

## Le Répertoire National des Certifications Professionnelles (RNCP)

Résumé descriptif de la certification **Code RNCP : 6942**

### Intitulé

*L'accès à la certification n'est plus possible (La certification existe désormais sous une autre forme (voir cadre "pour plus d'information"))*

Titre ingénieur : Titre ingénieur ingénieur diplôme de l'Ecole Nationale Supérieure d'Electricité et de Mécanique de l'INPL

Nouvel intitulé : Ingénieur diplômé de l'École nationale supérieure d'électricité et de mécanique de l'Université de Lorraine

AUTORITÉ RESPONSABLE DE LA CERTIFICATION	QUALITÉ DU(ES) SIGNATAIRE(S) DE LA CERTIFICATION
Ministère chargé de l'enseignement supérieur, Institut national polytechnique de Lorraine (INPL) Modalités d'élaboration de références : CTI	Recteur de l'académie, Président de l'Institut National Polytechnique de Lorraine

### Niveau et/ou domaine d'activité

**I (Nomenclature de 1967)**

**7 (Nomenclature Europe)**

**Convention(s) :**

**Code(s) NSF :**

110 Spécialités pluri-scientifiques, 200 Technologies industrielles fondamentales, 201 Technologies de commandes des transformations industrielles

**Formacode(s) :**

### Résumé du référentiel d'emploi ou éléments de compétence acquis

La certification délivrée ,attestée par un titre d'ingénieur diplômé, conférant le grade de master, permet à son titulaire d'exercer des métiers d'ingénieur et d'évoluer en entreprise / organisme dans les contextes et les situations les plus variés. La certification, soumise au contrôle de la CTI, reconnaît la capacité du titulaire à résoudre des problèmes de nature technologique, concrets et souvent complexes, avec un réel niveau de responsabilité. La conception, la réalisation, la mise en oeuvre et le maintien en condition opérationnelle des produits, des process et des systèmes dans des situations industrielles évolutives sont au coeur de l'activité de l'ingénieur. Les aptitudes de l'ingénieur diplômé se fondent sur un ensemble de connaissances scientifiques, techniques, économiques, sociales et humaines, permettant de retracer des perspectives innovantes au sein des entreprises.

La certification implique la vérification des qualités suivantes :

1. Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.
2. Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
3. Maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification et résolution de problèmes, même non familiers et non complètement définis, collecte et interprétation de données, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, 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. Prise 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, sûreté, intelligence économique, ouverture culturelle, expérience internationale.
7. Respect des valeurs sociétales : connaissance des relations sociales, environnement et développement durable, éthique.

Compétences spécifiques attestées par la certification visée

Grands domaines techniques de référence pour la certification

Domaine technique 1: Électricité, Électronique, Électrotechnique, Automatique

Domaine technique 2: Mécanique, Énergétique

Domaine technique 3: Informatique, Systèmes d'information, Modélisation

Le profil de formation de l'ingénieur ENSEM est essentiellement orienté recherche-développement-conception pour les secteurs de la mécanique, électricité, sciences de l'information et notamment pour traiter les problématiques de couplage entre ces disciplines. La solide formation dispensée aux élèves dans les disciplines fondamentales des sciences de l'ingénieur liées aux domaines de la mécanique, de l'électricité et des sciences de l'information permet l'acquisition de compétences à large spectre favorisant la maîtrise des

problématiques pluridisciplinaires.

Les approfondissements proposés en filière et dans les différents parcours de 3<sup>ème</sup> année apportent les compétences méthodologiques et technologiques plus spécialisées qui permettront aux élèves diplômés d'être immédiatement opérationnels dans les secteurs de la recherche-développement, de l'étude, de la conception en lien avec les grands groupes industriels de l'énergie, du transport (automobile, ferroviaire, aéronautique, naval), du conseil, de l'ingénierie des grands systèmes, etc.

De par sa formation, l'ingénieur ENSEM est capable de gérer des projets industriels de grande ampleur et d'évoluer rapidement vers des postes à responsabilité importante dans des contextes nationaux et internationaux.

