

Projet de fiche de droit RNCP

Résumé descriptif de la certification

Numéro de dossier : 30264 - Titre ingénieur - Ingénieur diplômé de l'Ecole Nationale Supérieure d'Electricité et de Mécanique de Nancy de l'Université de Lorraine, spécialité Systèmes Numériques

Entité certificatrice : UNIVERSITE DE LORRAINE - ENSEM - ECOLE NAT SUP ELECTRICITE ET MECANIQUE DE NANCY

Statut : A valider par le MIN

Identification de la certification

Nom légal de votre entité : UNIVERSITE DE LORRAINE - ENSEM - ECOLE NAT SUP ELECTRICITE ET MECANIQUE DE NANCY

Nom commercial de l'entité, le cas échéant : ENSEM

Nom du déposant : Jean-François PETIN

Site internet : <https://ensem.univ-lorraine.fr>

Abrégé : Ingénieur ENSEM, spécialité Systèmes Numériques

Intitulé : Ingénieur diplômé de l'École Nationale Supérieure d'Électricité et de Mécanique de Nancy de l'Université de Lorraine, spécialité Systèmes Numériques

Nomenclature du niveau de qualification : Niveau 7

Code(s) NSF :

114 : Modèles mathématiques ; Informatique

326 : Informatique, traitement de l'information, réseaux de transmission

201 : Technologies de commandes des transformations industrielles

Formacode(s) :

11050 : Mathématiques informatiques

24454 : Automatisme informatique industrielle

24356 : Traitement du signal

42850 : Surveillance sécurité

Taux d'insertion global moyen à 6 mois : Non renseigné

Interlocuteur en charge du dossier

Civilité : Monsieur

Nom : PETIN

Prénom : Jean-François

Fonction : Directeur ENSEM

Téléphone : 0645743167

Email : jean-francois.petin@univ-lorraine.fr

Certificateur(s) et signataire(s)

Nom légal de l'entité	Site internet
	https://ensem.univ-lorraine.fr/

Organisme(s) préparant à la certification

Nom légal du partenaire	Adresse du partenaire	Nom du responsable légal	Rôle du partenaire
ITTI Lorraine	10 Rue Alfred Kastler, 54320 Maxéville	Pascal VAUTRIN	Porteur des formations par apprentissage et continue, délégation à l'ENSEM en tant qu'opérateur des formations.

Résumé du référentiel

Ces éléments ont vocation à être publiés sur le site public.

Objectifs et contexte de la certification :

Former des ingénieurs en systèmes numériques est crucial pour répondre aux besoins de l'économie numérique, stimuler l'innovation, optimiser les processus, piloter la transformation digitale et garantir la sécurité et la fiabilité des systèmes numériques. Les ingénieurs certifiés par l'ENSEM formation systèmes numériques développent des solutions innovantes pour intégrer le numérique au cœur des produits intelligents de demain qui allient des objets physiques aux traitements du monde de l'information et à des capacités de communication avec leur environnement (appelés systèmes cyber-physiques). Ils contribuent également à développer les outils numériques au service des nouvelles démarches d'ingénierie : modélisation numérique, virtualisation, prototypage numérique, jumeau numérique...

L'ENSEM certifie des ingénieur(e)s de haut niveau scientifique possédant de fortes compétences en mathématiques appliquées et sciences du numérique, notamment en informatique et réseaux de capteurs, en automatique et contrôle commande, en traitement du signal et de l'image, en analyse de données et en sûreté de fonctionnement.

Activités visées :

L'ingénieur(e) ENSEM, spécialité Systèmes Numériques, réalise les activités principales suivantes :

- Il réalise les études et le développement de systèmes embarqués et/ou autonomes :
 - Il analyse les besoins, en termes de capacités décisionnelles, d'autonomie, de communication avec son environnement ou encore de sécurité, des systèmes et logiciels à concevoir et élabore un cahier des charges en réponse à ces besoins.
 - Il définit l'architecture des produits et des composants (électronique, logiciel) pour des applications dans différents contextes (industrie, automobile, aéronautique, objets mobiles et communicants, énergie, santé...).
 - Il modélise, conçoit, optimise et développe des systèmes numériques embarqués ou autonomes, réalise l'implantation des solutions proposées et assure leur validation et vérification et corrige les dysfonctionnements si besoin.
 - Il gère des équipes et des projets de développement de systèmes cyber-physiques en tenant compte des enjeux de développement durable, de sécurité, économique.

