

Ingénieur diplômé de l'Ecole supérieure de chimie physique électronique de Lyon (CPE), spécialité électronique et informatique

RNCP41178 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	255, 326
Formacode(s)	24354, 31054, 24254, 32062, 15099
Code(s) ROME	H1202, M1805, H1210, M1804, J1306
Type d'enregistrement	Enregistrement de droit
Date d'échéance	31/08/2026

Certificateur(s)

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE · SIRET : 11004401300040

ECOLE SUP CHIMIE PHYS ELECTRONIQ LYON · SIRET : 39189510900026

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

L'évolution rapide des technologies numériques, la montée en puissance des objets connectés, l'automatisation industrielle et les besoins croissants en traitement de données, notamment embarquées ont profondément transformé le paysage industriel et scientifique. Dans ce contexte, la demande en ingénieurs polyvalents, à la croisée de l'électronique, de l'informatique, des systèmes embarqués, de l'intelligence artificielle et de la cybersécurité, ne cesse de croître.

La certification «Ingénieur Électronique et Informatique?» de CPE Lyon répond à ces besoins en certifiant des ingénieurs capables de concevoir, développer, intégrer et sécuriser des systèmes technologiques complexes, en s'appuyant sur des compétences solides en

électronique, informatique et traitement de signal . Elle couvre des champs d'application variés – systèmes embarqués, microélectronique, traitement de données, traitement d'image, intelligence artificielle, infrastructures réseau, cybersécurité – au service de secteurs aussi stratégiques que l'aéronautique, l'automobile, la défense, la santé, l'énergie ou l'industrie 4.0.

Selon les projections de France Stratégie (rapport : les métiers en 2030), les besoins en ingénieurs dans les filières scientifiques, techniques et numériques sont parmi les plus élevés sur la décennie à venir. L'étude souligne notamment une tension forte sur les profils en électronique embarquée, cybersécurité industrielle, intelligence artificielle et automatisation, avec des difficultés de recrutement persistantes dans l'ensemble des régions françaises (<https://www.strategie.gouv.fr/publications/metiers-2030>).

L'intelligence artificielle, en particulier, connaît une croissance exponentielle en termes d'applications industrielles : maintenance prédictive, inspection visuelle automatisée, traitement d'images médicales, conduite autonome, cybersécurité comportementale, etc. Ces domaines exigent des ingénieurs capables de modéliser, d'implémenter et d'intégrer des algorithmes d'apprentissage automatique (machine learning, deep learning) dans des systèmes embarqués ou distribués. Selon le rapport Numeum 2023 (syndicat patronal et l'organisation des professionnels du numérique), l'IA représente l'un des principaux moteurs de recrutement dans le numérique pour les années à venir (<https://www.numenum.fr>).

En complément, les données issues de l'APEC confirment que les offres d'emploi pour les ingénieurs spécialisés en systèmes embarqués, cybersécurité, data engineering et intelligence artificielle sont encore en forte augmentation (APEC : <https://www.apec.fr>). Le secteur de la microélectronique, soutenu par le plan national France 2030, bénéficie également d'investissements massifs pour relocaliser et renforcer la souveraineté technologique dans ce domaine (<https://www.economie.gouv.fr/france-2030>).

La certification d'ingénieur proposée par CPE Lyon repose sur un cursus de trois ans, intégrant tronc commun scientifique, spécialisation progressive, projets technologiques, mises en situation professionnelles et stages en entreprise. Les diplômés maîtrisent les fondements scientifiques et technologiques, tout en développant une capacité d'adaptation aux évolutions technologiques, à la complexité croissante des systèmes, et aux exigences de robustesse, sécurité et performance.

Ils accèdent à des fonctions variées : ingénieur en conception électronique (analogique, numérique, RF), ingénieur systèmes embarqués, ingénieur logiciel embarqué, ingénieur data ou IA appliquée, ingénieur cybersécurité, ingénieur R&D, ou encore chef de projet technique. Leur capacité à interfacer le matériel, le logiciel et les données dans un environnement interconnecté fait d'eux des profils immédiatement opérationnels.

Cette certification vise donc à garantir une employabilité durable et une capacité d'adaptation à long terme, en outillant les diplômés pour faire face aux grandes transformations industrielles, environnementales et sociétales en cours. Elle s'inscrit pleinement dans la stratégie nationale et européenne de renforcement des compétences dans les filières à forte valeur ajoutée et à forte intensité technologique.

ACTIVITÉS VISÉES

La certification Électronique Informatique forme des ingénieurs capables de concevoir, développer, intégrer et sécuriser des systèmes électroniques, logiciels et embarqués complexes, dans des environnements technologiques en constante évolution. Elle repose sur un socle commun combinant électronique, informatique, traitement du signal, systèmes embarqués, intelligence artificielle et cybersécurité, afin de répondre aux besoins des secteurs à forte valeur ajoutée (aéronautique, automobile, énergie, santé, défense...) et aux enjeux industriels, environnementaux et sociétaux contemporains.

- Analyse d'un cahier des charges et extraction des contraintes techniques, économiques, énergétiques, réglementaires ou environnementales.
- Définition des spécifications fonctionnelles et techniques d'un système électronique, embarqué ou logiciel.
- Conception, modélisation et simulation de circuits électroniques analogiques, numériques, mixtes ou RF (CMOS, FPGA, ASIC, SoC).
- Développement ou adaptation d'algorithmes de traitement, de commande ou d'intelligence artificielle sur des plateformes telles que des microcontrôleurs, FPGA ou SoC.
- Configuration, interconnexion et intégration de composants matériels et logiciels au sein de systèmes embarqués ou distribués.
- Réalisation de tests fonctionnels, d'analyses de performances, de validations et d'ajustements.
- Programmation dans plusieurs langages (Python, C, C++, Java, JavaScript, etc.).
- Conception et développement d'applications web, mobiles ou embarquées.
- Conception et programmation d'interfaces utilisateur (desktop, web ou mobiles).
- Développement de logiciels embarqués avec prise en compte des contraintes de temps réel, de mémoire et de portabilité.
- Modélisation d'architectures logicielles modulaires et sécurisées.
- Manipulation et intégration de bases de données relationnelles et non relationnelles dans des systèmes applicatifs.
- Réalisation de tests logiciels, correction des erreurs et optimisation du code.
- Analyse de dysfonctionnements logiciels et proposition de solutions fonctionnelles.
- Développement d'algorithmes d'analyse et de traitement de l'information, du signal, de l'image ou de données massives.
- Implémentation d'algorithmes sur des plateformes matérielles ou logicielles spécialisées (GPU, systèmes embarqués, cloud, etc.).
- Application de méthodes mathématiques pour la simulation, la modélisation et l'optimisation des performances.
- Développement d'applications de vision par ordinateur, de traitement d'image, de simulation 3D, de réalité augmentée ou virtuelle.
- Organisation des phases de test et supervision de l'implémentation de solutions de traitement de l'information.
- Intégration de capteurs, actionneurs, modules de communication et services cloud dans des systèmes embarqués ou communicants.