Connaissances, capacités ou aptitudes particulières développées dans la certification

Compétences scientifiques transversales :

Les enseignements scientifiques et techniques communs apportent les compétences générales suivantes :

- Capacité à maîtriser les outils mathématiques pour l'ingénieur
- Capacité à modéliser les phénomènes déterministes et stochastiques mathématiquement
- Capacité à donner un sens rigoureux aux équations de la physique
- Capacités à modéliser et à résoudre par approche analytique, numérique ou expérimentale les problèmes de base en mécanique-énergétique (mécanique du solide, mécanique des fluides, thermique et thermodynamique).
- Capacités à maîtriser les concepts fondamentaux relevant de l'énergie électrique, notamment de sa production, de sa conversion, de son transport, de son utilisation et de ses couplages avec d'autres types d'énergie.
- Capacités à utiliser les outils de traitement de l'information pour organiser, analyser des données (informatique) et extraire les informations pertinentes (traitement du signal).
- Capacités à analyser, modéliser les systèmes linéaires et les systèmes à événements discrets, et à réaliser leur commande.
- Capacités à développer des projets interdisciplinaires à l'interface entre les trois domaines de compétences : mécanique, génie électrique et sciences de l'information.
- Capacités à maîtriser les méthodes d'étude et d'analyse permettant la compréhension des phénomènes scientifiques et de modéliser des processus et des systèmes.
- Capacités à utiliser les outils de simulation et de conception permettant de valider une modélisation et de dimensionner les éléments d'un système physique.
- Capacités à innover et à élaborer des solutions répondant aux problèmes scientifiques et techniques découlant des enjeux industriels, économiques et sociétaux.

Compétences développées dans les filières et parcours :

a) En Filière Mécanique :

La filière Mécanique propose des enseignements d'approfondissement dans les domaines de la mécanique du solide, de la mécanique des fluides, de la thermique et de l'énergétique.

- Capacités à analyser, modéliser résoudre les problèmes même complexes du domaine.
- Capacités à utiliser les méthodologies numériques et les outils informatiques de conception.
- Capacités à faire des choix technologiques et à dimensionner les différentes parties d'un ensemble complexe.

Parcours Maîtrise des Transferts de Chaleur et de Matière :

Ce parcours apporte les approfondissements nécessaires pour maîtriser la mise en oeuvre, la conception ou le développement de toutes techniques liées à la maîtrise des transferts de chaleur et de masse (transports, le bâtiment, la production, le stockage).

- Capacité de maîtriser l'ensemble des principes de base concernant les flux de chaleur et de masse.
- Capacité à analyser, modéliser, concevoir, dimensionner les systèmes de transferts actuels et à venir.

Parcours Fluide (Modélisation et Calcul) :

Ce parcours apporte des compétences poussées de type recherche-développement et conception pour le domaine des systèmes thermohydrauliques à petite ou grande échelle dans divers domaines de l'industrie (transport, production d'énergie, espace, etc.).

- Capacités à maîtriser les concepts fondamentaux et avancés de la Mécanique des Fluides et de la Thermique.
- Capacité à analyser, modéliser, concevoir, dimensionner, expérimenter les systèmes thermohydrauliques.
- Capacité à maîtriser les outils de simulation numériques faisant référence dans le domaine dans le domaine.

Parcours Mécanique et Ingénierie des Solides et des Structures :

Ce parcours apporte les approfondissements nécessaires pour maîtriser la mise en oeuvre, la conception ou le développement de toutes techniques liées à l'ingénierie des solides et des structures.

- Capacité à analyser, modéliser, concevoir, dimensionner, expérimenter des structures mécaniques mêmes complexes.
- Capacité à utiliser une démarche globale de conception associant mécanique et matériaux et optimisation des performances.
- Capacité à analyser, modéliser, concevoir, dimensionner, expérimenter des dispositifs de commande de structures mécaniques.
- Capacité à maîtriser les outils informatiques de simulation, conception, fabrication faisant référence dans le domaine.

## b) En Filière Génie Electrique :

Les enseignements de la filière Génie Electrique couvre les domaine de l'électricité au sens large (forte et faible puissances) et apporte les approfondissements nécessaire pour maîtriser ce champ disciplinaire allant de la forte puissance (électrotechnique, conception de machines tournantes et de leurs alimentations) à la faible puissance (électronique industrielle et commande informatique).

- Capacités à analyser, modéliser résoudre les problèmes mêmes complexes du domaine.
- Capacités à utiliser les méthodologies numériques et les outils informatiques de conception.
- Capacités à faire des choix technologiques et à dimensionner les différentes parties d'un ensemble complexe.

## Parcours Convertisseurs Electromécaniques et Réseaux Electriques :

Le parcours Convertisseurs Electromécaniques et Réseaux Electriques (CERE) est un approfondissement scientifique, technique et technologique dans les domaines de la production, du transport, de la distribution et la conversion de l'énergie électrique.

