

# Contrat de Professionnalisation

## 5<sup>ème</sup> année d'ingénieur :

### *Génie des Procédés et Environnement orientation Parcours Transversal Pluridisciplinaire, Energie*

Code RNCP : 34868	Code CPF : 238490	Mise à jour : 04/05/2022
-------------------	-------------------	--------------------------

Intitulé	Durée
Plateforme association de multi-sources énergétiques	<b>62h</b> (dont 2h d'évaluation)
Les différentes techniques de génération et de gestion énergétique	<b>50h</b> (dont 2h d'évaluation)
Production d'énergie par des ressources renouvelables	<b>62h</b> (dont 3h d'évaluation)
Technologies et architectures pour la conversion et le stockage de l'énergie	<b>81h</b> (dont 3h d'évaluation)
Utilisation rationnelle de l'énergie	<b>64h</b> (dont 2h d'évaluation)
Relations humaines et professionnelles, éthique, Parcours Professionnel Individualisé et Activités Physiques & Sportives	<b>65h</b> (dont 2h d'évaluation)
PFE	1h d'évaluation
Tutorat	<b>15h</b>
<b>Sous-total enseignements (hors évaluation et tutorat)</b>	<b>370 h</b>
<b>Sous-total évaluations et tutorat</b>	<b>30 h</b>
<b>TOTAL : 400 heures</b> <i>(dont 15 heures d'évaluation &amp; 15 heures de tutorat)</i>	

## INSA TOULOUSE & MIDISUP

INSA Toulouse Formation Continue, Batiment 7, 135 avenue de Rangueil, 31 077 Toulouse cedex 4

MIDISUP, Maison de la Recherche et de la Valorisation, 118 route de Narbonne,  
BP 14209 - 31432 Toulouse cedex 4

Contact : fc@insa-toulouse.fr // Tél : 05.67.04.88.66 // contact@midisup.com // Tél : 05.61.10.01.23

**UE : Plateforme association de multi-sources énergétiques****Responsable du cours** : P. Tounsi**Contenu pédagogique** :

L'étudiant devra être capable de :

- Travailler avec d'autres étudiants venant des autres départements de spécialité pour mener à bien des projets multidisciplinaires sur l'énergie.
- Communiquer et faire un effort pédagogique pour se faire comprendre des élèves ayant d'autres cultures scientifiques.
- S'organiser en équipe selon les critères utilisés dans l'industrie.
- Mener à bien un travail de conception et de réalisation abouti et soigné, avec des choix technologiques argumentés.
- Présenter correctement son travail en langue anglaise et répondre correctement aux questions du jury.
- Justifier tous les choix technologiques qui ont été faits.

**Prérequis** : théories de 4<sup>ème</sup> année INSA**Evaluation** : oral, rapport, exposé**UE : Les différentes techniques de génération et de gestion énergétique****Responsable du cours** : G. Hebrard**Contenu pédagogique** :

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les enjeux socio-économiques de l'énergie dans le monde
- Modéliser des systèmes énergétiques
- Comprendre la gestion de l'énergie dans l'automobile et dans les transports terrestres
- Connaître la distribution de l'énergie électrique et les centrales électriques (réseaux et smartgrid)

L'étudiant devra être capable de :

- Intégrer les enjeux socio-économiques de l'énergie dans les développements de futurs projets à l'international
- Travailler en équipe sur des projets liés à l'énergie
- Modéliser des systèmes énergétiques
- Travailler sur des projets liés à l'énergie dans l'automobile et dans les transports terrestres
- Prendre en compte les contraintes de la distribution de l'énergie électrique (réseaux et smartgrid) pour des systèmes énergétiques interconnectés

Contenu :

- La situation socio-économique générale de l'énergie dans le monde
- La sémantique consacrée pour le travail en équipe sur des projets liés à l'énergie
- Les techniques de modélisation des systèmes énergétiques
- L'énergie dans l'automobile et dans les transports terrestres

**INSA TOULOUSE & MIDISUP**

INSA Toulouse Formation Continue, Batiment 7, 135 avenue de Ranguel, 31 077 Toulouse cedex 4

MIDISUP, Maison de la Recherche et de la Valorisation, 118 route de Narbonne,  
BP 14209 - 31432 Toulouse cedex 4**Contact** : fc@insa-toulouse.fr // Tél : 05.67.04.88.66 // contact@midisup.com // Tél : 05.61.10.01.23

- La distribution de l'énergie électrique intégrant les centrales électriques (réseaux et smartgrid)
- L'hydroélectricité et le nucléaire
- Visite d'une centrale nucléaire

