

Ingénieur diplômé de l'école supérieure des techniques aéronautiques et de construction automobile, spécialité systèmes embarqués et numériques

RNCP40704 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	110, 201, 326
Formacode(s)	24346, 31028, 32062, 15099
Code(s) ROME	H1206, I1102, M1805
Type d'enregistrement	Enregistrement de droit
Date d'échéance	31/07/2030

Certificateur(s)

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE · SIRET : 11004401300040
ESTACA · SIRET : 78425950900080

Partenaires habilités

1 organisme habilité, d'après la liste publiée par France compétences : 1 à former et organiser l'évaluation.

Organisme	SIRET	Habilitation
ASSOCIATION DE FORMATION ET D INNOVATION POUR LES METIERS DE L INDUSTRIE ET DE LA MECANIQUE	3981420830 0037	Former et organiser l'évaluation

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

La croissance remarquable du nombre d'objets connectés, passant de 15 milliards en 2018 à 80 milliards en 2020, témoigne de la constante innovation de l'industrie des systèmes embarqués. Ces dernières années, la miniaturisation des puces électroniques a fortement impacté les systèmes embarqués en les dotant d'une taille réduite, d'une consommation d'énergie moindre, de performances accrues et des coûts de production réduits.

Aujourd'hui, l'utilisation d'algorithmes d'intelligence artificielle couplée à celle de l'IOT (Internet Of Thing) leur confère de plus l'autonomie. En plein essor, l'edge computing (ou l'intégration d'algorithmes d'intelligence artificielle au plus près du capteur) permet de réduire d'avantage et de manière significative la consommation énergétique des systèmes embarqués, les délais de traitement, les coûts et les risques liés à la transmission des données, répondant ainsi aux enjeux, actuels, de sécurité des données et de développement durable.

Déjà, l'utilisation massive des systèmes embarqués intelligents et connectés révolutionne le secteur de la mobilité. L'industrie automobile est en passe de subir une profonde transformation pour produire des véhicules autonomes et connectés dans lesquels les télécommunications et l'intelligence artificielle joueront un rôle déterminant. Les industries ferroviaires, aérospatiales et navales suivent le pas avec de nombreux projets de trains, avion, drones et bateaux autonomes.

En 2019, le livre blanc sur les véhicules autonomes et connectés publié par l'INRIA prévoit l'apparition, à partir de 2025, des premiers systèmes de transport automatisés, sur des sites privés ou d'accès contrôlé, et des premiers

véhicules autonomes (niveau 3 ou 4) sur autoroute, à condition que les infrastructures aient été adaptées. Ce n'est qu'à partir de 2040 que l'on devrait voir des voitures complètement autonomes (niveau 5), dans des zones périurbaines, et en test dans des villes.

Cette révolution entraîne et entraînera une demande croissante de cadres hautement qualifiés capables de maîtriser la diversité des contraintes inhérentes à ces systèmes complexes et de développer des solutions innovantes. Ainsi, il devient impératif de développer une expertise en ingénierie des objets connectés, des systèmes critiques temps réel, de l'intelligence artificielle et de la sécurité des systèmes embarqués.

En réponse aux besoins industriels croissants dans le domaine des systèmes embarqués intelligents et connectés et pour accompagner cette profonde mutation du secteur des transports, l'ESTACA, propose une certification d'ingénieur spécialité systèmes embarqués et numériques visant des ingénieurs spécialistes de l'Intelligence Artificielle et de la communication embarquées.

ACTIVITÉS VISÉES

Les ingénieurs visés par cette certification sont capables d'intervenir dans les différentes phases du cycle de vie d'un système embarqué et numérique : de la conception jusqu'à la mise en œuvre des technologies. Les secteurs d'activités visés sont ceux du transport : automobile, ferroviaire, naval, aéronautique et spatial.

Les futurs ingénieurs peuvent être amenés à exercer les activités suivantes :

- Le développement, l'intégration et le test de systèmes pour véhicules autonomes
- La conception d'algorithmes d'intelligence artificielle pour la navigation autonome
- L'implémentation de systèmes embarquée temps réel et connecté
- L'élaboration de spécifications techniques et suivi de projet pour les véhicules autonomes

COMPÉTENCES ATTESTÉES

6 domaines de compétences sont ciblés dans le cadre des trois années de formation :

