



## Diplôme de Spécialisation

# Énergie

### PRESENTATION

Ce programme offre une formation pour ingénieurs de haut niveau dans le domaine des systèmes d'énergie au sens large avec en particulier les formes électriques et thermiques. La production, le transport, la distribution et l'utilisation optimale des différentes formes d'énergie constituent le fil conducteur de cette formation, dont les domaines d'application vont des grands réseaux de transport interconnectés aux systèmes d'énergie embarqués en passant par les procédés énergétiques industriels.

Si cette formation se veut avant tout une formation scientifique de haut niveau, les enjeux économiques, organisationnels et environnementaux liés aux évolutions du secteur énergétique sont très largement abordés.

La « filière » n'est pas suivie et est compensé par d'autres apprentissages et travaux qui seront donnés directement par le responsable du diplôme de spécialisation.

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE ET COMPETENCES SPECIFIQUES

- Prendre en compte les différentes formes de l'énergie et leurs interactions
- Avoir une vision technique large intégrant les aspects économiques et géopolitiques
- Traiter les sujets avec les différentes approches spécifiques de l'énergie en interaction amont-aval
- Intervenir avec une spécialité de compétence acquise dans un des cinq parcours de l'option : Énergie Fossile, Thermique, Procédés, Réseaux d'Energies ou Systèmes Electriques

### TRONC COMMUN

#### « Sources et enjeux de l'énergie »

- Hydrocarbures
- Production électrique
- Filière nucléaire
- Energies renouvelables
- Géopolitique & Economie

+ 5 modules de cours au choix dans le tronc commun - voir la liste d'électifs, pop-up qui affiche la liste des cours électifs

<ul style="list-style-type: none"><li>• Sûreté nucléaire et sécurité industrielle</li><li>• Énergétique des bâtiments</li><li>• Economie des réseaux d'énergie</li><li>• Ingénierie thermo-hydraulique nucléaire</li><li>• Production et consommation d'électricité dans le résidentiel-tertiaire et industrie</li><li>• Physique des matériaux</li><li>• Énergétique industrielle</li><li>• Pile à combustible et filière hydrogène</li><li>• Cycle du combustible nucléaire</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Moteurs thermiques</li><li>• Combustion avancée</li><li>• Smart Grids</li><li>• Traction et propulsion électriques</li><li>• Démantèlement des grands sites industriels</li><li>• Transferts en milieux poreux</li><li>• Carburants du futur</li><li>• Procédés de production d'énergies renouvelables</li><li>• Captage et stockage du co2</li></ul>
---	---



5 Parcours Approfondissement au choix

<p><b>Parcours Systèmes Electriques</b> Fondements théoriques et modèles :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Electronique de puissance - Convertisseurs</li><li>• Représentation et contrôle des systèmes électriques</li><li>• Méthodes numériques et optimisation</li></ul> <p>Systèmes d'énergie électrique :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Réseaux électriques en régime permanent</li><li>• Réseaux électriques en régime transitoire, et perturbations</li><li>• Systèmes à vitesse variable</li><li>• Machines électriques</li></ul> <p>Couplage avec : Master IREN (Economie), Master EPA (IFP) ou Master PIE (Génie électrique)</p>	<p><b>Parcours Génie des procédés</b> <b>2 cursus : C&amp;E ou R&amp;D</b> Cours communs</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Génie des procédés pour l'énergie</li><li>• Matériaux pour la production d'énergie</li><li>• Réacteurs chimiques</li></ul> <p><b>Conception-Exploitation (C&amp;E)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Energétique industrielle</li><li>• Optimisation énergétique des procédés</li><li>• Réacteurs poly phasiques</li></ul> <p><b>Ou Recherche-Développement (R&amp;D)</b> (Compatible Master Energie)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Transferts couplés et turbulents</li><li>• Transferts de masse et de chaleur</li><li>• Thermodynamique avancée des phases</li></ul>
<p><b>Parcours Réseaux d'Energies</b> Fondements théoriques et modèles</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Méthodes numériques et optimisation</li><li>• Echanges thermiques et mécanique des fluides</li><li>• Commandes des réseaux</li></ul> <p>Réseaux d'énergies :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Réseaux d'énergie électrique</li><li>• Réseaux de fluides énergétiques</li><li>• Réseaux embarqués</li><li>• Stockage d'énergie</li></ul> <p><b>Couplage avec le Master PIE</b> (Supélec / ENS Cachan / Univ. Paris Sud)</p>	<p><b>Parcours Energies Fossiles</b> <b>Sciences et techniques de l'exploration du pétrole et du gaz</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mécanique des structures</li><li>• Transferts en milieux poreux</li><li>• Mécanique des roches et des sols</li><li>• Géologie pétrolière</li><li>• Sismique</li></ul>
<p><b>Parcours Energie Thermique</b> <b>2 cursus : C&amp;E ou R&amp;D</b> <b>Conception-Exploitation (C&amp;E)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Transferts thermiques</li><li>• Méthodologie thermique</li><li>• Turbomachines</li><li>• Motorisation et machines électriques</li><li>• Cycle moteur et cryogénie</li></ul> <p><b>Ou Recherche-Développement (R&amp;D)</b> (Compatible Master Energie)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Transferts couplés et turbulents</li><li>• Transferts de masse et de chaleur</li><li>• Ecoulements diphasiques</li><li>• Rayonnement</li><li>• Combustion</li></ul>	



## ETUDES ET PROJETS

La formation est complétée par des études de laboratoire qui se déroulent en parallèle des enseignements scientifiques et techniques.

Par ailleurs, le projet en liaison avec l'industrie ainsi que le stage en entreprise, effectué par exemple dans des départements de R&D, assurent la mise en œuvre et l'approfondissement des techniques développées et facilitent la transition vers le monde de l'entreprise. Les étudiants, organisés en binômes ou trinômes, effectuent un projet de recherche ou de développement sur un sujet proposé par un enseignant chercheurs ou par une entreprise. Ce projet se déroule sous la responsabilité scientifique et pédagogique d'un enseignant-chercheur. Il fait l'objet d'un mémoire et d'une soutenance.

## EXPERIENCE EN ENTREPRISE : LE TRAVAIL DE FIN D'ETUDES

Dès la fin mars, les étudiants de diplôme de spécialisation réalisent une mission en entreprise de 5 mois minimum, qui permet la mise en application des concepts et méthodes étudiés dans la formation. Le thème de ce travail d'étude et de recherche est choisi en rapport avec les sujets et problématiques de la spécialisation. Cette mission donne lieu à la rédaction d'un mémoire et à une soutenance devant un jury composé des professeurs et des représentants industriels.

## DEBOUCHES DU DIPLOME DE SPECIALISATION (SECTEURS D'ACTIVITE ET METIERS)

Domaine de l'énergie : production ; transport ; distribution ; conversion ; marchés  
Ingénieur R&D ; Chef de projet ; Chargé d'affaires ; Consultant

## PREREQUIS

Connaissances en :

Avoir suivi des modules de formation en électricité ou thermique appliquée à l'énergie

Avoir un complément adapté pour suivre un des cinq parcours

## CALENDRIER DE RECRUTEMENT

**Clôture des inscriptions** (date maximum de réception des dossiers) : 15 mai

**Entretien avec les Responsables Pédagogiques** (possibilité en visio-conférence en accord avec le responsable pédagogique) : juin

Lieu de la formation	Durée de la formation
Campus de Saclay	1 an - 60 ECTS
Contact : Jean-Claude Vannier	jean-claude.Vannier@centralesupelec.fr

**Jury** : avant le 14 juillet

**Rentrée** : septembre