- Il réalise les études, le développement et le déploiement d'outils numériques d'assistance à l'ingénierie ou au pilotage de systèmes complexes dans les domaines de l'industrie, du transport et de la santé :
 - Il analyse les besoins et réalise des études permettant d'identifier les gains potentiels d'un outil numérique pour une activité d'ingénierie ou le pilotage d'un système complexe,
 - Il modélise, conçoit, optimise et déploie des outils basés sur la simulation numérique, la virtualisation et les jumeaux numériques pour accroître l'efficacité des processus d'ingénierie.
 - Il conçoit et développe des algorithmes de traitement du signal, des données et des informations intégrés au sein d'outils numériques d'aide à la décision
 - Il conçoit et développe des outils numériques de surveillance, de diagnostic ou de pronostic
 - Il gère des équipes et des projets de développement d'outils numériques en tenant compte des enjeux de développement durable, de sécurité, économique.

Compétences attestées :

Les métiers et secteurs visés mobilisent un large spectre de compétences dépassant, dans le cadre d'une vision système, les périmètres d'une discipline scientifique. Les compétences de l'ingénieur ENSEM, spécialité systèmes numériques repose donc sur un socle solide pluri-scientifique en informatique, automatique, traitement du signal, sécurité et sûreté de fonctionnement et mathématiques appliquées. Plus précisément, ces compétences sont :

1. Connaissance et compréhension des outils mathématiques et des sciences physiques pour l'ingénieur (algèbre, analyse, mécanique, électricité) et capacité d'analyse de ces sciences fondamentales
2. Aptitude à mobiliser les ressources des domaines scientifiques de l'informatique, de l'automatique, du traitement du signal, sûreté de fonctionnement ainsi qu'en mathématiques appliquées.
3. Aptitude à identifier, modéliser et résoudre un problème au sein du périmètre des disciplines scientifiques de l'informatique, de l'automatique, du traitement du signal et des mathématiques appliquées ou en dépassant le périmètre de ces disciplines dans le cadre d'une approche système, aptitude à mobiliser les ressources numériques nécessaires pour la résolution des problèmes identifiés.
4. Aptitude à concevoir, développer et tester, des systèmes embarqués ou autonomes dotés de fortes capacités numériques avancées (capacités décisionnelles et de communication avec leur environnement), des outils numériques au service de l'ingénierie (simulation numérique, virtualisation) et des outils d'aide à la décision (analyse et traitement des signaux / données / informations, IA) pour le pilotage de systèmes complexes dans les domaines de l'industrie, de la santé et des transports, en fonction d'un cahier des charges, d'exigences fonctionnelles ou de contraintes techniques.
5. Capacité à réaliser une veille scientifique et une étude bibliographique. Capacité à analyser les solutions technologiques émergentes. Identifier, analyser et hiérarchiser un ensemble de verrous scientifiques et techniques en informatique, automatique, traitement du signal et mathématiques appliquées.
6. Capacité à mobiliser des tiers, des experts, son réseau professionnel pour trouver l'information pertinente et l'exploiter.

La certification atteste également des capacités de l'ingénieur ENSEM à s'intégrer dans une entreprise et de prendre en compte les enjeux sociétaux associés à ses missions :

7. Capacité à prendre en compte les enjeux d'une entreprise dans toutes leurs dimensions : économique, qualité, impact environnemental, exigences sociétales. Capacité à mobiliser des ressources externes, des experts pour la gestion des projets de développement numérique.
8. Prendre en compte les enjeux de la santé, du bien-être et de la sécurité au travail, en s'assurant de l'inclusion de toutes et tous dans le respect des différences et de l'éthique.
9. Accompagner la transition numérique des entreprises dans un cadre éthique et durable.
10. Inscrire la démarche de l'ingénieur comme une réponse à des objectifs sociétaux, en comprenant les scénarios existants et en étant capable d'engager une démarche prospective. Aptitude à

analyser le cycle de vie d'un système depuis sa conception jusqu'à son démantèlement, aptitude à évaluer la sûreté d'un système et à en maîtriser les risques. Identifier un périmètre et système d'étude pertinent par rapport aux enjeux socio-écologiques et adopter une approche systémique.

