

Le diplôme d'ingénieur spécialité « Energétique »

**Parcours « Génie Climatique et Froid »
CYC 27**

(www.cnam.fr)

Première Partie

ACCES A LA FORMATION

1/ Organisation générale

Le CNAM assure une formation en spécialité ENERGETIQUE sur quatre parcours distincts :

- Thermique industrielle
- Génie Climatique et Froid
- Machines et moteurs
- Thermique du bâtiment

Ces formations permettent aux auditeurs ayant acquis les crédits de formation suffisants et après avoir soutenu avec succès leur mémoire d'ingénieur d'obtenir le diplôme d'

**INGENIEUR DE L'ECOLE D'INGENIEUR DU CNAM EN SPECIALITE « ENERGETIQUE »
PARCOURS « XXXXX »**

Le dossier de candidature et d'inscription à la formation est accessible à la scolarité du Cnam

Pour les modalités d'inscription voir le document rédigé par la scolarité Cnam « les procédures d'inscription au Cnam » ou consultez le site www.cnam.fr

Code NSF : Energie - Génie climatique, Electricité électronique, Moteurs et mécanique auto, Mécanique - Electricité

Code ROME : Cadre technique d'études-recherche-développement de l'industrie, Cadre technique de la production

2/ Public et conditions d'accès

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 (*voir annexe pour la définition des abréviations*))

Après avoir validé les UE de ce cycle, les auditeurs passent un examen d'admission national pour intégrer l'école d'ingénieurs du Cnam (EICnam), et accèdent ainsi au cycle de spécialisation. L'admission à l'EICnam se fait sur présentation d'un dossier de candidature, suivi d'un entretien individuel.

Pour le parcours « Génie Climatique et Froid » Les diplômés de l'IFFI (Institut Français Du Froid Industriel et du Génie Climatique) bénéficient d'une validation de leurs études supérieures (VES) à hauteur de 36 ECTS s'ils ont validé ENF101 et sont dispensés des UE suivantes (pour les diplômés postérieurs à 2008) : ENF101, ENF 102, ENF 104, ENF 106, ENF107, ENF108, ENF 110, ENF 115, ENF 117.

3/ Contact

Département ICENER, équipe Energétique Appliquée
Case 2D3P20, 292 rue St Martin Paris
Christophe.marvillet@cnam.fr

Deuxième Partie

OBJECTIFS ET CONTENU DE LA FORMATION

1/ Les compétences de l'ingénieur en « Energétique »

L'ingénieur en « énergétique » est en interface avec des métiers et des activités industrielles très diverses :

- **La construction civile** pour laquelle la thermique et l'énergétique des bâtiments est devenue depuis quelques années en enjeu majeur suite à un constat : le bâtiment est le premier consommateur d'énergie en France et en Europe et suite à des initiatives politiques et réglementaires fortes : directive européenne, réglementation thermique. Le parcours « thermique du bâtiment » structure une formation axées sur cette activité en pleine croissance
- **Les transports** pour lesquels les problématiques moteurs sont essentielles et pour lesquels les alternatives au pétrole doivent être posées dès aujourd'hui. Le parcours « Machines et Moteurs » structure une formation axée sur cette thématique.
- **Les procédés industriels et la production d'énergie thermique et électrique** qui font appel à des consommations en énergie primaire importante et utilise dans la plupart des phases du procédé l'énergie thermique comme vecteur énergétique: le parcours « Thermique Industrielle » structure une formation axée sur cette thématique
- **Le froid et le conditionnement d'air** constitue une activité transverse à de nombreux secteurs économiques ; confort et qualité de l'air dans bâtiment pour ce qui concerne le génie climatique, utilités des industries agro-alimentaires, chaîne du froid (entreposage, transport et distribution), utilités des industries de transformation de tout type chimie, matériau, ...), dispositifs pour ce qui concerne le génie frigorifique. Le parcours « froid et climatisation » structure une formation axée sur ces activités.