- Analyse des performances des capteurs (précision, bruit, sensibilité, dérive, linéarité) et orientation des choix technologiques.
- Développement d'interfaces matérielles et logicielles pour l'acquisition, le traitement et la transmission de données issues de capteurs.
- Intégration et paramétrage de protocoles de communication (filaire, sans fil, cloud, IoT) dans des systèmes embarqués ou distribués.
- Prise en compte des enjeux d'éthique, de cybersécurité, de sobriété énergétique et de développement durable dans la conception de systèmes.
- Pilotage de projets technologiques : définition des objectifs, des livrables, des jalons et des ressources nécessaires.
- Élaboration et suivi de plannings, gestion des moyens humains, matériels et financiers, application de méthodes de gestion adaptées au contexte.
- Réalisation d'études de faisabilité technique et économique, identification des risques et mise en œuvre d'actions correctives.
- Encadrement d'équipes pluridisciplinaires, coordination des actions et prise de décisions face aux aléas.
- Réalisation d'une veille technologique et stratégique dans les domaines de l'électronique, du logiciel, de l'embarqué et de l'innovation numérique.
- Intégration de l'innovation et de la valorisation dans les processus de conception de produits ou services technologiques.

COMPÉTENCES ATTESTÉES

L'ingénieur diplômé en Électronique Informatique s'appuie sur un référentiel de compétences structuré en plusieurs blocs fondamentaux, complétés par un bloc de spécialité choisi parmi différentes options, couvrant un ensemble cohérent de savoir-faire techniques, méthodologiques et transversaux indispensables à la conception, au développement et à la gestion de systèmes électroniques, embarqués et logiciels complexes. Chaque bloc est articulé en trois parties complémentaires qui couvrent les principaux aspects de la compétence visée. Les blocs fondamentaux forment le socle commun, allant de l'analyse fonctionnelle à la conception, la simulation, l'intégration, la validation de systèmes et le développement logiciel, jusqu'à la gestion de projets innovants. Le bloc de spécialité permet, quant à lui de singulariser des profils d'ingénieur distincts spécialistes des systèmes électroniques avancés, la robotique autonome, le traitement du signal, les systèmes applicatifs sécurisés et intelligents, ou encore les environnements embarqués hétérogènes. Cette structuration garantit un bagage professionnel complet, pour un certifié agile face aux évolutions rapides des technologies, et attentive aux enjeux éthiques, environnementaux et sociétaux.

Ainsi, les compétences attestées d'un ingénieur Électronique et Informatique de CPE Lyon sont les suivantes :

- Développement et intégration de systèmes matériels et logiciels
 - o Analyser un besoin fonctionnel et concevoir des circuits analogiques, numériques ou mixtes.
 - o Sélectionner les composants adaptés, modéliser et simuler des architectures électroniques.
 - o Concevoir des systèmes analogiques, numériques ou mixtes, en respectant les contraintes fonctionnelles et technologiques.
 - o Connaître et maîtriser les technologies nécessaires à la réalisation de systèmes électroniques.
 - o Intégrer des circuits dans des systèmes embarqués en tenant compte des contraintes de consommation, de robustesse, d'interopérabilité matérielle et de connectivité réseau.
 - o Concevoir, développer et maintenir des applications logicielles embarquées, distribuées (e.g. Web), en intégrant des contraintes de temps réel, d'accès concurrents, de communication réseau, de cybersécurité et de portabilité.
 - o Mettre en œuvre différents paradigmes de programmation (orienté objet, impératif, fonctionnel, événementiel) au travers de langages appropriés (Java, Python, C, JavaScript).
 - o Déployer des applications dans des environnements Linux, virtualisés ou cloud, en assurant leur disponibilité, leur résilience et leur sécurité.
- Tests, validation et déploiement de systèmes complexes
 - o Synthétiser l'ensemble des savoir-faire de conception, implémentation et optimisation dans une approche système, depuis les spécifications jusqu'à la validation embarqué complet.
 - o Réaliser l'implémentation et la validation de filtres numériques sur plateformes embarquées ou simulées, en tenant compte des contraintes de temps réel et de ressources matérielles.
 - o Valider le fonctionnement global du système et assurer la connectivité, l'automatisation et la structuration collaborative.
- Traitement du signal, des données et intelligence artificielle

