

Diplôme d'ingénieur Spécialité Énergétique parcours Energie et environnement dans l'industrie et les transports

Présentation

Publics / conditions d'accès

Prérequis :

Pour accéder au cycle préparatoire du cycle de formation permettant d'accéder au diplôme d'ingénieur, il faut être titulaire d'un diplôme bac+2 (DPCT, titre RNCP niveau III, BTS, DUT, DEUG dans la spécialité ou une spécialité voisine, VES, VAE, ou bénéficier d'une VAP 85

Objectifs

Les savoirs de l'ingénieur en " Énergétique " se structurent en :

- **des savoirs scientifiques de base** indispensables à la compréhension des réalités techniques actuelles et de leur évolution, des développements de la recherche technologiques et scientifiques qui préfigurent le monde professionnel de demain. Ces savoirs de base communs à l'ensemble des parcours sont :
 - la thermodynamique appliquée à l'énergétique
 - les sciences thermiques fondamentales et appliquées aux équipements
 - l'électrotechnique appliquée
 - la mécanique des fluides et les principes des machines à fluides
 - les mathématiques de l'ingénieur qui doivent intégrer les bases suffisantes de calcul matriciel, de méthodes d'optimisation, des méthodes de plan d'expérience et des techniques d'identification de paramètres, le calcul différentiel...
- **des savoirs technologiques** plus spécifiques au parcours retenu
- **des méthodes et des pratiques de modélisation et de simulation de système** enrichies d'une confrontation régulière à des retours d'expérience sur des dispositifs techniques en laboratoire, sur des sites industriels ou des bâtiments à haute performance
- **des outils et les savoirs de l'ingénieur de XXIème siècle** :
 - les approches réglementaires et normatives
 - les méthodes d'analyse de cycle de vie et d'éco-conception
 - le management de projet
 - les outils de communication
 -
- **une ouverture à la recherche scientifique et technique** par l'accès à des plateformes reconnus de recherche et la rédaction de mémoire de synthèse sur des thématiques innovantes
- **la maîtrise de l'anglais** pour lequel un niveau minimum est exigé pour l'obtention du diplôme

L'ingénieur diplômé du CNAM, en spécialité énergétique, est appelé à intervenir dans toutes les phases du projet de développement d'équipements ou d'installations énergétiques, de la conception à la réalisation, de l'exploitation à la maintenance en position de maître d'ouvrage, de maître d'œuvre, d'ingénieur conseil, d'auditeur technique ou d'entrepreneur.

Il exerce particulièrement pour ce parcours dans les domaines professionnels suivants :

- **énergétique pour l'industrie** : production de chaleur et de froid, génération de vapeur, récupération thermique, valorisation des rejets thermiques, stockage de

Non valide depuis le 31-08-2020

Accrédité jusqu'au 31 août 2024 par le Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation sur avis de la Commission du titre d'ingénieurs le 01-09-2018

Code : CYC8501A

180 crédits

Diplôme d'ingénieur

Responsabilité nationale :

EPN01 - Bâtiment et énergie /
Christophe MARVILLET

Responsabilité opérationnelle

: Christelle PERILHON

Niveau CEC d'entrée requis :

Niveau 5 (ex Niveau III)

Niveau CEC de sortie : Niveau

7 (ex Niveau I)

Mention officielle : Accrédité

jusqu'au 31 août 2024 par le

Ministère de l'enseignement

supérieur, de la recherche et de

l'innovation sur avis de la

Commission du titre d'ingénieurs

Mode d'accès à la certification

:

- Validation des Acquis de l'Expérience
- Formation continue

NSF : Energie, génie climatique (227)

Métiers (ROME) : Ingénieur /
Ingénieure d'études en industrie (H1206)

Code répertoire : RNCP37352

Code CertifInfo : 58963

Contact national :

EPN01 - Energie

292 rue St Martin

75003 Paris

01 40 27 21 65

Magali Pacaud

magali.pcaud@lecnam.net

chaleur et de froid, audits d'installations, mise en œuvre de pratiques de management de l'énergie,

- **énergétique pour les transports** : développement de technologie moteurs et intégration des systèmes énergétiques pour les transports

Modalités de validation

Préambule

Le diplôme d'ingénieur Cnam hors temps de travail (HTT) évolue. La mise en place de cette réforme sera effective à compter du 1er septembre 2018. Des mesures transitoires sont prévues pour les élèves déjà inscrits à l'école d'ingénieur-e-s à cette date. Les éléments suivants tiennent compte de ces [mesures transitoires dont vous trouverez le détail par spécialité et parcours ici](#). Les mesures transitoires sont valables jusqu'au 30 octobre 2024. Passée cette date, seules les maquettes des cursus réformés seront proposées à tous. L'attribution des éventuelles équivalences sera alors examinée au cas par cas.