**Prérequis** : théories de 4<sup>ème</sup> année INSA

**Evaluation** : examen écrit

---

### **UE : Production d'énergie par des ressources renouvelables**

**Responsable du cours** : G. Hebrard

**Contenu pédagogique** :

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- La problématique et la nécessité du recours aux énergies renouvelables
- Les avantages et limitations du recours à l'énergie solaire
- Problématique de l'énergie éolienne
- Différentes techniques de génération de biocarburants
- Le problème de stockage de l'énergie
- Récupération et stockage des faibles niveaux d'énergie

L'étudiant devra être capable de :

- Choisir les formes d'énergie adaptées aux projets qu'il aura à élaborer.
- Dimensionner et associer à la source d'énergie principale des différentes sources d'énergie renouvelable.
- Faire un bilan énergétique et de cycle de vie pour toute production industrielle ou domestique

Contenu :

- Récupération de l'énergie ambiante
- Dispositifs de stockage de l'énergie
- L'énergie éolienne (projets) génération et stockage
- Différentes techniques de génération de biocarburants
- Exploitation optimisée de la biomasse (monitoring de procédés)
- Stockage de l'hydrogène et utilisation de piles à combustibles

**Prérequis** : Concepts de 4<sup>ème</sup> année INSA

**Evaluation** : examen écrit, rapport, TP

---

### **UE : Technologies et architectures pour la conversion et le stockage de l'énergie**

**Responsable du cours** : P. Tounsi

**Contenu pédagogique** :

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les principes de fonctionnement des convertisseurs de l'énergie électrique
- Les enjeux et systèmes de la génération et du stockage de l'énergie électrique

## **INSA TOULOUSE & MIDISUP**

INSA Toulouse Formation Continue, Batiment 7, 135 avenue de Ranguel, 31 077 Toulouse cedex 4

MIDISUP, Maison de la Recherche et de la Valorisation, 118 route de Narbonne,  
BP 14209 - 31432 Toulouse cedex 4

Contact : fc@insa-toulouse.fr // Tél : 05.67.04.88.66 // contact@midisup.com // Tél : 05.61.10.01.23

- Les nouvelles générations de cellules photovoltaïques
- L'utilisation optimisée des panneaux photovoltaïques (MPPT)
- Les piles à combustibles
- L'utilisation des différentes technologies de batteries et supercapacités

L'étudiant devra être capable de :

- Choisir une chaîne de conversion électrique adaptée aux besoins de son projet.
- Choisir les éléments de stockages adaptés à l'application et aux conditions environnementales.
- Optimiser le rendement d'une chaîne de conversion électrique.

Contenu :

- Convertisseurs de puissance (DC-DC, DC-AC, AC-DC)
- MPPT (convertisseurs pour le photovoltaïque)
- Matériaux photovoltaïques
- Matériaux pour le stockage électrochimique
- Matériaux le photovoltaïques
- Batteries et supercapacités
- Caractérisation de cellules photovoltaïques
- Actionneurs et générateurs électriques
- Règles d'associations dans une chaîne de conversion électrique

**Prérequis** : concepts de 4<sup>ème</sup> année INSA

**Evaluation** : examen écrit, rapport, TP

---

## UE : Utilisation rationnelle de l'énergie

**Responsable du cours** : L. Barna

**Contenu pédagogique** :

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Etablir un bilan énergétique et énergétique sur des filières de production et d'utilisation d'énergie. Analyse énergétique : choix des méthodes et analyse critique des résultats d'évaluation.
- Savoir identifier des dysfonctionnements et proposer des solutions optimales. Proposer des filières innovantes en prenant en compte les aspects énergétiques.
- Etablir une ACV sur des procédés de production d'énergie et sur des scénarios d'utilisation d'énergie en utilisant un logiciel (Umberto) et des bases de données adaptées. Utilisation des résultats pour l'écoconception des procédés.
- L'analyse Pinch pour l'optimisation énergétique des procédés.
- Utilisation d'autres méthodes d'optimisation numérique selon les applications étudiées en vue d'Eco-conception.

L'étudiant devra être capable de :

- Mobiliser des connaissances relatives aux sciences du génie des procédés pour résoudre des problèmes complexes de transformation de la matière et de l'énergie.

## INSA TOULOUSE & MIDISUP

INSA Toulouse Formation Continue, Batiment 7, 135 avenue de Ranguel, 31 077 Toulouse cedex 4

MIDISUP, Maison de la Recherche et de la Valorisation, 118 route de Narbonne,  
BP 14209 - 31432 Toulouse cedex 4

Contact : fc@insa-toulouse.fr // Tél : 05.67.04.88.66 // contact@midisup.com // Tél : 05.61.10.01.23

- Concevoir, dimensionner, modéliser, faire fonctionner et optimiser techniquement et économiquement des installations industrielles de Génie des Procédés.
- Etre capable de prendre en compte, dans la conception et la mise en œuvre des procédés et des filières de production, la sécurité, l'efficacité énergétique et la maîtrise des impacts environnementaux dans un contexte règlementaire (Eco-procédés).
- Concevoir de nouveaux procédés et filières, dans divers secteurs d'activités tels que les Eco-industries (Eaux, Déchets), l'Energie, l'Environnement, de façon à réduire les effets du réchauffement climatique et contribuer à la transition énergétique.