1. Conception des systèmes embarqués

- L'ingénieur spécialisé en conception de systèmes embarqués sera amené à maîtriser l'architecture des microcontrôleurs et à appliquer des standards de conception par une analyse et une sélection des microcontrôleurs les mieux adaptés aux besoins et conformément aux normes industrielles. L'optimisation des configurations matérielles ont pour objet de maximiser les performances et de minimiser la consommation énergétique
- Son rôle inclura également la conception et la mise en œuvre de systèmes de contrôle pour diverses applications embarquées, et sera responsable de leur validation et de leur robustesse dans des environnements simulés et réels.
- Pour les Systèmes Avancés d'Aide à la Conduite (ADAS), l'ingénieur intégrera une démarche d'ingénierie système complète (analyses de besoins, choix des capteurs appropriés, développement de logiciels pour le traitement des données capteurs, et la prise de décision).
- L'ingénieur sera chargé d'analyser et de gérer les risques des systèmes autonomes et embarqués en mettant en place des mesures de cybersécurité

2. Modélisation du Véhicule et bilans énergétiques

- L'ingénieur sera responsable de la rédaction des cahiers des charges pour le dimensionnement des chaînes de propulsion en définissant les spécifications techniques nécessaires pour répondre aux exigences de performance, d'efficacité énergétique et de durabilité.
- L'ingénieur spécialisé en modélisation de véhicules utilisera des méthodes de modélisation multi-physique pour simuler et évaluer les performances des véhicules en tenant compte de divers aspects physiques tels que la mécanique, l'électronique et la thermique. L'approche prendra également en compte l'architecture du véhicule par l'étude de la cinématique et du comportement dynamique.

3. Captation, analyse et exploitation de données

- L'ingénieur spécialisé en captation, analyse et exploitation de données sera amené à calibrer une grande variété de capteurs et à corriger leurs dérives pour assurer des mesures précises et fiables. Il identifiera les capteurs nécessaires à la localisation précise des véhicules, en tenant compte des exigences spécifiques de chaque application.
- Il collectera des données massives (big data), les structurera efficacement et les traitera à l'aide de tests et de traitements statistiques pour soutenir la prise de décisions (machine learning). Il entraînera et validera des modèles pour réaliser des analyses prédictives, permettant ainsi d'anticiper les comportements et les performances des systèmes.
- L'ingénieur maîtrisera également les principaux algorithmes de fusion de données pour combiner des informations provenant de différentes sources et obtenir des résultats plus précis. Il mettra en œuvre des systèmes de localisation et de cartographie simultanée (SLAM). Il concevra des algorithmes de recherche d'itinéraire et de planification de

trajectoire, essentiels pour les applications de navigation autonome.

4. Programmation embarquée temps réel

- L'ingénieur spécialisé en programmation embarquée temps réel sera amené à intégrer des logiciels embarqués dans des calculateurs en utilisant la méthodologie du Model-Based Design. Il programmera des systèmes multi-tâches, en gérant l'ordonnancement, la programmation concurrente, les interruptions et le partage des ressources dans des systèmes d'exploitation temps réel embarqués.
- En utilisant des approches synchrones, l'ingénieur modélisera, testera et générera du code pour des logiciels embarqués critiques, assurant leur robustesse et leur fiabilité. Il sélectionnera et mettra en œuvre des protocoles de communication spécifiques à l'IoT et aux systèmes embarqués.
- L'ingénieur concevra et prototypera également des systèmes IoT, en mettant en œuvre des technologies d'infrastructures réseaux adaptées aux besoins des projets.

5. Gestion de projets dans le domaine du transport

- L'ingénieur spécialisé en gestion de projets dans le domaine du transport analysera les marchés du transport, leur segmentation et la réglementation qui les régit. Il identifiera les phases de planification d'un projet dans ce domaine et maîtrisera l'environnement juridique lié au secteur de la mobilité. L'ingénieur managera des projets en utilisant les outils de gestion de projet adaptés tout en maîtrisant les coûts et en assurant la rentabilité.
- Il devra également se positionner en tant que leader, en pratiquant l'écoute active, en gérant les conflits, en déléguant efficacement, en motivant son équipe, en animant des réunions et en proposant des arbitrages. Il adoptera une posture de professionnel responsable, en prenant en compte les enjeux sociaux (notamment la sécurité et la santé au travail), environnementaux et éthiques dans ses activités et interactions avec les parties prenantes. Il devra communiquer efficacement à l'oral comme à l'écrit dans un environnement multiculturel et/ou international.

