

# RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

CODE ARES 2078

Date dépôt /  
modification 03/10/2022

Date validation 20/12/2022

## MASTER : INGÉNIEUR CIVIL EN GÉNIE DE L'ÉNERGIE

FINALITÉ	Spécialisée	NIVEAU (du Cadre des Certifications)	7
SECTEUR	3. Sciences et techniques	DOMAINE D'ÉTUDES	19. Sciences de l'ingénieur et technologie
TYPE	LONG	CYCLE	DEUXIÈME
LANGUE (majoritaire)	ANGLAIS	CRÉDITS	120

### A. SPÉCIFICITÉ DE LA FORME D'ENSEIGNEMENT

En vertu du Chap. II Art.4 §3 du décret « Paysage » qui stipule que « par essence, l'enseignement universitaire est fondé sur un **lien étroit entre la recherche scientifique et les matières enseignées** », les universités offrent une formation cohérente à, et par la recherche, soutenant l'acquisition progressive de compétences complexes. Cette spécificité requiert d'inviter les équipes d'enseignants, toutes **actives dans la recherche et reconnues par les communautés scientifiques de référence**, à intervenir aux niveaux 6 (bachelier), 7 (master) et 8 (docteur) du cadre des certifications de l'enseignement supérieur.

Même si l'objectif de l'ensemble des étudiants n'est pas nécessairement de viser le niveau 8 de ce cadre de certification, ils sortiront néanmoins diplômés, aux niveaux 6, 7 ou 8, en ayant progressé sur ce continuum d'enseignement et de recherche qui leur est proposé par les **enseignants-chercheurs** de l'université. Concevoir d'entrée de jeu la formation sous la forme d'un continuum sur deux cycles (niveaux 6 et 7), voire trois (niveau 8), permet aux enseignants d'amener graduellement les étudiants à une maîtrise des savoirs scientifiques et compétences spécifiques - et transversaux - ainsi qu'à une compréhension approfondie des épistémologies sous-jacentes.

Cette formation exige que les enseignants qui l'assument soient formés, dans leur grande majorité, au niveau 8 de ce cadre de certification et **impliqués dans une pratique quotidienne de recherche au sein de laboratoires reconnus par la communauté scientifique**. À ce titre, ils stimulent les mécanismes d'appropriation de la démarche scientifique. Point d'orgue de cette appropriation, **le mémoire incarne l'intégration de compétences complexes en permettant à l'étudiant de prendre part à la création du savoir scientifique**.

Au-delà de la recherche, cette formation de haut niveau permet aux étudiants de faire face à des situations professionnelles complexes, changeantes, incertaines en adoptant une posture inspirée de l'activité de recherche.

Outre les aspects développés dans le cadre des certifications pour les niveaux 6 et 7, l'université veille à développer dans toutes ses formations les compétences suivantes :

- » Se construire un bagage méthodologique pertinent dans le champ de la spécialisation théorique, y compris des capacités de création et d'adaptation de modèles, d'instruments ou de procédures ;
- » Adopter une approche critique d'un phénomène en mobilisant les modélisations théoriques adéquates ;
- » Adopter une approche systémique et globale d'un phénomène : percevoir le contexte et ses enjeux, les différents éléments de la situation, leurs interactions dans une approche dynamique ;
- » Synthétiser avec discernement les éléments essentiels d'un phénomène, faire preuve d'abstraction conceptuelle afin de poser un diagnostic basé sur les preuves et de dégager des conclusions pertinentes ;
- » Élaborer une démarche rigoureuse d'analyse et de résolution de problématiques incluant traitement de données, interprétation de résultats, formulation de conclusions scientifiques et élaboration de solutions dont la faisabilité et la pertinence sont évaluées ;
- » Développer une culture personnelle en épistémologie et histoire de sa discipline ainsi qu'en éthique des sciences, culture indispensable au développement d'une pensée critique et réflexive fondée sur des savoirs qui prennent la science et son développement comme objets.

## **B. SPÉCIFICITÉ DE LA FORMATION**

La formation de master ingénieur civil en génie de l'énergie est organisée dans le cadre du Décret du 7 novembre 2013 définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études et de ses modifications successives, dont celle du 2 décembre 2021. Elle est organisée par l'enseignement supérieur de type long dans les universités et correspond au niveau 7 du cadre européen de certification.

### **Prérequis**

Le master ingénieur civil en génie de l'énergie repose sur les connaissances générales et méthodes d'analyse du domaine de l'ingénieur développées et exercées dans le cadre du programme de bachelier ingénieur civil dont il constitue un prolongement naturel.