- o Modéliser et appliquer des outils d'analyse pour la caractérisation de signaux déterministes et stochastiques, continus comme discrets.
- o Caractériser et sélectionner de manière pertinente différents types de filtres pour l'extraction ou l'estimation du contenu utile.
- o Concevoir des applications logicielles complexes exploitant des architectures distribuées (microservices, conteneurs, serveurs sans état), intégrant des pipelines de traitement de données massives et des modules d'apprentissage automatique.
- o Extraire des données pertinentes et réaliser des modèles prédictifs à l'aide du data mining et du deep learning.
- o Assurer le traitement de données asynchrone afin de faciliter la résilience des systèmes et le passage à l'échelle (e.g. usage des Message Broker).
- Robotique et systèmes intelligents
- o Concevoir des systèmes complexes combinant capteurs, algorithmes, communications réseau et interfaces utilisateurs.
- o Intégrer des capteurs intelligents et des systèmes IoT dans des applications industrielles et embarquées.
- o Concevoir et développer des algorithmes avancés ou d'intelligence artificielle pour la perception, l'interaction, la planification et la navigation robotique.
- o Sélectionner et intégrer des briques matérielles et logicielles (capteurs, actionneurs, caméras, logiciel embarqué) adaptées à l'environnement du robot.
- o Déployer une architecture système complète combinant matériel, cloud, simulation et modélisation pour des robots robustes et adaptatifs.
- Vision par ordinateur, modélisation et rendu graphique
- o Concevoir des algorithmes pour l'analyse, le traitement et la représentation d'images de nature variée (médicale, vidéo, multidimensionnelle), dans le but d'extraire ou de préserver l'intégrité du contenu d'intérêt.
- o Représenter une image ou un modèle 3D sous forme de modèle mathématique afin de formaliser son évolution en fonction de son environnement ou de contraintes données.
- o Maîtriser la chaîne de génération d'une scène 3D, de la géométrie de base au rendu graphique, à partir de l'implémentation de codes en C++ et sur cartes graphiques (GPU).
- Réseaux, infrastructures et cybersécurité
- o Concevoir des architectures réseau complexes intégrant des dispositifs IoT, des systèmes cloud hybrides et des solutions de virtualisation (SDN, NFV).
- o Mettre en œuvre des politiques de sécurité avancées (authentification forte, segmentation, chiffrement).
- o Garantir la sécurité, la scalabilité et la résilience des systèmes dans des environnements cloud, hybrides ou embarqués, tout en assurant l'interopérabilité et le respect des normes de cybersécurité.
- o Assurer la supervision et la haute disponibilité des services, et gérer la qualité de service dans des environnements dynamiques et distribués.
- Gestion de projet, innovation et responsabilité
- o Mettre en œuvre une gestion de projet efficace, intégrer des démarches d'innovation technologique.
- o Assurer la coordination d'équipes pluridisciplinaires et internationales et communiquer avec les parties prenantes.
- o Prendre en compte les enjeux environnementaux, sociétaux, réglementaires et éthiques dans les choix technologiques.

Blocs de compétences

RNCP41178BC01 — Concevoir et mettre en œuvre des systèmes électroniques analogiques, numériques et embarqués

LISTE DE COMPÉTENCES

Analyser un besoin fonctionnel et concevoir des circuits analogiques, numériques ou mixtes

- Identifier un besoin à partir d'un cahier des charges en échangeant avec les donneurs d'ordre, utilisateurs ou experts métiers pour clarifier les attentes
- Repérer les contraintes techniques, normatives et environnementales
- Définir une architecture électronique cohérente analogique, numérique ou mixte en tenant compte des compromis technico-économiques et des objectifs d'intégration dans l'environnement système
- S'appuyer sur les exigences fonctionnelles du système, les choix technologiques disponibles et les connaissances fondamentales en physique et électronique

- Comprendre les phénomènes et interactions en jeu

Sélectionner les composants adaptés, modéliser et simuler des architectures électroniques

- Concevoir des circuits en choisissant des composants adaptés aux contraintes de performance, de coût et de fiabilité en justifiant les choix auprès des parties prenantes et en tenant compte des contraintes d'approvisionnement ou de cycle de vie
 - Modéliser et simuler ces circuits à l'aide d'outils de CAO et de simulation afin de valider leur fonctionnement et de partager les résultats avec les autres membres de l'équipe projet pour itération et validation
 - Mobiliser les outils mathématiques et les bases du traitement du signal pour interpréter les résultats
- Intégrer ces circuits dans des systèmes embarqués en tenant compte des contraintes de consommation, de robustesse, d'interopérabilité matérielle et de connectivité réseau
- Intégrer des circuits au sein d'un système embarqué en coordination avec les équipes logiciel, mécanique et système pour assurer l'intégration globale
 - Assurer leur interconnexion matérielle et leur communication via des protocoles standards
 - Garantir le bon fonctionnement global
 - Optimiser la consommation énergétique, la robustesse, la fiabilité et la connectivité du système

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Contrôles de connaissances, devoirs et questionnaires
- Évaluation des travaux pratiques et projets
- Conception et développement de circuits (élémentaires ou dans un environnement spécifique comme FPGA)
- Études de circuits complets pour évaluer les compétences d'analyse
- Évaluation de la démarche scientifique
- Production de livrables : résultats de test ou simulation, rapports de conception
- Recette et démonstration des réalisations / projets

RNCP41178BC02 — Développer et déployer des applications logicielles modulaires et concurrentes en environnement embarqué ou distribué

LISTE DE COMPÉTENCES

Concevoir, développer et maintenir des applications logicielles embarquées, distribuées (e.g. Web), en intégrant des contraintes de temps réel, d'accès concurrents, de communication réseau, de cybersécurité et de portabilité

- Interpréter un besoin fonctionnel pour une application (embarquée, web ou distribuée) en interaction avec les parties prenantes (donneurs d'ordre, utilisateurs, experts métiers)
- Identifier les contraintes techniques de temps réel, de sécurité, de réseau, de portabilité en intégrant également les contraintes économiques, environnementales et de maintenabilité
- Proposer une architecture logicielle claire, modulaire et adaptée et justifier les choix techniques auprès des acteurs du projet
- Intégrer une réflexion sur l'impact environnemental
- Organiser les éléments du projet de façon structurée dans un cadre collectif

Mettre en œuvre différents paradigmes de programmation (orienté objet, impératif, fonctionnel, évènementiel) au travers de langages appropriés

- Développer une application simple en utilisant des langages adaptés
- Produire un code structuré, modulaire, lisible et sécurisé respectant les principes de la programmation orientée objet.
- Intégrer les notions de tests, gestion des erreurs, maintenance
- Produire une documentation technique claire facilitant la compréhension et la réutilisation par d'autres membres de l'équipe
- Optimiser l'organisation du projet et les ressources mobilisées

Déployer ces applications dans des environnements Linux, virtualisés ou cloud, en assurant leur disponibilité, leur résilience et leur sécurité

- Configurer et faire fonctionner une application sur un environnement ciblé et assurer son accessibilité.
- Réaliser des tests de bon fonctionnement
- Monitorer et identifier des pistes d'amélioration de performance, fiabilité, consommation
- Restituer les résultats de manière claire et collaborative à l'écrit comme à l'oral en adaptant le discours aux différents interlocuteurs

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Contrôles de connaissances, devoirs et questionnaires.