6. Innovation éthique et durable dans le domaine des mobilités

- L'ingénieur spécialisé utilisera des méthodes d'idéation innovantes. Il réalisera une bibliographie afin de formuler des questionnements pertinents et de conduire des analyses critiques approfondies et s'appuiera sur des simulations et des analyses pour approfondir les études et la recherche de solutions innovantes et efficaces.
- L'ingénieur devra maîtriser l'art de transmettre des informations complexes de manière claire et concise, s'adaptant à son auditoire.
- Il développera une vision globale des nouvelles mobilités, en suivant les évolutions scientifiques et technologiques, et s'engagera dans un apprentissage continu tout au long de sa carrière. Cette capacité à se tenir informé des dernières avancées et à se perfectionner sans cesse sera essentielle pour rester compétitif et innovant.
- Enfin, l'ingénieur analysera les défis écologiques et économiques imposant l'électrification du transport, et proposera des solutions durables et économiquement viables. Il jouera un rôle clé dans la transition vers des systèmes de transport plus verts et plus efficaces.

Blocs de compétences

RNCP40704BC01 — Développer des algorithmes et fonctionnalités nécessaires à la prise de décision et à la navigation autonome, depuis le capteur jusqu'à la locomotion

LISTE DE COMPÉTENCES

Détecter, identifier, suivre et anticiper les objets, qu'ils soient fixes ou mobiles, dans l'environnement

- en collectant et structurant les données massives issues des capteurs
- en fusionnant et interprétant les données des capteurs au moyen de tests et de traitements statistiques
- en utilisant des techniques de traitement de signal et de l'image
- en recueillant les besoins des clients internes et/ou externes afin de rédiger un cahier des charges
- en utilisant les méthodes et outils de gestion de projet adaptées pour coordonner une étude technique et gérer les ressources humaines, matérielles et financières de façon pertinente
- en considérant les spécificités du système mobile (avion, navire, train, véhicule routier, engin spatial, etc.) dans l'interprétation des données

Planifier des itinéraires, des manœuvres et des trajectoires en fonction des conditions changeantes et des objectifs spécifiques

- en percevant la position du véhicule en utilisant les informations locales et globales
- en concevant des algorithmes de recherche d'itinéraire, de planification de trajectoire
- en générant une cartographie de l'environnement en temps réel
- en recueillant les besoins des clients internes et/ou externes afin de rédiger un cahier des charges

- en utilisant les méthodes et outils de gestion de projet adaptées pour coordonner une étude technique et gérer les ressources humaines, matérielles et financières de façon pertinente
- en communiquant efficacement les résultats auprès des clients internes et/ou externes
- en tenant compte des contraintes opérationnelles spécifiques au domaine d'application (aérien, maritime, ferroviaire, spatial, automobile)

Contrôler en continu le véhicule pour garantir sa stabilité, sa maniabilité et la sécurité

- en concevant et mettant en œuvre des systèmes de contrôle (système capteurs/actionneurs/calculateur)
- en tenant compte des interactions avec ses occupants et les autres usagers de la route
- en tenant compte de la dynamique du véhicule dans une variété de situations
- en respectant les normes internationales et les réglementations en vigueur
- en adaptant les systèmes de contrôle aux différentes architectures des véhicules ou engins concernés (terrestres, aériens, maritimes, ferroviaires, spatiaux)

Utiliser l'intelligence artificielle pour analyser les données en mode hors ligne en vue d'améliorer la conception des systèmes autonomes, et en temps réel pour assister à la prise de décisions

- en mettant en œuvre des algorithmes de machine learning (entraînement et validation des modèles)
- en favorisant l'équité, l'inclusivité et la diversité dans la création et l'implémentation des algorithmes afin d'éliminer les biais et les exclusions,
- en prenant en compte les répercussions à long terme des actions et décisions prises
- en appliquant ces techniques à des cas d'usage spécifiques aux différents domaines de transport (naval, ferroviaire, aéronautique, spatial, routier)

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Évaluation des connaissances et acquis d'apprentissage par :

- Contrôle continu : contrôles écrits, présentations orales, évaluations comportant des questions à réponses courtes, exercices dirigés.
- Examens
- Mise en situation au travers de travaux individuels et en groupe : rapports de travaux pratiques et des études réalisées lors de travaux en bureaux d'études

Évaluation des compétences :

- Missions réalisées dans le cadre de l'alternance
- Projets/TP incrémentaux sur les trois ans de formation: Projet « Localisation et Planification de trajectoire », Projet Machine Learning, TP numérique ADAS (Système d'aide à la conduite)

RNCP40704BC02 — Concevoir des solutions numériques embarquées performantes et communicantes à bord des véhicules

LISTE DE COMPÉTENCES

Développer, tester et optimiser des architectures logicielles spécifiquement adaptées aux systèmes embarqués