Pour obtenir un diplôme d'ingénieur en modalité HTT au Cnam, il convient de valider plusieurs éléments :

Enseignements

- Un tronc commun composé de 5 unités d'enseignements (UE), constituant un socle scientifique de base similaire, quelle que soit la spécialité ou le parcours choisi. Ces UE dites de "tronc commun" sont codées UTCnnn. Elles sont créditées de 15 ECTS.
- Une UE d'anglais (6 ECTS) et un test d'anglais niveau B2 (non crédité), Bulats ou équivalent.
- Un bloc d'UE, obligatoires ou optionnelles, permettant d'acquérir les savoirs et compétences liés à la spécialité préparée. Il s'agit d'enseignements scientifiques et techniques orientés "cœur de métier" de la spécialité. Ce bloc octroie selon les spécialités de 12 à 21 ECTS.
- Un bloc d'UE, dites « plug-in », à choisir dans une liste, à hauteur de 18 ECTS à 21 ECTS selon les spécialités, et permettant d'acquérir des savoirs et compétences complémentaires aux UE "cœur de métiers".
- Une UE, dite « oral probatoire », codée ENGnnn, préalable indispensable à la réalisation du mémoire (voir infra). Cette UE délivre 6 ECTS dans le cadre du diplôme.

Autres éléments

- Un mémoire (projet de fin d'études) élaboré sur la base d'un projet conduit en situation de travail, sur un sujet et des livrables validés par l'enseignant responsable de la filière (ou son représentant en Centre Cnam en Région). Le projet est conduit en situation de travail et représente l'équivalent d'une activité d'ingénieur réalisée sur une période de 6 mois (indicatif). Le projet est négocié par l'élève avec son employeur. Le cas échéant, il peut faire l'objet d'un stage dans un organisme tiers. Le mémoire est crédité de 42 ECTS. Le mémoire d'ingénieur est codé UAMMnn.
- De l'expérience professionnelle, codée UAEP01, UAEP02, UAEP03, octroyant un total de 33 ECTS :
 - L'UAEP01, créditée de 9 ECTS, est validée lors du dépôt du dossier d'inscription à l'EiCnam, sur la base du CV, des éléments de renseignement de parcours professionnel constitutifs de ce dossier et par un entretien réalisé par l'enseignant responsable du diplôme ou de son représentant en Centre Cnam en Région. Elle correspond à l'équivalent d'un emploi de 6 mois à temps plein de technicien supérieur ou ingénieur dans la spécialité.
 - L'UAEP02 créditée de 9 ECTS, est validée soit à l'admission de l'EiCnam (avec UAEP01) pour l'élève-ingénieur qui peut en faire l'état, soit au

moment de la soutenance du mémoire, après complément de dossier. Elle correspond à l'équivalent d'un emploi de 6 mois à temps plein de technicien supérieur ou ingénieur dans la spécialité.

- L'UAEP03 créditée de 15 ECTS, est validée lors de la soutenance du mémoire. Elle correspond à l'équivalent d'un emploi de 24 mois à temps plein sur des fonctions classiquement confiées à un ingénieur dans la spécialité .

Validations intermédiaires

- Il faut avoir validé les UE UTC + anglais + UAEP01 pour candidater à l'École d'ingénieur-e-s du Cnam (EiCnam)
- Il faut être inscrit à l'EiCnam pour pouvoir s'inscrire à l'ENGnnn
- Il faut avoir validé ENGnnn pour pouvoir préparer le mémoire UAMMnn

Conseil générique pour suivre le parcours :

Afin d'intégrer les principes de l'espace européen de l'enseignement supérieur, en particulier le [processus de Bologne](#), le cursus ingénieur HTT Cnam est constitué de 6 semestres (semestres 5 à 10), pour un total de 180 ECTS.

