

Formations en énergie et environnement machines et moteurs thermiques

**Année universitaire
2010-2011**

L'énergétique et plus particulièrement la production et l'utilisation rationnelle de l'énergie sont au cœur des préoccupations mondiales actuelles (épuiement des ressources, pollution et bouleversement climatique). Pour les professionnels du secteur, cela doit se traduire par la recherche de solutions alternatives. Optimisation énergétique, cogénération d'énergies mécanique et thermique, cycles combinés de turbines à gaz et turbines à vapeur, développement de l'éolien et de l'hydraulique, carburants alternatifs, gestion optimisée des fonctionnements transitoires en charge partielle dans les machines thermiques, « hard down-sizing » et turbosur-alimentation des moteurs, nouveaux modes de combustion dans les moteurs, réduction des émissions à la source et post-traitement,

dépollution sont autant de problématiques d'actualités que vous étudierez lors de vos études au Conservatoire national des arts et métiers (Cnam).

Le Cnam vous propose des formations professionnelles, modulaires et individualisées pour vous aider à réaliser votre projet personnel et professionnel dans l'exercice de votre métier actuel ou à venir de spécialiste énergéticien en interaction forte avec l'industrie et les organisations professionnelles.

Bâissez le parcours de votre choix

Les différents cours accrédités au format européen LMD (Licence, Master et Doctorat) sont proposés sous forme d'unités d'enseignement (UE) auxquelles sont attribués des crédits européens (ECTS). Vous pouvez bâtir le parcours de votre choix et vous former à votre rythme en capitalisant progressivement vos résultats. Vous vous inscrivez à une ou plusieurs unités pour acquérir un socle modulaire de connaissances et

de compétences en présentiel ou en formation à distance (Foad). L'expérience professionnelle participe à la construction des diplômes et une validation des acquis de l'expérience (VAE) et des études supérieures (VES) est également possible.

Pour en savoir plus sur les études au Cnam, vous informer, vous orienter
www.cnam.fr et www.cnam.fr/turbomachines-moteurs

**Inscriptions en septembre pour le premier semestre 2010
Cours à partir du 4 octobre 2010**

Energétique option machines et moteurs 2010-2011

Bac+2

Expérience professionnelle

- ENM101 - 4 ECTS
Machines à Fluides
- ENM102 - 4 ECTS
Combustion
- ENF101 - 4 ECTS
Thermodynamique appliquée
- ENT101 - 4 ECTS
Thermique générale
- ENM103 - 4 ECTS
Polluants et gaz à effet de serre
- ENM104 - 4 ECTS
Energies alternatives au pétrole
- ENM106 - 4 ECTS
Optimisation énergétique des machines et moteurs
- 8 ECTS - à choisir en machines-moteurs

Examen d'admission à l'Ecole d'ingénieurs UA5A29 (après au moins 42 ECTS scientifiques)

Délivrance de la licence sous conditions (voir ci-après)

Bac+3

8 ECTS - à choisir en énergétique ou autres UE scientifiques après accord du professeur

- OU
- ENM108 - 4 ECTS
Ingénierie des turbomachines
 - ENM110 - 4 ECTS
Conversion d'énergie par turbomachines
 - ENM113 - 4 ECTS
Diagnostic et contrôle des turbomachines
 - ENM210 - 4 ECTS
Développements avancés et modélisation dans les machines thermiques

- OU
- ENM109 - 4 ECTS
Conception des moteurs alternatifs
 - ENM111 - 4 ECTS
Fonctionnement des moteurs alternatifs
 - ENM114 - 4 ECTS
Contrôle moteur et stratégies optimisées de dépollution
 - ENM211 - 4 ECTS
Développements avancés et modélisation dans les moteurs thermiques

Expérience professionnelle

- EME102- 6 ECTS
Management et organisation des entreprises
- TET102- 6 ECTS
Management social et communication

Délivrance du diplôme RNCP

Bac+4

Expérience professionnelle

- 4 ECTS - ENM105 Energétique TP ou ENM107 Modélisation en machines et moteurs
- ENM212 - 4 ECTS
Cogénération et cycles combinés
- ENF208 - 4 ECTS
Energie et développement durable
- ENM112 - 4 ECTS
Communication pour l'ingénieur
- ENG 110 - 4 ECTS
Management de projet
- ENG200 - 4 ECTS
Ingénieur au XXI^{ème} siècle
- UA2B36 - 6 ECTS - Test anglais Bulat (niveau 3)

UA5M29 - 45 ECTS
Mémoire d'ingénieur

Bac+5

DIPLOME D'INGENIEUR Cnam et GRADE DE MASTER

Remarques

Licence

La licence peut-être délivrée aux élèves ayant obtenus en plus des UE indiquées dans l'organigramme, l'UE ETR101 communication scientifique de 4 crédits, ainsi que le test d'anglais Bulat (niveau 1) de 2 crédits, sous réserve de remplir les conditions d'expérience professionnelle (durée, niveau et dossier spécifique : « rapport d'activité professionnelle »).