- en utilisant des méthodes d'ingénierie logicielle (Model-Based Design, ...) pour le développement d'un logiciel embarqué
- en intégrant un logiciel dans un calculateur
- en testant les performances et en optimisant les codes embarqués
- en intégrant de façon proactive les nouvelles technologies
- en utilisant la méthodologie et les outils de gestion de projet les plus adaptés
- en effectuant une analyse de retour d'expérience (RETEX) pour améliorer les initiatives futures
- en prenant en compte les contraintes propres aux différents domaines du transport (aérien, ferroviaire, maritime, spatial, routier)

Assurer la réactivité et améliorer la performance du système embarqué

- en programmant un système multitâches dans un système d'exploitation temps réel embarqué
- en prenant en compte des contraintes du temps réel.
- en analysant les composants du système embarqué (microcontrôleurs, interfaces, périphériques)
- en prenant en compte les contraintes énergétiques et les limites physiques du véhicule
- en utilisant

un standard de conception de système embarqué

- en respectant un cahier des charges et les normes techniques en vigueur
- en réactualisant ses connaissances

- en effectuant une analyse de retour d'expérience (RETEX) pour améliorer les initiatives futures
- en évaluant les impacts environnementaux et économiques

Mettre en œuvre des protocoles de communication interne au système et externe au système avec d'autres véhicules, des infrastructures routières et des systèmes cloud

- en prototypant et concevant un système IoT
- en mettant en œuvre des technologies d'infrastructures réseaux
- en intégrant de façon proactive les nouvelles technologies
- en évaluant et minimisant les impacts environnementaux
- en respectant les réglementations locales et internationales concernant l'utilisation des données, notamment en matière de protection des données personnelles
- en garantissant la compatibilité des communications pour divers environnements de transport (véhicules terrestres, aéronefs, navires, trains, engins spatiaux, etc.)

Garantir la sécurité, la confidentialité et la fiabilité globale des systèmes embarqués

- en identifiant les vulnérabilités potentielles des systèmes et de la communication

• en

installant des mécanismes de sécurité robustes

- en respectant la vie privée des utilisateurs, les principes éthiques et les normes professionnelles
- en adaptant les mécanismes de cybersécurité aux spécificités des systèmes embarqués selon les secteurs d'application (automobile, spatial, naval, etc.)

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Évaluation des connaissances et acquis d'apprentissage par :

- Contrôle continu : contrôles écrits, présentations orales, évaluations comportant des questions à réponses courtes, exercices dirigés.
- Examens
- Mise en situation au travers de travaux individuels et en groupe : rapports de travaux pratiques et des études réalisées lors de travaux en bureaux d'études

Évaluation des compétences :

- Missions réalisées dans le cadre de l'alternance
- Projets/TP incrémentaux sur les trois ans de formation: TP Linux embarqué, TP Temps réel, TP Cybersécurité

RNCP40704BC03 — Concevoir des systèmes complexes

LISTE DE COMPÉTENCES

Mettre en œuvre des outils et méthodes de modélisation et simulation multiphysique

- en prenant en compte les multiples contraintes techniques, sociétales et environnementales
- en saisissant leurs avantages, leurs limitations et leurs applications dans un contexte spécifique
- en identifiant le comportement de systèmes dans différentes conditions
- en intégrant de façon proactive les nouveaux outils de modélisation
- en utilisant la méthodologie et les outils de gestion de projet les plus adaptés

Mobiliser les ressources issues d'un vaste éventail de sciences fondamentales et de méthodologies propres aux domaines de l'ingénierie

- dans le but d'analyser et de résoudre des problèmes spécifiques rencontrés dans l'industrie,
- en vue de concevoir des systèmes complexes innovants.
- en réalisant un état de l'art pertinent et étayé
- en actualisant ses connaissances tout au long de la vie
- en mobilisant ces ressources dans des contextes industriels variés liés à la mobilité.

Modéliser et analyser l'intégralité ou des parties de systèmes

- en intégrant tous les phénomènes multiphysiques lors de la phase de prototypage,
- en améliorant la conception et les performances des systèmes,
- tout en prenant en compte les considérations environnementales
- en s'adaptant aux contraintes spécifiques de chaque type de système de transport

Vérifier la conformité des prototypes aux performances attendues

- en réalisant des essais numériques et techniques approfondis
- en contrôlant la conformité avec les standards de qualité et de performance attendus
- en communiquant clairement et efficacement en interne et en externe sur une démarche et des résultats

Cartographier et caractériser l'ensemble des éléments constitutifs d'un système

- en détaillant leur essence, leurs propriétés spécifiques et leur rôle au sein du système,
- en soulignant les interfaces et interdépendances entre les composants pour une compréhension globale de l'organisation du système
- en rédigeant des documents techniques clairs et bien organisés, avec un vocabulaire technique précis
- en appliquant cette démarche à des systèmes issus des divers secteurs de la mobilité