Ce découpage en semestres ne représente pas un déroulement obligatoire des études. Le principe d'inscription à la carte, selon son propre rythme, prévaut sur le rythme semestriel.

Ainsi, s'il faut obtenir les 5 UE UTC + UE ANG + UAEP01 pour valider le premier semestre et avoir le droit de s'inscrire à l'EiCnam, il n'est certainement pas recommandé de « boucler » ce « bloc semestriel » en moins d'un an, et il est conseillé d'y intercaler d'autres constituants tels que les UE « plug-in » ou les UE « cœur de métier ».

En revanche, l'ordre des UE de spécialité présentées dans le schéma de l'onglet « programme » correspond à un optimum en termes de prérequis et de progression pédagogique

Compétences

L'ingénieur de la spécialité énergétique est capable de résoudre des problèmes de nature technologique et complexe en pilotant des équipes ou des projets. Il intervient dans les différentes phases de vie d'un système énergétique : de la prescription à l'exploitation en intégrant possiblement les phases de conception, réalisation,, installation et maintenance. La prise en compte - quelque soit la filière industrielle dans laquelle il exerce- de l'efficacité énergétique et de l'intégration de ressources d'énergie renouvelable est une des évolutions majeures à intégrer dans sa pratique professionnelle.

Compétences ou capacités évaluées :

1. Aptitude à mobiliser les connaissances d'un large champ de sciences fondamentales.
2. Connaissance et compréhension des disciplines de la spécialité.
3. Maîtrise des méthodes et des outils permettant l'identification et la résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, la collecte et l'interprétation de données, l'utilisation des outils informatiques, l'analyse et la conception de systèmes complexes, l'expérimentation ou la mise en place d'expérimentation.
4. Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes.
5. Capacité à prendre en compte des enjeux industriels, économiques et professionnels : compétitivité et productivité, innovation, propriété intellectuelle et industrielle, respect des procédures qualité, sécurité.

6. Aptitude à travailler en contexte international : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères, propriété industrielle, intelligence économique, ouverture culturelle, expérience internationale.

7. Connaissance des relations sociales, environnement et développement durable, éthique permettant de travailler dans le respect des valeurs sociétales.

L'ingénieur de la spécialité énergétique du Cnam est capable d'effectuer, dans le milieu industriel, dans un laboratoire de recherche et développement, un bureau d'études, une plate-forme d'essais, un travail très diversifié permettant la prévision et la conception de systèmes complexes en respectant une démarche qualité et en tenant compte de l'environnement.

Enseignements

180 ECTS

Une UE à choisir parmi : 3 ECTS

Mathématiques appliquées	UTC110 3 ECTS
Mathématiques appliquées : Mathématiques - informatique - méthodes numériques	UTC101 3 ECTS

Capteurs - Métrologie	UTC301 3 ECTS
-----------------------	------------------

Thermique, acoustique, mécanique des fluides	UTC105 3 ECTS
--	------------------

Méthodes d'optimisation	UTC108 3 ECTS
-------------------------	------------------

Statistique	UTC705 3 ECTS
-------------	------------------

Une UE à choisir parmi : 6 ECTS

Anglais général	ANG100 6 ECTS
Parcours d'apprentissage personnalisé en anglais	ANG200 6 ECTS
Anglais professionnel	ANG300 6 ECTS

Expérience professionnelle	UAEP01 9 ECTS
----------------------------	------------------

Examen d'admission à l'école d'ingénieur	UAAD85 0 ECTS
--	------------------

Thermodynamique appliquée à l'énergétique	ENF101 4 ECTS
---	------------------

1 UE à choisir parmi : 4 ECTS

Machines à fluides	ENM101 4 ECTS
Thermique Fondamentale	ENT101 4 ECTS

2 UE à choisir parmi : 8 ECTS

Thermique appliquée aux échangeurs de chaleur	ENF115 4 ECTS
Production du froid	ENF102 4 ECTS
Combustion	ENM102 4 ECTS
Optimisation énergétique des machines et moteurs	ENM106 4 ECTS

