

Public concerné

Organisation  
2 crédits

Contenu de la formation

[Planning en cours de rédaction]

## UA2B12 - Anglais

Public concerné

Organisation  
2 crédits

Contenu de la formation

[Planning en cours de rédaction]

## **UA2B12 - Anglais**

Public concerné

Organisation  
2 crédits

Contenu de la formation

[Planning en cours de rédaction]