**Prérequis** : Thermodynamique énergétique ; Simulation et analyse des procédés ; Procédés et énergie

**Evaluation** : examen écrit, rapport, exposé

---

### **UE : Relations humaines et professionnelles, éthique**

**Responsable du cours** : Hélène HERENG, Thierry DUPONT, Françoise REY

**Contenu pédagogique** :

Management d'équipe, Psychologie sociale et éthique

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les objectifs et l'organisation de la Fonction RH, l'analyse des emplois, le processus de recrutement, la Gestion Prévisionnelle des Emplois et des Compétences, la motivation au travail, les rémunérations, le processus d'appréciation des salariés, la formation, la gestion des carrières, la gestion des conflits, les contrats de travail.
- Ce qu'est un groupe, ce qui l'influence et le dynamise.

L'étudiant devra être capable de :

- Décoder les problèmes de GRH, les situer dans leur contexte et proposer des solutions pertinentes pour les résoudre.
- Evaluer l'efficacité des diverses pratiques de GRH et les interrelations qui existent entre elles.
- Faire l'analyse d'une situation de groupe.

Parcours Professionnel Individualisé

Le Parcours Professionnel Individualisé (PPI) a pour vocation d'accompagner les élèves-ingénieurs tout au long de leur scolarité à l'INSA Toulouse pour leur permettre de construire leur projet professionnel, de développer leurs compétences et d'accroître leur employabilité dans une perspective humaine durable et globale.

La coopération avec les professionnels du secteur de l'industrie se décline au travers de différents processus tels que des entretiens individuels, des simulations de recrutement, des sessions de groupes, des travaux en équipes-projets, des rencontres et immersions en entreprises, des conférences-métiers et des tables rondes...

Activités Physiques et Sportives

Objectifs du stage APPN (activités physiques de pleine nature) :

- Entretenir sa santé par une pratique physique

## **INSA TOULOUSE & MIDISUP**

**INSA Toulouse Formation Continue**, Batiment 7, 135 avenue de Ranguel, 31 077 Toulouse cedex 4

**MIDISUP**, Maison de la Recherche et de la Valorisation, 118 route de Narbonne,  
BP 14209 - 31432 Toulouse cedex 4

**Contact** : fc@insa-toulouse.fr // Tél : 05.67.04.88.66 // contact@midisup.com // Tél : 05.61.10.01.23

- Développer sa culture sportive
- Intégrer et manager une équipe

L'étudiant devra être capable de :

- respecter et s'intégrer dans un environnement différent de ses habitudes : comprendre intégrer et respecter le cadre d'une organisation, s'intéresser au patrimoine et à l'environnement, respecter les lieux, les personnels, les autres.
- s'engager avec cohérence dans le projet d'activités : évaluer sa performance au regard de ses ressources et des objectifs, prendre conscience du danger pour maîtriser les risques, respecter les règles de sécurité, s'engager physiquement et mentalement dans l'effort.
- prendre part activement au collectif : savoir se positionner dans l'équipe, accompagner et aider les autres dans l'effort, respecter l'autre et l'équipe.

**Prérequis :** Aucun

**Evaluation :** Rapport, cas pratique, exposé

---

### **UE : Projet de fin d'études**

**Responsable du cours :** Directeur du département d'ingénierie et tuteur pédagogique

**Contenu pédagogique :**

L'étudiant devra être capable de :

- Mettre en application les connaissances théoriques acquises
- Mettre en œuvre son initiative individuelle au profit d'une réalisation concrète au sein de l'entreprise
- Pratiquer la prise de responsabilité et la gestion de projet

**Prérequis :** validation pédagogique de la fiche missions de l'alternant

**Evaluation :** rapport écrit et soutenance orale

---

## **INSA TOULOUSE & MIDISUP**

**INSA Toulouse Formation Continue**, Batiment 7, 135 avenue de Rangueil, 31 077 Toulouse cedex 4

**MIDISUP**, Maison de la Recherche et de la Valorisation, 118 route de Narbonne,  
BP 14209 - 31432 Toulouse cedex 4

**Contact :** fc@insa-toulouse.fr // Tél : 05.67.04.88.66 // contact@midisup.com // Tél : 05.61.10.01.23