Enfin, la certification atteste de compétences organisationnelles, personnelles et culturelles :

1. Capacité à s'intégrer au sein d'un collectif d'entreprise. Gérer les étapes techniques d'un projet depuis l'appel d'offres jusqu'à la réalisation des livrables. Évaluer les risques et les alternatives à mettre en œuvre. Aptitude à exercer une activité d'ingénierie dans un contexte collaboratif et à distance. Manager une équipe en utilisant les outils de la communication et du développement personnel. Travailler en groupe, en mode collaboratif.
2. Capacité à faire preuve d'initiative, de curiosité, d'autonomie et à s'engager dans des projets entrepreneuriaux
3. Capacité à travailler en contexte international et multiculturel : maîtrise d'une ou plusieurs langues étrangères et ouverture culturelle associée, capacité d'adaptation aux contextes internationaux et de coopération sur des enjeux planétaires collectifs.
4. Se connaître, s'auto-évaluer, gérer ses compétences dans une perspective de formation tout au long de la vie.

Modalités d'évaluation :

L'évaluation des compétences s'effectue selon différentes formes :

- sous forme académique (devoirs sur table, comptes rendus de travaux pratiques) essentiellement pour les compétences scientifiques et techniques.
- au travers de mises en situation donnant lieu à la production de livrables (rapports de projets, de bureaux d'études, de périodes en entreprises ou de périodes en mobilité internationale, maquettes numériques) ou de soutenances orales (projets, bureaux d'études et périodes en entreprises).
- au travers de certifications externes notamment pour les compétences linguistiques

Pour les candidats en situation de handicap, reconnus par la Commission Handicap de l'Université de Lorraine, des aménagements sont prévus pour l'évaluation de leurs compétences. Ils peuvent prendre différentes formes selon la nature de leur handicap : des adaptations d'épreuves ou de mise en situation (tiers-temps, modalités d'évaluation adaptées à leur handicap, aménagements spécifiques pour les périodes en entreprise), l'étalement sur plusieurs sessions des évaluations de compétences, la conservation, durant cinq ans, des résultats des évaluations, ainsi que le bénéfice d'acquis obtenus dans le cadre de la procédure de validation des acquis de l'expérience, le cas échéant.

Description des modalités d'acquisition de la certification par capitalisation des blocs de compétences et/ou par équivalence :

La certification requiert les éléments suivants :

- la validation des 5 blocs de compétences composant la certification,
- la validation d'un niveau B2 (CECRL) en langue anglaise obtenue via une certification externe
- pour les élèves sous statut étudiant, la réalisation de 30 semaines de stages en milieu professionnel (entreprise, laboratoire de recherche) dont au minimum 14 devront être effectuées au sein d'une entreprise
- la réalisation d'une mobilité internationale, sous forme académique ou de stages en entreprise, d'une durée minimum de 17 semaines pour les élèves sous statut étudiant et de 9 semaines pour les élèves sous statut apprenti.
- l'obtention de l'habilitation électrique, BE essais ; la certification est réalisée par des enseignants ENSEM habilités.

Blocs de compétences

N° du	Intitulé du bloc	Liste de compétences	Modalités
-------	------------------	----------------------	-----------