### **Enjeux sociétaux, formation et rôle**

Le master ingénieur civil en génie de l'énergie vise à former des ingénieurs capables de porter d'un point de vue scientifique et technologique les réponses à développer pour rencontrer les enjeux de la transition énergétique, de l'indépendance énergétique de nos sociétés et, plus largement, du développement durable via la décarbonisation des activités domestiques et industrielles et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

La formation intègre les développements scientifiques et technologiques pertinents issus de la recherche dans le domaine de l'électricité, de la mécanique, de la thermodynamique, du génie de l'environnement ainsi que les méthodes quantitatives d'analyse et de modélisation propres aux sciences de l'ingénieur pour permettre aux diplômés de développer et d'optimiser des technologies liées à la production/transformation de l'énergie, à l'exploitation des différents vecteurs énergétiques, au transport, au stockage et à utilisation rationnelle de l'énergie à différentes échelles.

La formation comporte également les éléments non techniques permettant d'apprécier la pertinence et l'impact économique, environnemental et sociétal des différents projets en matière énergétique. Elle forme ainsi des citoyens responsables et des professionnels de la problématique énergétique pour accompagner les choix individuels et collectifs correspondants.

Fort de son expertise technique pointue et de sa vision interdisciplinaire, l'ingénieur en génie de l'énergie est appelé à prendre en charge des projets de Recherche & Développement, d'adaptation des processus industriels ou de gestion opérationnelle au sein des entreprises privées ainsi que des projets d'audit et de planification dans le secteur public.

## **C. COMPÉTENCES VISÉES PAR LA FORMATION**

### **COMPÉTENCES GÉNÉRALES (COMMUNES À TOUTES LES FINALITÉS)**

1. Formuler et résoudre des problèmes techniques et scientifiques, complexes, ou des questions inédites, en mobilisant des capacités d'abstraction, de modélisation, de simulation et d'analyse multidisciplinaire, en répondant aux exigences de la recherche universitaire, en intégrant les besoins, les contraintes, le contexte et les enjeux techniques, socio-économiques, éthiques et environnementaux, en vue d'apporter des solutions concrètes
2. Concevoir, développer, réaliser, optimiser et gérer des systèmes ou des dispositifs technologiques de transformation, de transport, de stockage ou de gestion de l'énergie sous ses différentes formes
3. Maîtriser et mobiliser un ensemble structuré de connaissances, tant transversales que spécialisées, et être capable de les faire évoluer avec autonomie et esprit critique
4. Innover, en alliant rigueur et créativité, dans une démarche scientifique critique et exigeante (incluant état de l'art, problématisation, prise d'hypothèses, modélisation, validation, argumentation et confrontation aux pairs)

5. Définir, planifier, gérer et mener à bien des projets d'envergure compte tenu de leurs objectifs, ressources et contraintes et en assurant la cohérence et la qualité de la démarche et des livrables
6. Travailler efficacement avec d'autres professionnels (en équipe, en partenariat ou en concurrence), prendre des décisions et développer son leadership, dans une variété de contextes professionnels, disciplinaires et culturels
7. Communiquer et échanger des informations de manière structurée – oralement, graphiquement et par écrit, en français et dans une ou plusieurs autres langues – sur les plans scientifique, technique et culturel en s'adaptant au but poursuivi et à l'interlocuteur ou aux publics concernés
8. Agir en professionnel réflexif et autonome, s'inscrivant dans une démarche continue de développement professionnel
9. Développer une pratique professionnelle éthique et responsable, tenant compte des enjeux sociétaux (aspects déontologiques, sociaux, environnementaux et économiques)

## **COMPÉTENCES VISÉES PAR LES FINALITÉS SPÉCIALISÉES**

### **Finalité spécialisée « Energy networks »**

- » Concevoir et contrôler les systèmes et réseaux d'énergie (y compris les micro-réseaux et les MES).

### **Finalité spécialisée « Energy components »**

- » Concevoir et optimiser les dispositifs physiques de production d'électricité, de froid, de chaleur à basse température et de conversion d'électricité en vecteurs énergétiques chimiques denses en énergie.

### **Finalité spécialisée « Energy engineering »**

- » Concevoir, contrôler et optimiser l'ensemble des dispositifs, procédés et méthodes de la chaîne de production et de distribution de l'énergie.

### **Finalité spécialisée « Energy production and usage in industry »**

- » Étudier un équipement ou un processus de production et d'utilisation de l'énergie, en sélectionnant de manière critique les théories, les modèles et les approches méthodologiques, et en tenant compte des aspects multidisciplinaires tels que les performances matérielles, environnementales et énergétiques

### **Finalité spécialisée « Energy usage in cities and communities »**

- » étudier un système à toute échelle (bâtiment, quartier, ville, communauté), en évaluant de manière critique son utilisation de l'énergie en tenant compte des théories, des modèles et des approches méthodologiques, et en prenant en considération les aspects multidisciplinaires tels que les performances environnementales et énergétiques