- Résolution de problèmes mettant en jeu les connaissances.
- Évaluation des travaux pratiques : conception et développement de logiciels selon un cahier des charges.
- Études de cas pour évaluer les compétences d'analyse.
- Réalisation de diagrammes de conception et de plans de test.
- Évaluation de la performance des algorithmes.
- Recette et démonstration des réalisations et des projets.

RNCP41178BC03 — Concevoir et appliquer des méthodes avancées de traitement du signal pour l'analyse de données analogiques et numériques

LISTE DE COMPÉTENCES

Modéliser et appliquer des outils d'analyse pour la caractérisation de signaux déterministes et stochastiques, continus comme discrets

- Mobiliser les outils mathématiques et fréquentiels tel l'analyse temporelle, l'analyse spectrale et les techniques d'échantillonnage
 - Décrire, interpréter et représenter des signaux selon leur nature et leur domaine d'application en tenant compte des objectifs métiers et des besoins exprimés par les utilisateurs ou les donneurs d'ordre
- Caractériser et sélectionner de manière pertinente différents types de filtres pour l'extraction ou l'estimation du contenu utile

- Identifier les filtres adaptés aux objectifs de traitement, tels que l'extraction du signal utile, l'amélioration du rapport signal sur bruit ou la détection d'informations pertinentes tout en justifiant les choix opérés dans un contexte contraint (coût, performance, usage)
- Prendre en compte les contraintes du signal et du système ainsi que les exigences liées à la sécurité, la consommation énergétique ou la conformité réglementaire si nécessaire

Synthétiser et implémenter différents types de filtres via des algorithmes adaptés ou des bibliothèques dédiées sur plateformes embarquées ou environnements simulés, en tenant compte des contraintes de temps réel et de ressources matérielles ; généraliser les processus d'analyse et de filtrage à des signaux multidimensionnels

- Déployer les filtres numériques sur des systèmes contraints en assurant performance et fiabilité
- Adapter les approches d'analyse au traitement de signaux complexes, notamment dans le domaine image en collaborant avec d'autres spécialistes (ex. traitement d'image, intelligence artificielle, domaine applicatif)

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Évaluation théorique :
- Contrôles de connaissances, devoirs et questionnaires.
- Résolution de problèmes mettant en jeu les connaissances.
- Évaluation pratique :
- Implémentation d'algorithmes de traitement et d'analyse utilisant des bibliothèques de calcul scientifique.
- Mise en situation lors d'études de cas pratiques.
- Évaluation orale individuelle des réalisations pratiques et des projets.

RNCP41178BC04 — Concevoir et valider des systèmes intelligents et pluridisciplinaires intégrant matériel, logiciel, traitement et communication

LISTE DE COMPÉTENCES

Concevoir des systèmes complexes combinant capteurs, algorithmes, communications réseau et interfaces utilisateurs

- Analyser et spécifier une architecture intégrant capteurs, traitement embarqué, communication réseau et interaction utilisateur en collaboration avec les parties prenantes du projet (donneurs d'ordre, utilisateurs finaux, experts métiers)
- Mobiliser les connaissances en physique, électronique et informatique pour sélectionner des solutions adaptées
- Justifier les choix technologiques selon des critères de performance, fiabilité, contraintes techniques, environnementales et éthiques

Intégrer des capteurs intelligents et des systèmes IoT dans des applications industrielles et embarquées

- Comprendre le fonctionnement physique des capteurs au niveau thermiques, optiques, acoustiques, etc.
- Analyser leurs caractéristiques techniques en termes de sensibilité, précision, bruit...
- Sélectionner, configurer et intégrer les capteurs au sein d'un système embarqué en tenant compte des contraintes économiques, de maintenance et des conditions d'utilisation réelles
- Développer des interfaces matérielles et logicielles adaptées

Valider le fonctionnement global du système et assurer la connectivité, l'automatisation et la structuration

collaborative

- Choisir et utiliser des protocoles de communication série filaires et sans fil
- Concevoir des solutions d'acquisition, de traitement et de stockage de données dans des environnements connectés
- Tester et valider les performances du système dans des contextes industriels, mobiles ou IoT en prenant en compte les retours d'expérience des utilisateurs et les conditions de déploiement
- Adopter une démarche interdisciplinaire et structurée en équipe

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Contrôles de connaissances, devoirs et questionnaires.
- Résolution de problèmes mettant en jeu les connaissances.
- Évaluation des travaux pratiques : conception et développement de logiciels selon un cahier des charges.
- Études de cas pour évaluer les compétences d'analyse.
- Réalisation de diagrammes de conception et de plans de test.
- Évaluation de la performance des algorithmes.
- Recette et démonstration des réalisations et des projets.

