

# Diplôme d'ingénieur Spécialité Énergétique parcours Énergétique du bâtiment

## 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 5, 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 de base plus spécifiques aux parcours retenus
- **des savoirs scientifiques et 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

### Les spécificités de l'ingénieur en " Énergétique " en parcours " Énergétique du bâtiment"

Les compétences en " Énergétique du bâtiment " intéressent un spectre large d'acteurs et d'activités associées au bâtiment et à la construction civile : équipementiers, bureaux d'études, architectes, énergéticiens, sociétés d'exploitation et de maintenance, sociétés de contrôle technique.

Valide à partir du 01-09-2024

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

Fin d'accréditation au 30-08-2024

**Code : CYC8502A**

180 crédits

Diplôme d'ingénieur

**Responsabilité nationale :**

EPN01 - Bâtiment et énergie / Brice TREMEAC

**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 :** Énergie, génie climatique (227)

**Métiers (ROME) :**

**Code répertoire :** RNCP37352

**Code CertifInfo :** 58963

**Contact national :**

EPN01 - Énergie

292 rue St Martin

75003 Paris

01 40 27 21 65

Magali Pacaud

[magali.pacaud@lecnam.net](mailto:magali.pacaud@lecnam.net)

**Ces compétences s'appliquent à la maîtrise d'œuvre des bâtiments neufs et en rénovation, à la conception et la mise en place d'installations climatiques, l'intégration d'installations techniques dans les bâtiments, l'audit et le diagnostic des bâtiments et des installations techniques.**

Les savoirs plus spécifiques à acquérir dans ce parcours sont :

- **en termes de savoir et méthodes de base**
  - les bases de la construction civile
  - les bases du conditionnement et du traitement d'air
  - les bases de la thermique du bâtiment
  - l'application des énergies renouvelable au génie climatique et aux bâtiments à haute qualité environnementale
  - la modélisation et la simulation des systèmes climatique
  - la modélisation de la thermique du bâtiment
  - la modélisation 3D des bâtiments
- **en termes de savoirs technologiques** les technologies de l'enveloppe du bâtiment, les technologies de la domotique et de la gestion technique, les technologies du bâti ancien, les technologies du conditionnement d'air et de la production d'énergie renouvelable (éolien, solaire)

## Modalités de validation

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 UEAP01) 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

179 ECTS

1ere annee **58 ECTS**

2 UE à choisir parmi : **6 ECTS**

Mathématiques appliquées	UTC110 <b>3 ECTS</b>
Statistique	UTC705 <b>3 ECTS</b>
Algorithmique - Programmation - Langages	UTC302 <b>3 ECTS</b>
Résistance des matériaux	UTC103 <b>3 ECTS</b>

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

Thermique **ENT101**  
**4 ECTS**

Une UE à choisir parmi : **6 ECTS**

Anglais général pour débutants	ANG100 <b>6 ECTS</b>
Anglais professionnel	ANG330 <b>6 ECTS</b>

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

Climatisation et conditionnement d'air **ENF106**  
**4 ECTS**

Thermique du bâtiment **BTP111**  
**3 ECTS**

Contrôle, diagnostic et maintenance des installations et équipements énergétiques **ENM113**  
**4 ECTS**

Acoustique du bâtiment **BTP112**  
**3 ECTS**

Information et communication pour l'ingénieur - Oral probatoire **ENG246**  
**3 ECTS**

Expérience professionnelle **UAEP04**  
**18 ECTS**

2eme annee **61 ECTS**

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

Régulation et pilotage des installations énergétiques **ENF114**  
**4 ECTS**

Audit énergétique **ENF113**  
**4 ECTS**

Systèmes énergétiques dans le bâtiment: maquette numérique pour le CVC et STD **ENF119**  
**6 ECTS**

1 UE à choisir parmi : 4 ECTS

Outils informatiques appliqués aux systèmes énergétiques	ENF104 4 ECTS
Pompes à chaleur associées aux énergies renouvelables	ENF110 4 ECTS
GTC et GTB	ENF108 4 ECTS
Réseaux fluidiques pour les installations énergétiques	ENF117 4 ECTS
Modélisation des systèmes énergétiques pour une mobilité décarbonée	ENM109 4 ECTS

18 crédits à choisir parmi : 18 ECTS

Information comptable et management	CFA109 6 ECTS
Principes et fondamentaux de la gouvernance des connaissances	NTD217 3 ECTS
Management et organisation des entreprises	MSE102 6 ECTS
Management et organisation des entreprises - Compléments	MSE103 3 ECTS
Pilotage financier de l'entreprise	GFN106 6 ECTS
Prospective, décision, transformation	PRS201 6 ECTS
Mercatique I : Les Etudes de marché et les nouveaux enjeux de la Data	ESC101 6 ECTS
Principes généraux et outils du management d'entreprise	MSE147 9 ECTS
L'organisation & ses modèles : Panorama (1)	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 la mondialisation	ESD104 6 ECTS
Ingénieur de demain	ENG210 6 ECTS
Socio-histoire de l'innovation techno-scientifique	RTC201 4 ECTS
Management de projet	GDN100 4 ECTS

Droit du numérique	DNT104 4 ECTS
Introduction au management qualité	MTR107 3 ECTS
Enjeux des transitions écologiques: comprendre et agir	HSE133 3 ECTS
Intégrer les enjeux de transitions écologiques dans les pratiques professionnelles	HSE134 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

2 UE à choisir parmi : 8 ECTS

Méthodes avancées d'optimisation des systèmes énergétiques	ENF209 4 ECTS
Outils et méthodes numériques appliqués au traitement d'air et à la ventilation dans le bâtiment	ENT203 4 ECTS
Méthodes avancées d'analyse de données d'usage et de performances des systèmes énergétiques	ENT205 4 ECTS
développements avancés dans les turbomachines thermiques	ENM210 4 ECTS

Energie et développement soutenable	ENF208 4 ECTS
Information et communication scientifique	ENG257 3 ECTS

3eme année 60 ECTS

Ingénieur de demain	ENG210 6 ECTS
Test d'anglais	UA2B30 0 ECTS
Expérience professionnelle	UAEP03

15 ECTS

Mémoire ingénieur

UAM85B

39 ECTS