Les compétences génériques à l'ingénieur énergéticien quelque soit le parcours retenu sont :

d'ordre scientifique et technique

- Savoir concevoir et optimiser un composant et un système énergétique en vue d'obtenir une efficacité énergétique élevée du dispositif lors de son exploitation
- Savoir évaluer les impacts environnementaux des systèmes énergétiques et thermiques qu'il conçoit, installe ou exploite
- Savoir auditer, diagnostiquer un dispositif thermique et énergétique complexe et préconiser des solutions d'amélioration avec un spectre large de solutions : d'une exploitation maîtrise à l'intégration de dispositifs techniques innovants
- Savoir intégrer des énergies renouvelables (et encore aujourd'hui non conventionnelles) qu'elles soient solaires, géothermique, issue de la biomasse...
- Savoir prendre en compte les aspects réglementaires et normatifs dans son activité dès la conception jusqu'à l'exploitation et la maintenance
- Savoir évaluer les impacts économiques des choix techniques retenus

d'ordre managérial

- Assurer son rôle d'interface avec les métiers connexes à son activité et leurs acteurs « métiers » : ingénieur et technicien bâtiment, ingénieur et technicien « procédé », ...
- Assurer un rôle de maître d'œuvre ou maître d'ouvrage dans les activités relevant de son métier
- Assurer un dialogue tant avec les donneurs d'ordre qu'avec les fournisseurs, bureaux d'étude et exploitants
- Savoir gérer la problématique « risque et sécurité » des installations thermiques et énergétiques dont il a la charge (de la conception à la maintenance)

2/ Les savoirs de l'ingénieur en « Energétique »

Les savoirs de l'ingénieur en « Energétique » 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 (voir chapitre 3)
- **des savoirs scientifiques et technologiques** plus spécifiques au parcours retenu (voir chapitre 3)
- **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 XXI^{ème} 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 reconnues 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

3/ Les spécificités de l'ingénieur en « Energétique » en parcours « Génie climatique et Froid »

Les compétences en « Génie climatique et froid » intéressent un spectre large d'acteurs et d'activités industriels et de service : équipementiers (EOM), bureaux d'études, énergéticiens, sociétés d'exploitation et de maintenance, sociétés de contrôle techniques.

Ces compétences s'appliquent à la conception, la mise en place, la maintenance, le diagnostic ainsi qu'à :

- **l'intégration aux bâtiments d'installations climatiques** (chauffage, climatisation et traitement de l'air, ...) valorisant des énergies traditionnelles ou renouvelable,
- **l'intégration d'installations frigorifiques aux procédés industriels multiples** faisant appel à la technologie du froid (basse et très basse température) ainsi qu'aux **dispositifs du froid commercial et de transport frigorifique.**

Les savoirs plus spécifiques à acquérir dans ce parcours sont :

- **en termes de savoir et méthodes de base**
 - les procédés de production de froid
 - 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 et frigorifique

- la modélisation de la thermique du bâtiment

- **en termes de savoirs technologiques**
 - o les technologies du froid
 - o les technologies du conditionnement d'air
 - o les technologies des échangeurs thermiques
 - o les technologies des très basses températures