RNCP41178BC05 — Piloter des projets technologiques innovants en intégrant les enjeux éthiques, environnementaux et de communication

LISTE DE COMPÉTENCES

Mettre en œuvre une gestion de projet efficace, intégrer des démarches d'innovation technologique

- Adopter une démarche rigoureuse et scientifique pour résoudre des problèmes complexes
- Réaliser des analyses de faisabilité
- Estimer les budgets, suivre les coûts et anticiper les risques
- Maîtriser les méthodes de gestion de projet
- Planifier les livrables et gérer les ressources
- Conduire une veille technologique et stratégique
- Concevoir des systèmes innovants
- Élaborer des stratégies de protection intellectuelle
- Mettre en œuvre des actions de marketing et de transfert technologique, en lien avec les besoins du marché

Assurer la coordination d'équipes pluridisciplinaires et internationales et communiquer avec les parties prenantes

- Coordonner des équipes
- Prendre des décisions rapides face aux imprévus
- Favoriser la coopération, la communication transversale et l'agilité
- Documenter les choix techniques et rédiger des rapports structurés
- Animer des présentations professionnelles
- Adapter sa communication aux différents publics (experts, clients, décideurs, partenaires)
- Communiquer efficacement en français et en anglais
- S'adapter aux contextes multiculturels et professionnels

Prendre en compte les enjeux environnementaux, sociétaux, réglementaires et éthiques dans les choix technologiques

- Intégrer les normes environnementales, les principes de durabilité, de cybersécurité (ex. RGPD), et les impacts sociétaux dès la conception des systèmes
- Travailler en contexte multiculturel, en tenant compte des différences culturelles
- Développer des compétences en négociation, gestion de conflits et animation d'équipe
- Contribuer à l'évolution d'une organisation en animant des dynamiques collectives
- Agir de manière responsable et éthique dans ses pratiques professionnelles

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Mises en situation professionnelle :
- Élaboration d'un plan de projet avec définition des objectifs, des livrables et des budgets.
- Résolution de cas pratiques en management d'équipe et gestion des conflits.
- Production de livrables :
- Livrables techniques démontrant la faisabilité des projets entrepris.
- Réponse à un appel d'offre avec une proposition technique et commerciale.
- Évaluations théoriques :
- Tests sur les méthodologies de gestion de projet, les techniques de management et le cadre réglementaire.

- Tests sur les notions de gestion financière et gestion de projet.
- Soutenances orales :
- Plusieurs soutenances et présentations orales sur des sujets techniques et non techniques tels que la géopolitique ou la Green-IT.

RNCP41178BC06 — Concevoir des systèmes embarqués à forte complexité intégrant des composants analogiques, numériques, mixtes et reconfigurables (bloc optionnel)

LISTE DE COMPÉTENCES

Concevoir des systèmes analogiques, numériques ou mixtes, en respectant les contraintes fonctionnelles et technologiques

- Concevoir des circuits électroniques analogiques, numériques, mixtes ou RF pour des systèmes embarqués ou intégrés en intégrant les besoins exprimés par les utilisateurs et les contraintes d'application
- S'appuyer sur les technologies CMOS, FPGA, ..., en respectant les contraintes fonctionnelles, environnementales et industrielles, et en justifiant les choix selon des critères de coût et de disponibilité
- Implémenter des algorithmes de traitement du signal, d'automatique ou de communication sur des architectures embarquées en prenant en compte les objectifs de performance, ressources et maintenance
- Assurer la compatibilité des implémentations avec les performances attendues en collaborant avec les équipes projet
- Analyser et adapter les conceptions selon le domaine d'application et ses exigences spécifiques tout en tenant compte des enjeux économiques, réglementaires et de durabilité

Connaitre et maîtriser les technologies nécessaires à la réalisation de systèmes électroniques

- Mobiliser les connaissances en composants analogiques, numériques, RF et technologies microélectroniques en s'appuyant sur des échanges avec les experts du domaine et l'état de l'art technologique
- Maîtriser les protocoles de communication, les architectures matérielles embarquées et les standards de l'IOT en veillant à leur pertinence vis-à-vis des contraintes de cybersécurité et de compatibilité
- Utiliser les outils professionnels de modélisation, simulation, CAO, développement et test pour circuits électroniques et systèmes embarqués et partager les résultats avec les équipes projet

Synthétiser l'ensemble des savoir-faire de conception, implémentation et optimisation dans une approche système, depuis les spécifications jusqu'à la validation embarqué complet

- Adopter une démarche pluridisciplinaire en intégrant les composants du système et en favorisant les échanges entre expertises
- Développer et intégrer des logiciels embarqués en tenant compte des contraintes temps réel et mémoire, tout en adaptant les solutions aux usages et retours du terrain
- Appliquer des méthodologies rigoureuses pour valider des systèmes robustes, performants et industrialisables, en tenant compte des contraintes de déploiement et des attentes clients

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Contrôles de connaissances, devoirs et questionnaires
- Évaluation des travaux pratiques et projets
- Conception et développement de circuits (élémentaires ou dans un environnement spécifique comme FPGA ou Cadence)
- Implémentation de circuits sur architecture RISC-V
- Études de circuits complets pour évaluer les compétences d'analyse
- Réalisation de plans de test, tests d'intégration et tests de régression
- Intégration dans les flots de conception et automatisation des tests
- Évaluation de la démarche scientifique
- Production de livrables : résultats de test ou de simulation, rapports de conception
- Recette et démonstration des réalisations / projets (respect du cahier des charges, maintenance, exploitabilité)

RNCP41178BC07 — Conception et intégration de systèmes robotiques autonomes, interactifs et adaptatifs (bloc optionnel)

LISTE DE COMPÉTENCES

Concevoir et développer des algorithmes avancés ou d'intelligence artificielle pour la perception, l'interaction, la planification et la navigation robotique

- Analyser les besoins fonctionnels et techniques d'un robot autonome en concertation avec les utilisateurs et les parties prenantes du projet