bloc			d'évaluation
01	Modéliser un système cyber-physique en vue de concevoir et optimiser un système numérique	Élaborer un modèle à partir de données expérimentales par identification et le mettre à jour avec les données en exploitation (modèle numérique) Élaborer un modèle à partir de connaissances théoriques Élaborer un modèle par apprentissage automatique Analyser et valider un modèle expérimentalement et/ou théoriquement en tenant compte de ses incertitudes, analyser les phénomènes caractérisant le comportement du système et ses propriétés Exploiter les techniques de co-simulation pour l'analyse des modèles de systèmes multi-physiques	Devoirs sur table Production de livrables : - Comptes-rendus de travaux pratiques - Modèles élaborés (livrable sous forme numérique)
02	Concevoir, développer, implanter et valider un système embarqué et/ou autonome du domaine de l'industrie, de la santé ou du transport	Analyser et prendre en compte le besoin et les problèmes associés Analyser ou élaborer un cahier des charges, des spécifications et identifier les exigences fonctionnelles, techniques et normatives. Concevoir l'architecture des produits et des composants (électronique, logiciel) pour des applications dans différents contextes (industrie, automobile, aéronautique, objets mobiles et communicants, énergie, santé...). Concevoir et mettre en œuvre des stratégies de contrôle pour des systèmes isolés ou interconnectés, ainsi que les algorithmes associés. Concevoir et développer le système de communication associé aux systèmes embarqués (protocole, matériels). Concevoir et développer les algorithmes de traitement des données fournies par l'instrumentation associée aux systèmes embarqués (conversion analogique / numérique, traitement des signaux et des images). Évaluer les performances de la solution proposée (sécurité et sûreté de fonctionnement, autonomie et coût énergétique, impact environnemental...). Développer et implémenter les solutions conçues sur des prototypes, des systèmes réels ou des cibles numériques (électronique, logiciel). Intégrer et mettre en œuvre des systèmes communicants, distribués et répartis. Élaborer et réaliser un plan de vérification et de validation (simulation, preuves théoriques ou test) de la solution implantée, assurer l'exécution et le suivi de ce plan et apporter les corrections nécessaires en cas de non-conformité au cahier des charges. Être capable de mobiliser des tiers, des experts, son réseau professionnel S'intégrer efficacement dans un environnement de travail international en utilisant les outils linguistiques	Devoirs sur table Production de livrables : - Comptes-rendus de travaux pratiques - Mise en situation (projets, bureaux d'étude) Soutenances orales sur certains cas d'étude ou périodes en entreprise

		appropriées et en tirant parti des retours d'expérience issus de missions à l'étranger.	
03	Concevoir et développer des outils numériques d'assistance à l'ingénierie, d'aide à la décision et au pilotage de systèmes complexes dans les domaines de l'industrie, du transport et de la santé	Analyser et prendre en compte le besoin et les problèmes associés Analyser ou élaborer un cahier des charges et identifier les exigences fonctionnelles, techniques et normatives. Concevoir, développer et tester des outils numériques d'assistance à l'ingénierie basés sur la simulation numérique, la modélisation 3D et la virtualisation, le prototypage numérique et les jumeaux numériques. Concevoir, développer et tester des algorithmes de traitement du signal, des données et des informations intégrés au sein d'outils numériques d'aide à la décision (traitement des signaux et des images, intelligence artificielle) Concevoir, développer et tester des algorithmes de surveillance, de diagnostic ou de pronostic intégrés au sein d'outils numériques d'aide à la décision (analyse de données, intelligence artificielle) Développer, implémenter et tester les solutions conçues sur des prototypes, des systèmes réels ou des cibles numériques Être capable de mobiliser des tiers, des experts, son réseau professionnel S'intégrer efficacement dans un environnement de travail international en utilisant les outils linguistiques appropriées et en tirant parti des retours d'expérience issus de missions à l'étranger.	Devoirs sur table Production de livrables : - Comptes-rendus de travaux pratiques - Mise en situation (projets, bureaux d'étude) Soutenances orales sur certains cas d'étude ou périodes en entreprise
04	Conduire et gérer un projet de conception et de développement d'un système numérique en tenant compte des enjeux de développement durable	Gérer les étapes techniques d'un projet depuis l'appel d'offres jusqu'à la réalisation des livrables. Evaluer les risques et les alternatives à mettre en œuvre Prendre en compte les dimensions financières et commerciales d'un projet dans le cadre d'une stratégie d'entreprise Manager une équipe en utilisant les outils de la communication et du développement personnel. Travailler en groupe, en mode collaboratif. Concevoir ou modifier un système numérique en s'appuyant sur une analyse du cycle de vie afin d'en améliorer l'empreinte environnementale Inscrire la démarche de l'ingénieur comme une réponse à des objectifs sociétaux, en comprenant les scénarios existants et en étant capable d'engager une démarche prospective. Se connaître, s'auto-évaluer, gérer ses compétences dans une perspective de formation tout au long de la vie S'intégrer efficacement dans un environnement de travail international en utilisant les outils linguistiques	Devoirs sur table Production de livrables : - Mise en situation (projets, bureaux d'étude) Soutenances orales sur certains cas d'étude ou périodes en entreprise