UE de l'organigramme à choisir en machines-moteurs

ENM108 4 ECTS - Ingénierie des turbomachines
ENM109 4 ECTS - Conception des moteurs alternatifs
ENM110 4 ECTS - Conversion d'énergie par turbomachines
ENM111 4 ECTS - Fonctionnement des moteurs alternatifs
ENM113 4 ECTS - Diagnostic et contrôle des turbomachines (Monitoring et maintenance des turbines à gaz et des turboréacteurs)
ENM114 4 ECTS - Contrôle moteur et stratégies optimisées de dépollution
ENM210 4 ECTS - Développements avancés dans les machines thermiques
ENM211 4 ECTS - Développements avancés dans les moteurs thermiques

UE de l'organigramme à choisir en énergétique

Elles sont à choisir prioritairement en machines-moteurs

UE de machines et moteurs

ENM108 4 ECTS - Ingénierie des turbomachines
ENM109 4 ECTS - Conception des moteurs alternatifs
ENM110 4 ECTS - Conversion d'énergie par turbomachines
ENM111 4 ECTS - Fonctionnement des moteurs alternatifs
ENM113 4 ECTS - Diagnostic et contrôle des turbomachines (Monitoring et maintenance des turbines à gaz et des turboréacteurs)
ENM114 4 ECTS - Contrôle moteur et stratégies optimisées de dépollution
ENM210 4 ECTS - Développements avancés dans les machines thermiques
ENM211 4 ECTS - Développements avancés dans les moteurs thermiques

UE de froid et climatisation

ENF102 4 ECTS - Production du froid
ENF103 4 ECTS - Outils informatiques pour la climatisation
ENF104 4 ECTS - Outils informatiques pour le froid
ENF105 4 ECTS - Très basses températures - Cryogénie effet Peltier
ENF106 4 ECTS - Climatisation
ENF107 4 ECTS - Technologies du froid
ENF108 4 ECTS - Technologies dans la climatisation
ENF109 4 ECTS - Thermique du bâtiment et réglementation
ENF110 4 ECTS - Froid solaire et pompe à chaleur
ENF111 4 ECTS - Energies renouvelables dans l'habitat économe en énergie
ENF112 4 ECTS - Economies d'énergie et impact environnemental dans le froid
ENF113 4 ECTS - Audit énergétique
ENF114 4 ECTS - Salle propre/blanche Hygiène climatisation
ENF115 4 ECTS - Thermique des échangeurs diphasiques
ENF116 4 ECTS - Bio-énergie
ENF207 4 ECTS - Développements et tendances dans les techniques du froid et de la climatisation

UE de thermique industrielle

ENT102 4 ECTS - Compléments de thermique
ENT103 4 ECTS - Solaire thermique et rayonnement
ENT203 4 ECTS - Combustibles et production de chaleur
ENT204 4 ECTS - Modélisation des systèmes thermiques en instationnaire
ENT205 4 ECTS - Informatique pour le thermicien

UE d'électrotechnique

ENE101 4 ECTS - Energie électrique
ENE102 4 ECTS - Conversion électrique
ENE103 4 ECTS - Machines électriques
ENE104 4 ECTS - Réseaux électriques
ENE110 6 ECTS - TP Electrotechnique (1)
ENE111 6 ECTS - TP Electrotechnique (2)
ENE114 4 ECTS - Energie éolienne : composants
ENE115 4 ECTS - Energie éolienne : système
ENE201 4 ECTS - Traction et propulsion électrique
ENE102 4 ECTS - Génération et T&D électrique
ENE105 4 ECTS - Installation et protection
ENE106 4 ECTS - ENR générale
ENE116 4 ECTS - Energie photovoltaïque : composants
ENE117 4 ECTS - Energie photovoltaïque : système
ENE118 4 ECTS - Stockage de l'électricité

UA 420J 2 ECTS Projet en énergétique

A titre de mesure transitoire, les élèves 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 élèves des autres spécialités venant chercher 6 ects en énergétique (UE à 4 ects et UA à 2 ects).

Autres UE au choix possibles

D'autres UE scientifiques sont possibles après accord du professeur responsable du diplôme (mathématiques, aérodynamique, turbulence...)

UE de l'organigramme à choisir entre ENM105 et ENM107

Le choix proposé est déterminé par l'enseignant responsable du cursus selon le parcours personnel de l'élève. Ainsi un élève plutôt numéricien dans son travail se verra proposer l'UE ENM105 – TP d'énergétique, alors qu'il sera demandé à l'expérimentateur de suivre le cours de modélisation ENM107.