- Développer des algorithmes d'IA pour la perception, la compréhension de l'environnement, la planification de trajectoires et la prise de décision en tenant compte des contraintes de calcul, des exigences réglementaires et des impacts sociétaux liés à l'usage de l'IA
 - Implémenter des solutions de navigation, les tester en simulation avant déploiement, en prenant en compte les retours des utilisateurs ainsi que les critères de sécurité et de fiabilité propres à l'application
 - Participer à l'émergence de robots intelligents capables d'évoluer de façon autonome, en interaction avec des humains en veillant à la conformité éthique, à l'acceptabilité sociale et aux aspects réglementaires de ces interactions
 - Sélectionner et intégrer des briques matérielles et logicielles (capteurs, actionneurs, caméras, logiciel embarqué) adaptées à l'environnement du robot
 - Concevoir l'architecture matérielle d'un robot en intégrant les capteurs et actionneurs nécessaires à sa mission en lien avec les contraintes de coût, de maintenance et de durabilité des composants
 - Développer les logiciels embarqués pour piloter ces composants en temps réel, assurer la perception et les interactions avec l'environnement
 - Adapter les choix technologiques aux contraintes du terrain, à la nature de la tâche et aux besoins d'autonomie
 - Valider l'intégration par des tests fonctionnels sur plateforme réelle et dans des environnements simulés en interaction avec les équipes de développement, de test et d'exploitation
- Déployer une architecture système complète combinant matériel, cloud, simulation et modélisation pour des robots robustes et adaptatifs
- Concevoir et mettre en œuvre des systèmes hybrides embarqué-cloud pour permettre la supervision distante, l'analyse en temps réel et la mise à jour continue des modèles d'IA tout en assurant la sécurité des données et la continuité de service
 - Utiliser des outils et protocoles de communication pour assurer l'interconnexion entre la plateforme mobile et les services distants

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Tests sur la modélisation, le développement et l'intégration des systèmes robotiques de service et des véhicules autonomes.
 - Conception de systèmes robotiques de service et véhicules autonomes, incluant l'intelligence artificielle, la vision par ordinateur et l'utilisation de ROS.
- Intégration d'une chaîne complète : capteurs ? traitement IA ? action ? communication cloud.
- Usage et finetuning de modèle IA en conditions réelles, évaluation de performance
- Développement, test et Déploiement et configuration de systèmes robotiques de service et de véhicules autonomes dans des environnements réels (médical, domestique, industriel).
 - Développement collaboratif de systèmes robotiques de service et de véhicules autonomes, avec intégration d'interfaces utilisateur et mise en œuvre de solutions d'assistance.

RNCP41178BC08 — Concevoir et développer des systèmes applicatifs sécurisés, intelligents, évolutifs, respectant les principes d'architecture logicielle moderne et intégrant le traitement de données massives (bloc optionnel)

LISTE DE COMPÉTENCES

Concevoir des applications logicielles complexes exploitant des architectures distribuées (microservices, conteneurs, serveurs sans état), intégrant des pipelines de traitement de données massives et des modules d'apprentissage automatique

- Concevoir et déployer des architectures logicielles modernes (microservices, Docker, Kubernetes, SOA), en lien avec les parties prenantes, en répondant aux besoins métier et aux contraintes de déploiement et de maintenance.
- Gérer des volumes massifs de données avec des outils distribués, en intégrant les enjeux éthiques, réglementaires (RGPD) et environnementaux.
- Implémenter des pipelines de traitement complexes dans des applications multiplateformes, compatibles avec les infrastructures existantes et justifiés auprès de l'équipe projet.

Extraire des données pertinentes et réaliser des modèles prédictifs à l'aide du data mining et du deep learning

- Prétraiter des données complexes et en extraire les variables significatives.
- Mettre en œuvre des algorithmes d'apprentissage supervisé ou non supervisé, en évaluant les performances et les biais potentiels.
- Développer et intégrer des modèles de deep learning en lien avec les utilisateurs pour garantir leur pertinence opérationnelle.
- Interroger et structurer efficacement des bases de données relationnelles ou NoSQL.

Garantir la sécurité, la scalabilité et la résilience des systèmes dans des environnements cloud, hybrides ou embarqués, tout en assurant l'interopérabilité et le respect des normes de cybersécurité

- Sécuriser les applications en intégrant chiffrement, contrôle d'accès et protection des données, en lien avec les normes et les experts cybersécurité.
- Développer des applications robustes pour des environnements cloud ou embarqués.
- Administrer des systèmes GNU/Linux en assurant la configuration, la sécurité et la disponibilité des services.
- Mettre en œuvre un traitement asynchrone des données pour garantir la résilience, l'évolutivité et une supervision réactive face aux incidents.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Contrôles de connaissances, devoirs et questionnaires.
- Résolution de problèmes mettant en jeu les connaissances.
- Évaluation des travaux pratiques : conception et développement d'architectures logicielles distribuées selon un cahier des charges.
- Études de cas pour évaluer les compétences d'analyse.
- Réalisation de diagrammes de conception et de plans de test.
- Évaluation de la performance des algorithmes et des modèles de prédiction/classification.
- Recette et démonstration des réalisations et des projets.

RNCP41178BC09 — Concevoir des solutions logicielles intégrant la vision par ordinateur, le traitement d'images, la modélisation et l'informatique graphique (bloc optionnel)

LISTE DE COMPÉTENCES

Concevoir des algorithmes pour l'analyse, le traitement et la représentation d'images de nature variée (médicale, vidéo, multidimensionnelle), dans le but d'extraire ou de préserver l'intégrité du contenu d'intérêt

- Mettre en œuvre des techniques avancées de traitement d'image pour segmenter, filtrer, reconstruire ou classer des données visuelles complexes en lien avec les besoins exprimés par les utilisateurs du domaine concerné et les exigences opérationnelles du terrain
- Exploiter des approches algorithmiques optimisées pour traiter efficacement de grands volumes de données en intégrant des considérations liées à la consommation de ressources, à la scalabilité et à la reproductibilité des traitements
- Tenir compte des contraintes spécifiques liées au domaine d'application (ex. : médecine, vidéosurveillance, imagerie scientifique) en veillant au respect des normes en vigueur (RGPD, qualité, sécurité) et à l'éthique du traitement de l'image

Représenter une image ou un modèle 3D sous forme de modèle mathématique afin de formaliser son évolution en fonction de son environnement ou de contraintes données

- Utiliser des outils de modélisation géométrique et physique pour simuler des scènes dynamiques ou des transformations d'objets en interaction avec les experts du domaine concerné pour garantir la pertinence des modèles utilisés
- Intégrer des notions de géométrie analytique, d'algèbre linéaire et de calcul différentiel pour décrire de manière précise les formes, mouvements et interactions dans un environnement 2D ou 3D