- Capacités à concevoir des machines tournantes électriques et des actionneurs spéciaux et à réaliser leur commande.
- Capacités à se servir des outils de simulation et de conception pour optimiser les performances des machines tournantes.
- Capacités à maîtriser les problématiques de transport, de distribution et de gestion de l'énergie électrique.

## Parcours Electronique de Puissance et de Commande :

Le parcours Electronique de Puissance et de Commande permet de former les futurs ingénieurs aux méthodes et techniques de commandes des systèmes électriques de puissance et de leur mise en oeuvre rencontrés dans de nombreux secteurs industriels de pointe.

- Capacités à maîtriser les concepts avancés d'électronique de puissance et de réaliser leur commande.
- Capacités à étudier et réaliser les interfaces électroniques de commandes d'actionneurs pour systèmes embarqués (transport).
- Capacités à maîtriser les nouveaux modes de production durable d'électricité, de leur stockage et de leur gestion.
- Capacités à maîtriser les concepts de réseaux électriques de distribution et de leur gestion optimale.

## c) En Filière Ingénierie des Systèmes Automatisés :

La filière Ingénierie des Systèmes Automatisés s'appuie sur la formation pluridisciplinaire de l'ingénieur ENSEM pour développer une spécialisation tournée vers l'Automatique, l'Informatique Industrielle et le Traitement des Signaux et Images, ainsi que leurs domaines connexes.

- Capacités à concevoir, exploiter et maintenir tous types de systèmes automatisés (processus manufacturiers et de transformation).
- Capacité à maîtriser les moyens de communication dans l'entreprise et dans les systèmes automatisés embarqués (réseaux informatiques industriels)
- Capacités à analyser, traiter les informations de type signal et image issues de processus complexes.

## Parcours Contrôle-Pilotage-Diagnostic-Sûreté :

Ce parcours apporte les approfondissements nécessaires dans les concepts et méthodologies de l'automatique au sens large pour maîtriser l'analyse, la conception, le développement et la sûreté de fonctionnement des systèmes industriels automatisés complexes.

- Capacité à utiliser une démarche globale de conception de systèmes industriels intégrant les aspects diagnostic, sûreté de fonctionnement et maintenance.
- Capacité à analyser, modéliser, simuler et concevoir des systèmes automatisés de diverses natures (continus, à événements discrets ou hybrides) simples ou complexes.

## Parcours Systèmes Embarqués Réseaux Temps Réel :

Ce parcours est destiné à apporter des compétences plus poussées dans les secteurs du génie logiciel, de l'informatique temps réel, des systèmes embarqués et des réseaux de terrains industriels.

- Capacités à mettre en oeuvre des environnements de développement de logiciel (spécification, programmation, maintenance) et à conduire des projets de conception de grands logiciels.
- Capacités à concevoir et développer des applications et des équipements informatiques (spécification, choix d'une architecture, évaluation des performances par modélisation).
- Capacités à concevoir, modéliser et simuler les systèmes réactifs temps réel et vérifier leurs performances.
- Capacités à maîtriser les protocoles de communications informatiques généraux et industriels (réseaux de terrain).

## Parcours Signaux-Image-Réseaux :

Ce parcours est destiné à apporter des compétences plus poussées dans les principales disciplines du traitement de l'information : traitement du signal, traitement d'image et à offrir une ouverture vers les grands secteurs d'applications tels que les télécommunications et le secteur médical.

- Capacités à maîtriser et à mettre en oeuvre les techniques avancées de traitement du signal et des images (ondelettes, débruitage, compression, cryptologie, traitements statistiques, théorie de l'information),
- Capacités à implémenter des algorithmes de traitement du signal ou des images sur des architectures spécifiques optimisées (DSP, FPGA,

modélisation HDL) permettant d'atteindre le temps réel ou de concevoir des systèmes embarqués autorisant la mise en oeuvre de l'informatique ambiante.

d) Parcours transverse Energie :

- Capacité à comprendre et modéliser les phénomènes physiques liés aux processus de transformation d'énergie, de son transport, de sa distribution, de son stockage, de sa conversion et de sa gestion.
- Capacité à maîtriser les outils numériques de simulation des processus de transformation d'énergie, de son transport, de sa distribution et de sa gestion.
- Capacité à dimensionner et à optimiser les systèmes énergétiques et échangeurs thermiques.
- Capacité à maîtriser et concevoir des processus complexes de génération d'énergie électrique notamment à base de sources hybrides et renouvelables.

e) Parcours inter-écoles :

Parcours Transports Guidés

Ce parcours est proposé conjointement par l'Ecole des Mines de Nancy et l'ENSEM et vise à donner une formation sur les problématiques de conception, d'organisation et d'exploitation dans les secteurs des transports guidés (train, tramways). Les capacités développées sont :

- Capacité à étudier et concevoir des équipements dédiés au transport et à réaliser leur maintenance.
- Capacité à mettre en oeuvre les concepts fondamentaux de sûreté de fonctionnement et à évaluer la fiabilité des équipements dans le domaine des transports guidés.
- Capacité à maîtriser les principes d'organisation et d'exploitation d'un réseau de transport, à modéliser les problèmes et à proposer des solutions via l'utilisation de logiciels spécialisés.