4/ Le cursus d'ingénieur en énergétique

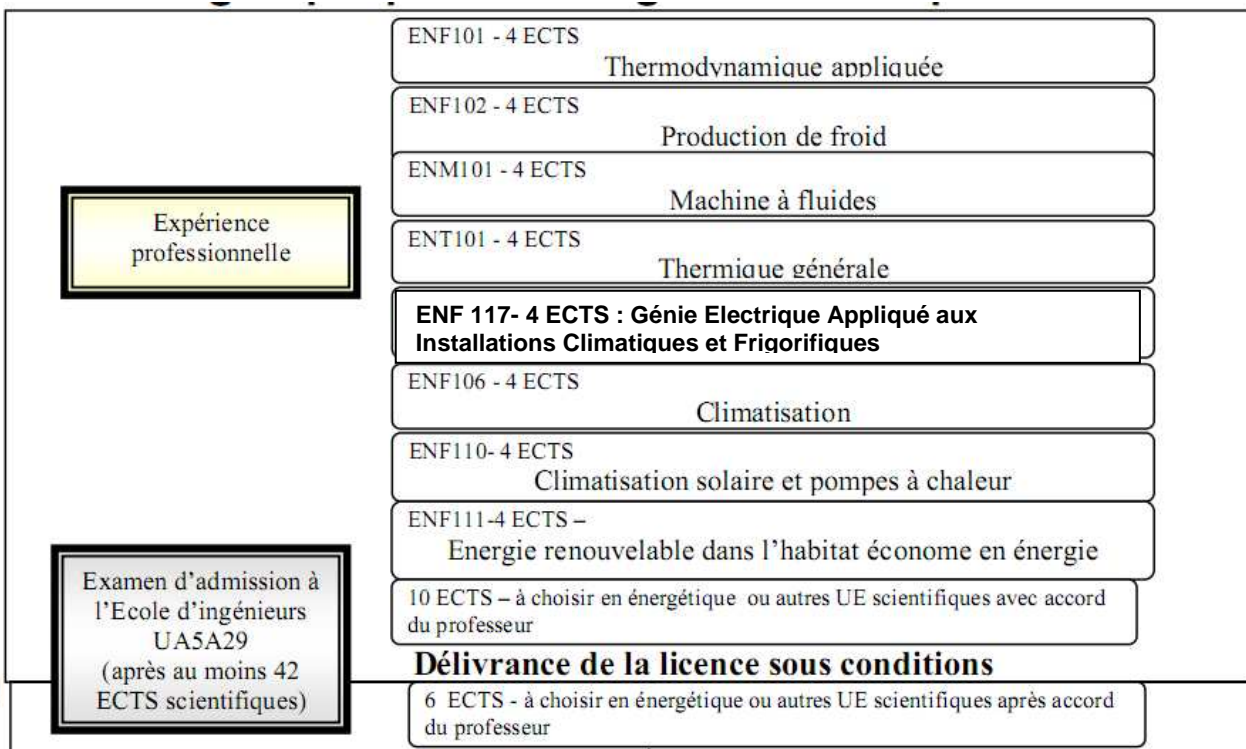
Le cursus de BAC+2 à BAC+5 représente 180 crédits répartis en :

- **un cycle préparatoire de 60 crédits.** Le cycle préparatoire est composé de 42 crédits d'enseignement et de 18 crédits d'expérience professionnelle. Il comprend les sciences de base et les dominantes de la spécialité dans les aspects fondamentaux et technologiques,
- **l'examen d'admission à l'Ecole d'Ingénieurs EICnam.** A ce stade, un tuteur pédagogique et si c'est possible un tuteur d'entreprise sont désignés qui accompagne l'élève ingénieur jusqu'à la soutenance de son mémoire,
- **un cycle de spécialisation de 120 crédits.** Ce cycle regroupe :
 - les enseignements de la spécialité et les sciences et méthodes de l'ingénieur (30 crédits)
 - une formation générale dans les domaines économiques, juridiques, du management social et de communication générale (12 crédits)
 - une formation spécifique « management et communication pour l'ingénieur » (12 crédits)
 - l'obtention du BULAT niveau III en anglais (6 crédits)
 - le mémoire (45 crédits) qui correspond à une mission d'ingénieur dans l'entreprise. Le travail effectif sur le sujet de mémoire s'étend sur un semestre à temps plein soit 30 crédits. Il est précédé par une période d'au moins 6 semaines consacrée à la définition du sujet et l'organisation du travail. Il se poursuit par 6 semaines d'exploitation des résultats, de rédaction de mémoire et de préparation de la soutenance. 15 crédits sont associés à ces deux séquences.
 - L'expérience professionnelle (15 crédits). Une expérience professionnelle, dans la spécialité et à un niveau de qualification suffisant, est exigée pour la délivrance du diplôme d'ingénieur.

5/ Contenu du cursus d'ingénieur en énergétique parcours « Génie climatique et froid »

Cycle préparatoire « Génie climatique et Froid » :