Maîtriser la chaîne de génération d'une scène 3D, de la géométrie de base au rendu graphique, à partir de l'implémentation de codes en C++ et sur cartes graphiques (GPU)

- Programmer des moteurs de rendu en exploitant les capacités de calcul parallèle des GPU tout en tenant compte des contraintes de portabilité, de coût matériel et d'accessibilité des solutions proposées
- Optimiser les performances en temps réel pour des scènes complexes
- Développer des visualisations interactives à partir de données réelles ou synthétiques en adaptant l'interface et les modes d'interaction aux profils et aux besoins des utilisateurs finaux

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Évaluation théorique :
- Contrôles de connaissances, devoirs et questionnaires.
- Résolution de problèmes mettant en jeu les connaissances.
- Évaluation pratique :
- Implémentation d'algorithmes de traitement, d'analyse et de synthèse d'image utilisant des bibliothèques de calcul et de visualisation scientifiques.
- Mise en situation lors d'études de cas pratiques.
- Évaluation de documents de synthèse des réalisations pratiques et projets.

- Évaluation orale individuelle des réalisations pratiques et des projets.

RNCP41178BC10 — Concevoir, sécuriser et déployer des infrastructures réseau avancées intégrant IoT, Cloud et virtualisation (bloc optionnel)

LISTE DE COMPÉTENCES

Concevoir des architectures réseau complexes intégrant des dispositifs IoT, des systèmes cloud hybrides et des solutions de virtualisation (SDN, NFV)

- Définir une architecture réseau complète, configurer les équipements tels que routeurs, switches et points d'accès, ainsi que les protocoles associés comme le routage IP, les VLAN, le NAT ou la QoS en tenant compte des besoins exprimés par les utilisateurs, des contraintes budgétaires et des conditions d'exploitation
- Concevoir des systèmes IoT fonctionnels en intégrant des briques matérielles, logicielles et réseau en veillant à la compatibilité avec les standards du domaine, à la facilité de maintenance et à l'impact environnemental des choix technologiques
- Répondre aux exigences d'interopérabilité, de consommation énergétique et de robustesse en dialoguant avec les parties prenantes pour valider les compromis technico-économiques réalisés
- Déployer et gérer des infrastructures virtualisées ou Cloud, en les adaptant aux besoins en sécurité, performances et continuité de service et en assurant la documentation des choix techniques pour faciliter la collaboration inter-équipes et la pérennité du système

Mettre en œuvre des politiques de sécurité avancées (authentification forte, segmentation, chiffrement)

- Administrer des systèmes Linux en assurant la sécurité des accès, des données et des communications
- Appliquer des pratiques de sécurisation sur l'ensemble des composants réseau
- Tenir compte des environnements virtualisés et distribués, y compris des flux VoIP, IoT et Cloud

Assurer la supervision et la haute disponibilité des services, et gérer la qualité de service dans des environnements dynamiques et distribués

- Mettre en œuvre des solutions de supervision et de gestion de la QoS pour garantir la performance des services, notamment pour la VoIP et les applications critiques en assurant une remontée d'information claire et exploitable pour les équipes techniques et décisionnelles
- Assurer l'intégration des services dans une infrastructure de télécommunication unifiée
- Maintenir la résilience et la disponibilité des services déployés en anticipant les risques d'incident, les impacts économiques d'une interruption et les mesures de continuité d'activité

MODALITÉS D'ÉVALUATION

- Tests, devoirs ou questionnaires portant sur les concepts clés, la réglementation et les aspects techniques des réseaux.
- Conception et déploiement d'architectures réseau (LAN/WAN) adaptées à des besoins spécifiques.

Configuration et optimisation de protocoles de routage (interne, externe, haute disponibilité).

Études de faisabilité et simulations de couverture radio.

- Déploiement et configuration d'infrastructures réseau étendues.

Mise en service de services système et réseau adaptés aux réseaux d'opérateurs.

Réalisation de tâches d'administration système via des scripts automatisés (Bash, PowerShell, Python).

- Planification de réseaux cellulaires.

Déploiement de réseaux Wi-Fi.

Développement de protocoles réseau avec radio logicielle.

Intégration d'objets connectés dans des réseaux cellulaires.

- Rédaction de rapports techniques, audits et plans de cybersécurité.

Présentation orale des travaux réalisés avec justification des choix techniques.

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

La certification délivrée permet aux diplômés d'évoluer dans de nombreux secteurs à forte intensité technologique, où les compétences en électronique, informatique, télécommunications, systèmes embarqués, intelligence artificielle et traitement de l'information sont particulièrement recherchées.

Ces secteurs couvrent des domaines industriels, scientifiques et numériques, dans lesquels les diplômés interviennent à toutes les étapes du cycle de vie des systèmes : analyse des besoins, conception, développement,

intégration, sécurisation, test et validation de solutions techniques complexes.

On peut citer à titre indicatif, les secteurs suivants :

- Électronique et microélectronique
- Télécommunications et réseaux
- Informatique et développement logiciel
- Systèmes embarqués et robotique de service
- Traitement et synthèse d'images
- Recherche et développement (R&D)
- Transports et mobilité
- Objets connectés (IoT)
- Électronique grand public
- Services, conseil et ingénierie