Expérience professionnelle	UAEP02
----------------------------	--------

4 UE à choisir parmi : 16 ECTS

Complément de thermique : changement de phases, transfert et stockage thermique	ENT108 6 ECTS
Rayonnement thermique: échangeurs et systèmes à haute température, capteurs et systèmes à concentration solaire	ENT103 4 ECTS
Traitement de l'air dans les applications industrielles: salles blanches et ateliers agro-alimentaires	ENF114 4 ECTS
Technologies du froid	ENF107 4 ECTS
Techniques appliquées aux très basses températures	ENF105 4 ECTS
Ingénierie des turbomachines	ENM108 4 ECTS
Conception des moteurs alternatifs	ENM109 4 ECTS
Conversion d'énergie par turbomachines	ENM110 4 ECTS
Fonctionnement des moteurs alternatifs	ENM111 4 ECTS

3 UE à choisir parmi : 12 ECTS

Audit énergétique	ENF113 4 ECTS
Réseaux fluidiques pour les installations énergétiques	ENF117 4 ECTS
Énergies alternatives au pétrole	ENM104 4 ECTS
Valorisation des rejets de chaleur fatale dans l'industrie: technologies (Echangeurs de chaleur, PAC, Groupe de froid, stockage, Cycle ORC) et méthodes d'intégration	ENF116 4 ECTS
Polluants et gaz à effet de serre	ENM103 4 ECTS
Contrôle moteur et stratégies optimisées de dépollution	ENM114 4 ECTS

Une UE à choisir parmi 4 ECTS

Outils informatiques appliqués aux systèmes énergétiques et frigorifiques	ENF104 4 ECTS
Modélisation en machines et moteurs	ENM107 4 ECTS

18 crédits à choisir parmi : 18 ECTS

Information comptable et management	CFA109 6 ECTS
Management et organisation des entreprises	MSE102 6 ECTS
Pilotage financier de l'entreprise	GFN106

	6 ECTS
Prospective, décision, transformation	PRS201 6 ECTS
Marketing I : Les Etudes de marché et les nouveaux enjeux de la Data	ESC101 6 ECTS
Principes généraux et outils du management d'entreprise	MSE146 8 ECTS
L'organisation et ses modèles	DSY101 6 ECTS
Droit et pratique des contrats internationaux	DVE207 6 ECTS
Union européenne : enjeux et grands débats	UEU001 4 ECTS
Mondialisation et Union européenne	UEU002 4 ECTS
Politiques et stratégies économiques dans le monde global	ESD104 6 ECTS
Exercer le métier d'ingénieur	ENG210 6 ECTS
Socio-histoire de l'innovation techno-scientifique	RTC201 4 ECTS
Management de projet	GDN100 4 ECTS
Droit des technologies de l'information et de la communication	DNT104 4 ECTS
Introduction au management qualité	MTR107 3 ECTS
Intégrer les risques et enjeux du changement climatique dans la pratique de l'ingénieur	HSE133 3 ECTS
Éléments de santé au travail pour les ingénieurs et les managers (ESTIM)	HSE225 3 ECTS
Santé, performance et développement au travail	ERG105 6 ECTS
Outils RH	FPG114 6 ECTS
Management d'équipe et communication en entreprise	TET102 6 ECTS
Droit du travail : relations individuelles	DRS101 6 ECTS
Droit du travail : relations collectives	DRS102 6 ECTS
Droit social européen et international	DRS106 6 ECTS
Analyse du travail et ingénierie de la formation professionnelle	FAD111 8 ECTS
Outils et méthodes du Lean	FAB121 6 ECTS
Genre et travail	GME101 6 ECTS
MOOC 1	PLG001

	3 ECTS
MOOC 2	PLG002 3 ECTS
MOOC 3	PLG003 3 ECTS
Une UE à choisir parmi : 4 ECTS	
Modélisation des systèmes thermiques en in stationnaire	ENT204 4 ECTS
Développements avancés dans les moteurs thermiques	ENM211 4 ECTS
Deux UE à choisir parmi : 8 ECTS	
Energie et développement durable	ENF208 4 ECTS
Froid, environnement et simulation	ENF207 4 ECTS
Cogénération et cycles combinés	ENM212 4 ECTS
Méthodes avancées d'analyse de données d'usage et de performances des systèmes énergétiques	ENT205 4 ECTS
Information et communication pour l'ingénieur - Oral probatoire	ENG229 6 ECTS
Test d'anglais	UA2B30 0 ECTS
Expérience professionnelle	UAEP03 15 ECTS
Mémoire ingénieur	UAMM85 42 ECTS