		appropriées et en tirant parti des retours d'expérience issus de missions à l'étranger. Prendre en compte les enjeux de la santé, du bien-être et de la sécurité au travail, en s'assurant de l'inclusion de tous et dans le respect des différences et de l'éthique	
05	Produire une étude scientifique et technique, de recherche relative aux enjeux de la transition numérique	Identifier un périmètre et système d'étude pertinent par rapport aux enjeux socio-écologiques et adopter une approche systémique Identifier, analyser et hiérarchiser une problématique en informatique, automatique, traitement du signal et mathématiques appliquées Réaliser une veille scientifique et technique, une étude bibliographique. Analyser les solutions technologiques émergentes Rédiger un rapport scientifique et/ou technique, une présentation orale Valoriser les résultats de la R&D et mobiliser les outils de transferts et d'entrepreneuriat. Faire preuve d'initiative, de curiosité, d'autonomie.	Production de livrables : Mise en situation (projets, bureaux d'étude) Soutenances orales sur certains cas d'étude ou périodes en entreprise

Secteur d'activité et type d'emploi

Secteurs d'activités :

Les principaux secteurs d'activités sont les suivants :

- le transport automobile, aéronautique, naval, ferroviaire,
- l'industrie
- la santé
- les sociétés de conseils, bureaux d'étude
- enseignement, recherche

Type d'emplois accessibles :

Les métiers majoritairement exercés sont ceux d'ingénieurs Bureau d'Études ou de Recherche & Développement. L'ingénieur ENSEM, spécialité systèmes numériques, peut également exercer des activités de conseil dans le domaine du numérique. Il peut intervenir dans le management de projet ou de programme ou exercer des fonctions de chargé d'affaires. La certification ouvre également à des poursuites d'études en doctorat et aux métiers de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Exemples d'emplois accessibles :

Ingénieur / Ingénieure d'essais en études, recherche et développement
 Ingénieur / Ingénieure d'études-développement
 Ingénieur / Ingénieure de conception et développement en industrie
 Ingénieur / Ingénieure des mesures et tests en industrie
 Ingénieur / Ingénieure en innovations technologiques
 Ingénieur / Ingénieure Maintenance
 Ingénieur / Ingénieure Conseil
 Ingénieur / Ingénieure en veille technologique en industrie
 Ingénieur / Ingénieure systèmes et simulations en industrie
 Ingénieur / Ingénieure instrumentation en industrie
 Ingénieur / Ingénieure en automatismes en industrie

Ingénieur / Ingénieure en système embarqué
Ingénieur / Ingénieure en sûreté de fonctionnement et maîtrise des risques
Responsable de projet recherche et développement
Responsable recherche-développement en industrie
Ingénieur / Ingénieure fiabilité en industrie
Ingénieur / Ingénieure en gestion des risques industriels
Chercheur en Sciences du Numériques

Codes ROME :

H1206 - Management et ingénierie études, recherche et développement industriel
H2502 - Management et ingénierie de production
I1102 - Management et ingénierie de maintenance industrielle
H1302 - Sûreté de fonctionnement et de la maîtrise des risques
H1102 - Management et ingénierie d'affaires
M1802 - Expertise et support en systèmes d'information
M1805 - Études et développement informatique
M1804 - Études et développement de réseaux de télécoms

Références juridiques des réglementations d'activité : -

Voies d'accès

Le cas échéant, prérequis à la validation des compétences :

Concours Nationaux (Concours Commun des INP) après Classes préparatoires aux Grandes Écoles (MP, MPI, PC, PSI)

Classes Préparatoires des INP (Groupe INP)

Diplôme ou formation scientifique et technique de Niveaux 5 ou 6

Après un parcours de formation sous statut d'élève ou d'étudiant : Oui

Composition du jury de la délivrance de la certification sous statut étudiant :

Le Directeur de l'École constitue le jury par arrêté à partir de la liste des responsables des enseignements des semestres ou des années concernés, de l'ensemble des enseignants titulaires et des enseignants extérieurs qui ont effectué au minimum dix heures d'enseignement dans le semestre ou l'année concernés. Le Directeur des Études en assure la présidence.