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

- Conception et développement de systèmes électroniques / embarqués
 - o Développeur en systèmes électroniques ou embarqués
 - o Chargé d'étude et de conception de systèmes électroniques
 - o Concepteur / Intégrateur de sous-systèmes électroniques ou embarqués
 - o Ingénieur en conception électronique (analogique, numérique, RF)
 - o Ingénieur FPGA / ASIC / SoC
 - o Ingénieur intégration et validation de systèmes électroniques
 - o Ingénieur systèmes embarqués
 - o Ingénieur développement logiciel embarqué
 - o Chef de projet technique ou R&D dans les systèmes embarqués ou électroniques
- Robotique et systèmes intelligents
 - o Ingénieur roboticien
 - o Ingénieur systèmes embarqués en robotique
 - o Ingénieur R&D en robotique ou en perception intelligente
 - o Concepteur de robots de service ou d'intervention
 - o Architecte système robotique
 - o Ingénieur en navigation autonome ou en traitement de données capteurs
 - o Chef de projet en innovation robotique
- Développement logiciel et cloud
 - o Développeur logiciel web ou embarqué
 - o Analyste-programmeur
 - o Développeur ou intégrateur applicatif junior
 - o Ingénieur développeur full-stack (web & mobile)
 - o Ingénieur logiciel cloud / DevOps
 - o Architecte logiciel (SOA, microservices)
 - o Collaborateur technique en architecture logicielle
 - o Consultant technique ou junior en développement logiciel ou transformation numérique
- Données, IA et vision
 - o Ingénieur en traitement du signal et de l'image
 - o Ingénieur en vision par ordinateur
 - o Développeur d'algorithmes pour systèmes embarqués
 - o Ingénieur R&D en algorithmique ou traitement de données
 - o Ingénieur Data / Data Engineer / Data Analyst
 - o Développeur Big Data / Machine Learning
 - o Ingénieur en intelligence artificielle
 - o Ingénieur IA appliquée à l'image ou à la vision par ordinateur
- Réseaux, télécoms et cybersécurité
 - o Ingénieur cybersécurité des systèmes applicatifs
 - o Ingénieur systèmes et réseaux
 - o Ingénieur télécom et sécurité
 - o Ingénieur Cloud / DevOps

- o Architecte d'infrastructures réseau
- o Administrateur systèmes GNU/Linux / Réseaux
- o Intégrateur ou développeur de solutions IoT
- o Ingénieur support ou déploiement VoIP / ToIP
- o Responsable de la sécurité des infrastructures IT
- Gestion de projet, innovation et stratégie
- o Chef de projet technique ou industriel
- o Ingénieur d'affaires ou ingénieur projet
- o Responsable R&D ou innovation
- o Consultant en stratégie technologique ou transformation numérique
- o Chargé de valorisation de l'innovation ou de transfert de technologie
- o Responsable produit technique
- o Chargé de validation ou de support technique

Marché du travail

Indicateurs au niveau des familles professionnelles (FAP) des métiers visés, agrégés au niveau national — France Travail / DARES (open data).

Tension de recrutement (DARES 2024)	Très élevée (5/5) Moyenne pondérée par l'emploi ; les familles ci-dessous s'échelonnent de 4 à 5 sur 5.
Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible, Lien formation-emploi
Salaire médian (mensuel)	2 600 €
Diplôme le plus fréquent	Diplôme de niveau bac+5 ou plus (doctorat, master ou équivalent) en communication et information (41 % des actifs en emploi)
Familles professionnelles (FAP)	H0X91 — Techniciens du dessin industriel · tension 5/5 (Très élevée) H1X90 — Ingénieurs et cadres de fabrication et de la production · tension 4/5 (Élevée) M1X80 — Techniciens d'étude et de développement en informatique · tension 4/5 (Élevée) M1X81 — Techniciens de production, d'exploitation, d'installation, et de maintenance, support et services aux utilisateurs en informatique · tension 4/5 (Élevée) M2X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique et télécom · tension 5/5 (Très élevée) N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement · tension 5/5 (Très élevée) V3X70 — Techniciens médicaux et préparateurs · tension 5/5 (Très élevée)
Projets de recrutement (BMO 2026)	50 910
Jugés difficiles à recruter	51 %
Emplois saisonniers	3 %
Familles professionnelles (FAP)	H0X91 — Techniciens du dessin industriel H1X90 — Ingénieurs et cadres de fabrication et de la production M1X80 — Techniciens d'étude et de développement en informatique M1X81 — Techniciens de production, d'exploitation, d'installation, et de maintenance, support et services aux utilisateurs en informatique M2X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique et télécom N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement V3X70 — Techniciens médicaux et préparateurs

Voies d'accès

MODALITÉS D'ACCÈS

Formation initiale, Formation continue, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

1. Le recrutement en année 1 du parcours en trois ans requiert une certification de niveau 5 ou 6 dans les domaines de l'électronique, informatique, physique ou réseaux.
2. Le recrutement en année 2 du parcours en trois ans requiert une certification de niveau 6 dans les domaines de l'électronique, informatique, physique ou réseaux.

PRÉREQUIS À LA VALIDATION

Outre la validation des compétences détaillées ci-dessus, pour viser le titre d'ingénieur le candidat doit valider les critères suivants :

- Obtention d'une certification en anglais de niveau B2 (CECRL) pour les étudiants en formation initiale, de de niveau B1 (CECRL) pour ceux en formation continue.
- Réaliser et valider une période de stage d'une durée minimale de 35 semaines sur l'ensemble du cursus.
- Effectuer et valider une mobilité à l'international, d'une durée minimale de 17 semaines, réalisée soit en période académique dans un établissement partenaire, soit lors d'une immersion professionnelle à l'étranger.

COMPOSITION DU JURY — FORMATION INITIALE

Le directeur de CPE Lyon (Président du jury)

Le directeur des études

Le directeur de la filière

Le responsable pédagogique du cursus

Sont invités :

Le coordonnateur des langues

Le responsable des relations internationales

COMPOSITION DU JURY — FORMATION CONTINUE, VAE

Le directeur de CPE Lyon (Président du jury)

Le directeur des études

Le directeur de la filière

Le responsable pédagogique du cursus

Sont invités :

Le coordonnateur des langues

Le responsable des relations internationales

Base légale

Date d'échéance de l'enregistrement	31/08/2026
-------------------------------------	------------

Date de dernière délivrance possible	31/08/2028
--------------------------------------	------------

Statistiques

Année	Certifiés	Dont VAE	Insertion 6 mois	Métier 2 ans
2024	94	2	94 %	94 %
2023	112	0	92 %	92 %
2022	115	0	100 %	100 %

Liens avec d'autres certifications

ANCIENNES VERSIONS

RNCP4618

NOUVELLE(S) CERTIFICATION(S)
RNCP42563

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF

<https://www.cpe.fr/formation-numerique/ingenieur-sciences-du-numerique/>

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/41178/>