Parcours Ingénierie et Hydrodynamique des Réservoirs :

Ce parcours est commun à l'Ecole Nationale Supérieure de Géologie et à l'ENSEM. Il propose une formation aux métiers de l'Ingénierie des Réservoirs dont l'objectif est de maîtriser les problématiques de prospection, modélisation, exploitation et production de tous types de réservoirs souterrains d'énergie.

Les capacités attendues sont :

- Capacités à acquérir, à interpréter des données de type géologique et géophysique et à construire des modèles numériques de réservoirs géologiques à l'aide de logiciels spécialisés.
- Capacités à comprendre, simuler et calculer les comportements hydro-thermodynamiques des différents fluides dans les réservoirs 3D.
- Capacité à maîtriser les techniques de forage, de construction des puits et à optimiser leurs performances de production.

### **Secteurs d'activité ou types d'emplois accessibles par le détenteur de ce diplôme, ce titre ou ce certificat**

Codes des fiches ROME les plus proches : 53121, 53122, 53211, 53312, 53321, 32331, 32341, 32311

Répartition indicative des jeunes diplômés entre les grandes fonctions de l'ingénieur

- 1.Administration, gestion, direction,2 %
- 2.Recherche & développement,38 %
- 3.Ingénierie, études et conseils techniques,18 %
- 4.Management de projet ou de programme, 6 %
- 5.Production, exploitation, maintenance, essais, qualité, sécurité, 10 %
- 6.Systèmes d'information,16 %
- 7.Relations clients (marketing, commercial),9 %
- 8.Enseignement et recherche publique 1 %

Détails des secteurs d'emploi des jeunes diplômés

- 1.Extraction, énergie (hors chimie)13 %
- 2.Industries de la métallurgie 6 %
- 3.Fabrication d'équipements mécaniques 12 %
- 4.Construction automobile, aéronautique, matériel de transport 17 %
- 5.Matériels informatiques et électroniques 9 %
- 6.Construction, Génie Civil Bâtiment,Travaux Publics 2 %
- 7.Transport et communication 10 %
- 8.Banque et assurance 2 %
- 9.Services informatiques (SSII). Editeurs de logiciels 13 %
- 10.Télécommunications (services) 8 %
- 11.Services ingénierie et Etudes techniques 3 %
- 12.Autres études et conseils 5 %

### **Codes des fiches ROME les plus proches :**

H1206 : Management et ingénierie études, recherche et développement industriel

H2502 : Management et ingénierie de production

H1102 : Management et ingénierie d'affaires

I1102 : Management et ingénierie de maintenance industrielle

### **Modalités d'accès à cette certification**

#### **Descriptif des composantes de la certification :**

La certification porte sur les composantes présentes au cadre intitulé 'résumé du référentiel d'emploi ou éléments de compétences acquis' selon les modalités suivantes :

Durant les deux premières années, les savoirs sont validés globalement en fin d'année par le jury ad hoc si la moyenne générale d'année est supérieure ou égale à 12 sur 20.

En 3ème année, la validation des savoirs s'effectue à la fin de chaque semestre d'après les conditions suivantes :

- moyenne du semestre 9 supérieure ou égale à 12
- note du stage de fin d'étude, effectué pendant le semestre 10, supérieure ou égale à 12.

Le diplôme est décerné par le jury de délivrance si les conditions précédentes sont satisfaites et si l'élève a obtenu le niveau européen B2 en langue anglaise attesté par un examen externe.

En Tronc Commun (1ère et 2ème année), les disciplines sont regroupées en 4 Centres de Formation Scientifique (Mathématiques, Mécanique, Electricité et Sciences de l'Information) et un Centre de Formation Générale (connaissance de l'entreprise, projet, communication expression, langues).

En Filière (2ème et 3ème année), les enseignements sont organisés en modules comportant une partie théorique et (ou) une partie pratique.