Mesures transitoires pour le passage de l'ancien cursus au nouveau cursus :

La transition se fera au bénéfice de l'élève par équivalence du nombre de crédits.

Ainsi par exemple un élève ayant acquis dans l'ancien cursus : machines à fluides (6 ects) et combustion (6 ects), soit au total 12 ects, aura les validations suivantes dans le nouveau cursus : machines à fluides (4 ects), combustion (4 ects) et une autre UE (4 ects) soit 12 ects.

N'hésitez pas à nous contacter pour faire le point de vos études : georges.descombes@cnam.fr ou perilhon@cnam.fr

Glossaire

ECTS : European Credit Transfer and Accumulation System. Encore appelés « crédits », ce système permet de comparer les études partout en Europe.

RNCP : Le Répertoire national des certifications professionnelles met à disposition de tous une information actualisée sur les diplômes, titres et certificats qui bénéficient d'une reconnaissance officielle.

<http://www.cncp.gouv.fr/>

Le diplôme RNCP de niveau II délivré porte le nom de « Responsable en production industrielle ». Il remplace le DEST (Diplôme d'études supérieures techniques).

UE : Unité d'enseignement

UA : Unité d'activité

Diplômes nationaux proposés :

Bac + 2 Technicien supérieur en sciences et techniques industrielles parcours énergétique machines-moteurs

Bac + 3 Licence en sciences et techniques industrielles parcours énergétique machines-moteurs

Bac + 4 Responsable en production industrielle en énergétique machines-moteurs

Bac + 5 Ingénieur en énergétique machines-moteurs et grade de Master

Année de spécialisation à bac + 5 Certificat de spécialisation en conversion d'énergie dans les moteurs thermiques et environnement

Bac + 8 Doctorat en énergétique

Conditions d'expérience professionnelle pour les diplômes

Pour le diplôme de technicien supérieur : 2 ans d'expérience dans la spécialité (ou 2 ans hors spécialité et stage d'au moins trois mois dans la spécialité ou entrée effective dans une activité professionnelle de la spécialité).

Pour la licence : 3 ans dans la spécialité (ou 3 ans hors spécialité et 6 mois de stage dans la spécialité) pour les élèves admis au niveau bac. Pour les élèves admis à bac+2 (entrée en L3) : 1 an dans la spécialité (ou 1 an hors spécialité et un stage de 6 mois).

Pour le diplôme de responsable en production industrielle : 2 ans dans la spécialité (ou 3 ans hors spécialité et un stage d'au moins 3 mois dans la spécialité)

Pour le diplôme d'ingénieur : 3 ans d'expérience professionnelle dont au moins 2 dans la spécialité (ou dans une spécialité voisine) dans un emploi au moins équivalent à celui de technicien supérieur.

Mémoire d'ingénieur Cnam

Le diplôme d'ingénieur Cnam se concrétise par la réalisation d'un projet de recherche ou d'une mission professionnelle de 9 mois. Il se déroule dans l'entreprise de l'élève sur un sujet qui répond à une demande de son encadrement ou dans les laboratoires de recherche du Cnam.

Il se démarque des projets de fin d'études d'écoles d'ingénieurs ou universitaires en formation initiale. L'élève Cnam possède les acquis académiques requis et reconnus par la commission des titres, mais il justifie aussi d'une expérience professionnelle validée et reconnue dans son domaine de formation en prise directe avec les réalités du métier.

Doctorat en énergétique

Le Conservatoire est habilité à délivrer le titre de docteur du Cnam dans la spécialité énergétique. Se rapprocher des enseignants chercheurs de l'option. L'activité de recherche technologique et d'innovation conduite par les chercheurs du Cnam est centrée sur la **réduction des émissions de gaz à effet de serre dans les machines thermiques** (combustion propre, mélange diphasique et contrôle moteur, récupération d'énergie, transferts thermiques, suralimentation, cogénération, motorisations hybrides, carburants de substitution. L'analyse de cycle de vie complète désormais de manière transversale l'activité de recherche.

Vos correspondants à la chaire de turbomachines et moteurs

Francis Meunier, professeur titulaire de chaire,

Georges Descombes, professeur des Universités, responsable des enseignements de moteurs,

Christelle Périlhon, maître de conférences, responsable des enseignements de machines,

Pierre Podevin, ingénieur de recherche en moteurs,

Michel Toussaint, ingénieur de recherche en machines.

chaire.turbomachines-moteurs@cnam.fr

Site de la chaire de turbomachines :

http : www.cnam.fr/turbomachines-moteurs

Cnam - chaire de turbomachines,
292 rue Saint-Martin - 75141 Paris cedex 03