En contrat d'apprentissage : Oui

Composition du jury de la délivrance de la certification sous statut apprenti :

Jury composé 10 membres : 50% enseignants ENSEM et 50% de professionnels représentant l'UIMM (CFAI Lorraine). Il est présidé par le Directeur de l'école.

Après un parcours de formation continue : Oui

Composition du jury de la délivrance de la certification en formation continue :

Le Directeur de l'École constitue le jury par arrêté à partir de la liste des responsables des enseignements des semestres ou des années concernés, de l'ensemble des enseignants titulaires et des enseignants extérieurs qui ont effectué au minimum dix heures d'enseignement dans le semestre ou l'année concernés. Le Directeur des Études en assure la présidence.

En contrat de professionnalisation : Oui

Composition du jury de la délivrance de la certification en contrat de professionnalisation :

Les Contrats de Professionnalisation concernent la 3ème année du cycle ingénieur. Le Directeur de l'École constitue le jury par arrêté à partir de la liste des responsables des enseignements des semestres ou des années concernés, de l'ensemble des enseignants titulaires et des enseignants extérieurs qui ont effectué au minimum dix heures d'enseignement dans le semestre ou l'année concernés. Le Directeur des Études en assure la présidence.

Par candidature individuelle : Non

Par expérience : Oui

Composition du jury de la délivrance de la certification :

Le jury est composé du Directeur de l'école, qui préside, du directeur des études, d'enseignants-chercheurs, enseignants et professionnels parmi les membres extérieurs du Conseil d'école. La composition du jury est définie par le Code de l'éducation : article L613-4 modifié par la loi n°2016-1088 du 8 août 2016 - art. 78. Pour évaluer les acquis de l'expérience, le jury se base sur un dossier produit par le candidat, et sur un entretien, selon la procédure définie par l'université de Lorraine.

Inscrite au cadre de la Nouvelle Calédonie : Non

Inscrit au cadre de la Polynésie française : Non

Anciennes certifications

RNCP24716 - Titre ingénieur - Ingénieur diplômé de l'Ecole nationale supérieure d'électricité et de mécanique de Nancy de l'université de Lorraine, spécialité systèmes numériques

Liens avec d'autres certifications professionnelles, certifications ou habilitations

Liens avec d'autres certifications professionnelles, certifications ou habilitations : Non

Base légale

Référence au(x) texte(s) réglementaire(s) instaurant la certification

Référence au JO / BO	Date du JO / BO
Décret n° 2011-1169 du 22 septembre 2011 portant création de l'université de Lorraine	22/09/2011

Référence des arrêtés publiés au Journal Officiel ou au Bulletin Officiel (enregistrement au RNCP, création diplôme, accréditation...)

Référence au JO / BO	Date du JO / BO
Notification délivrée par le Ministère de l'Enseignement Supérieur le 19/11/2021 pour la prolongation d'un an d'accréditations à délivrer un titre d'ingénieur diplômé	19/11/2021

Arrêté du 27 décembre 2022 fixant la liste des écoles accréditées à délivrer un titre d'ingénieur diplômé, NOR : ESR2223686A, JORF n°0040 du 16 février 2023	16/02/2023
--	------------

Référence autres (passerelles...)

Date d'effet de la certification : 01/09/2023

Date d'échéance de l'enregistrement : 31/08/2028

Pour plus d'informations

Lien vers le descriptif de la certification :

<https://ensem.univ-lorraine.fr/formations>

Nombre de certifiés par formation

Année d'obtention de la certification	Nombre de certifiés	Nombre de certifiés à la suite d'un parcours VAE	Taux d'insertion global à 6 mois (en %)	Taux d'insertion dans le métier visé à 6 mois (en %)	Taux d'insertion dans le métier visé à 2 ans (en %)
2022	38	0	100	97,37	97,37
2021	26	0	91,30	87,45	96,15
2020	34	0	93,75	90,81	97,06
2019	21	0	95	90,24	95,24