Les résultats dans chaque Centre et module de filière sont présentés au jury suivant les parties théoriques et pratiques. Un coefficient est attribué à chaque partie théorique et (ou) partie pratique. Ces coefficients entrent dans le calcul de la moyenne obtenue à chaque semestre et en fin d'année.

Cet ensemble d'informations permet au jury de fin d'année d'apprécier les capacités des élèves sur le plan scientifique théorique et pratique, de travail en projet, de communication écrite et orale, de connaissances liées à l'entreprise et de compétences linguistiques. Ces appréciations sont des éléments majeurs pris en compte par le jury lors des délibérations notamment au sujet des élèves dont l'année n'est pas validée.

Des épreuves de rattrapage sont accordées par les jurys de passage, conformément au règlement des études, aux élèves dont l'année n'est pas validée mais dont le déficit en résultats reste faible.

Un seul redoublement est autorisé.

Dans le cas d'une interruption d'études, une validation de certains enseignements peut-être obtenue au cas par cas au vu des résultats acquis.

Une année validée entièrement permet l'attribution de 60 crédits ECTS.

Une année supplémentaire est accordée pour la régularisation du niveau d'anglais, l'ensemble du cursus ayant été par ailleurs validé.

#### Capacités communes

Les évaluations des capacités des élèves s'effectuent à partir de travaux théoriques et pratiques réalisés individuellement ou collectivement.

Le tableau ci-après définit les principaux modes d'évaluation suivant les capacités à tester.

#### Modes d'évaluation

##### Capacités :

Théoriques scientifiques

Pratiques scientifiques et techniquesLinguistiques

Communication-Expression

Connaissance de l'entreprise

Projets collectifs

Projets individuels

Stages

##### Travaux individuels :

Contrôle continu écrit

Contrôle continu oral

Contrôle écrit de fin de semestre

Rapport

Soutenance orale

Travaux collectifs :

Rapport

Soutenance orale

Connaissances, capacités spécifiques et aptitudes particulières

Les capacités relatives aux enseignements de spécialisation sont évaluées sur les mêmes principes que les capacités communes (voir modalités ci-dessus). Une part plus grande est donnée aux projets individuels et aux travaux de groupe autour d'études de cas.

La scolarité comporte deux stages obligatoires en entreprise (30 à 36 semaines au total) : un stage ouvrier en fin de 1ère année et un stage de fin d'études en 3ème année. Ces stages font l'objet d'une évaluation par l'Ecole par la rédaction d'un rapport écrit et par une soutenance orale. Le stage de 3ème année fait l'objet d'une évaluation du comportement et des capacités montrées en entreprise.

**Validité des composantes acquises : non prévue**

CONDITIONS D'INSCRIPTION À LA CERTIFICATION	OUINON	COMPOSITION DES JURYS
Après un parcours de formation sous statut d'élève ou d'étudiant	X	Concours CPGE. Jury d'admission sur titres en 1ère et en 2ème année : le Directeur, le Directeur des Etudes, 3 professeurs, 3 maîtres de conférences.
En contrat d'apprentissage	X	
Après un parcours de formation continue	X	Jury d'admission sur titres en 2ème année : voir ci-dessus.
En contrat de professionnalisation	X	
Par candidature individuelle	X	
Par expérience dispositif VAE	X	le Directeur, le Directeur des Etudes, le Directeur des Relations Industrielles, le responsable de Filière, 3 enseignants-chercheurs de l'Ecole, 2 professionnels. Dispositif VAE depuis 2003 à l'INPL

	OUI	NON
Accessible en Nouvelle Calédonie		X
Accessible en Polynésie Française		X

LIENS AVEC D'AUTRES CERTIFICATIONS

ACCORDS EUROPÉENS OU INTERNATIONAUX

#### Base légale

**Référence du décret général :**

**Référence arrêté création (ou date 1er arrêté enregistrement) :**

Ecole créée en 1900, diplôme reconnu par la Commission des Titres d'Ingénieur (arrêté ministériel du 29/10/1901 du J.O.) Habilitation initiale : avant 1934

Habilitation renouvelée : 2004

**Référence du décret et/ou arrêté VAE :**

**Références autres :**

**Pour plus d'informations**

**Statistiques :**

Autres sources d'informations : enquête CGE, enquête anciens élèves. Site ENSEM : <http://www.ensem.inpl-nancy.fr>

**Autres sources d'information :**

**Lieu(x) de certification :**

**Lieu(x) de préparation à la certification déclarés par l'organisme certificateur :**

**Historique de la certification :**

**Certification suivante :** Ingénieur diplômé de l'École nationale supérieure d'électricité et de mécanique de l'Université de Lorraine