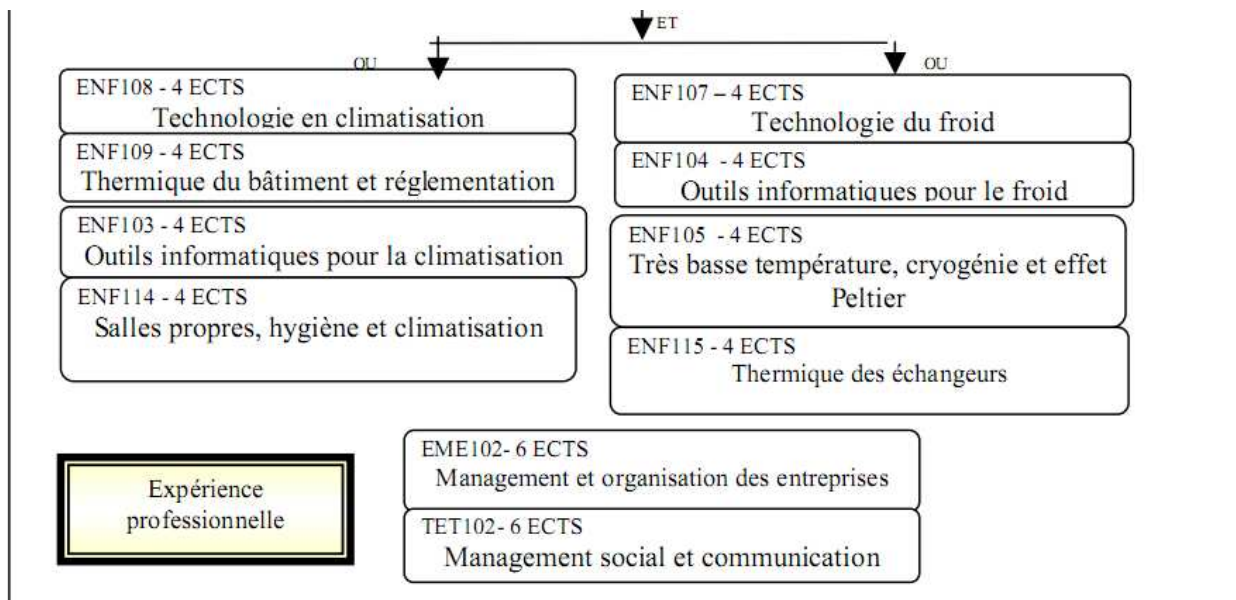
Bac+2



Bac+3

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

Cycle de spécialisation « Génie climatique et Froid »



Bac+4

EN207 - 4 ECTS -
Développement avancées et modélisation dans les techniques du froid et climatisation

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)

Expérience
professionnelle

UA5M29 - 45 ECTS
Mémoire d'ingénieur

Bac+5

DIPLOME D'INGENIEUR Cham et GRADE DE MASTER

Annexe

VES : validation des études supérieures

Le dispositif de validation des études supérieures (VES) permet à toute personne de demander la reconnaissance des études supérieures qu'il a accomplies auparavant en France ou à l'étranger. Au Cnam, cette validation permet d'obtenir des dispenses d'UE constitutives d'un parcours de formation ou d'un cycle complet d'études supérieures. Certaines formations font l'objet d'une reconnaissance automatique. Pour les autres, la constitution d'un dossier de VES est nécessaire.

VAE : validation des acquis de l'expérience

La validation des acquis de l'expérience (VAE) permet à toute personne de faire reconnaître son expérience professionnelle et/ou personnelle en vue de l'obtention de tout ou partie d'un diplôme. Pour prétendre à la VAE, il faut justifier d'une expérience de plus de 3 ans dans le domaine du diplôme demandé.

VAP85 : validation des acquis professionnels

La validation des acquis professionnels (dite VAP 85) permet l'accès à une formation sans posséder le diplôme requis à l'entrée.

RNCP : Répertoire National des Certifications Professionnelles

Le Répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) est une base de données des certifications à finalité professionnelle (titres et diplômes) reconnues par l'État et les partenaires sociaux et gérée par la CNCP. L'enregistrement est prononcé après vérification:

1. de la cohérence du programme avec les objectifs professionnels
2. des besoins sur le marché du travail
3. de la pertinence de l'évaluation avec la VAE.

UE : Unités d'enseignement

La plupart des certificats et diplômes du Cnam se composent de plusieurs unités d'enseignement (UE). Une unité représente 40 à 60 heures de cours en présentiel, ou à distance, par semestre. On peut suivre une UE dans le cadre d'un parcours ou s'inscrire directement à une UE seulement, dans une perspective de perfectionnement professionnel par exemple. Les UE sont capitalisables et, même acquises à l'unité, peuvent être valorisées a posteriori dans un diplôme ou certificat, que ce soit au Cnam ou dans d'autres établissements d'enseignement supérieur européens...