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Évaluation des connaissances et acquis d'apprentissage par :

- Contrôle continu : contrôles écrits, présentations orales, évaluations comportant des questions à réponses courtes, exercices dirigés.
- Examens
- Mise en situation au travers de travaux individuels et en groupe : rapports de travaux pratiques et des études réalisées lors de travaux en bureaux d'études
- Auto-évaluation
- Évaluation par les pairs

Évaluation des compétences :

- Réalisation de projets proposés directement par les entreprises
- Projets de terrains très concrets
- Travaux réalisés dans le cadre des missions en entreprise
- Missions réalisées dans le cadre de l'alternance

RNCP40704BC04 — Management de projet en ingénierie

LISTE DE COMPÉTENCES

Élaborer et Coordonner les différentes phases du projet

- en cernant les défis, objectifs et limites du projet,
- en élaborant un plan d'action exhaustif qui spécifie les buts, les ressources requises, les étapes clés et les indicateurs de performance,
- en contrôlant les échéanciers, les dépenses, les moyens et les résultats escomptés,
- en identifiant, évaluant et minimisant les risques potentiels du projet, tout en élaborant des stratégies proactives pour la prévention et la résolution de problèmes,
- en instituant des procédures de monitoring pour suivre l'avancement du projet vis-à-vis des objectifs et appliquer des ajustements correctifs le cas échéant,
- en exploitant des outils spécialisés en gestion de projet,
- en prenant des décisions éclairées sur des alternatives technologiques, économiques et écologiques,
- en effectuant une analyse de retour d'expérience (RETEX) pour améliorer les initiatives futures

Diriger et engager des équipes pluridisciplinaires

- en maîtrisant les outils de gestion de projet, les équipements, les technologies et les compétences techniques essentiels à la réussite du projet,
- en stimulant la collaboration entre acteurs de diverses cultures ou nationalités pour renforcer le travail d'équipe,
- en fournissant un cadre de travail attentionné et sécuritaire, tout en gérant les conflits éventuels,
- en employant efficacement les outils de communication numérique, tels que les logiciels de messagerie et les plateformes collaboratives en ligne, pour stimuler la communication et la cohésion du groupe,
- en s'ajustant aux spécificités culturelles et réglementaires de l'entreprise, du contexte international ou du secteur d'activité,
- en développant des stratégies et initiatives propices au soutien et à la facilitation du changement.

Adopter des pratiques professionnelles guidées par l'éthique, la durabilité et l'équité

- en intégrant les principes de développement durable dans toutes les étapes de conception et d'exécution des projets,
- en se tenant au courant et en respectant les normes internationales, les meilleures pratiques et les réglementations actuelles,
- en favorisant l'équité, l'inclusivité et la diversité dans la création et l'implémentation de services ou de produits, afin de répondre aux besoins variés des utilisateurs et d'éliminer les biais et les exclusions,
- en évaluant les impacts sociaux, environnementaux et économiques des pratiques professionnelles,
- en prenant en compte les répercussions à long terme des actions et décisions prises.

Communiquer clairement et efficacement en interne et en externe sur une démarche et des résultats

- en choisissant judicieusement parmi une gamme de méthodes de communication — verbale, écrite, visuelle,

numérique — pour répondre aux exigences spécifiques de chaque situation et interlocuteur, conformément aux normes professionnelles.

- en interagissant avec respect et efficacité avec les collègues, la hiérarchie et les clients, tant à l'écrit qu'à l'oral, en s'adaptant particulièrement aux contextes multiculturels.
- en employant un vocabulaire technique précis reflétant la rigueur scientifique et la profonde compréhension du sujet,
- en articulant les idées de manière limpide, logique et persuasive,
- en adaptant le langage, le ton et le style de communication selon l'auditoire,
- en fournissant des réponses détaillées et bien argumentées aux questions posées,
- en présentant des données factuelles issues de résultats scientifiques établis,
- en rédigeant des documents techniques clairs et bien organisés, conformes aux spécifications d'un cahier des charges,
- en utilisant des aides visuelles telles que des diagrammes, graphiques et schémas pour rendre les concepts techniques facilement compréhensibles et accessibles.

Adopter un comportement professionnel approprié et adaptatif en divers contextes professionnels

- en comprenant son environnement professionnel et les enjeux liés à ses missions,
- en s'adaptant rapidement aux responsabilités attribuées, aux processus de l'entreprise, ainsi qu'aux outils et à la culture organisationnelle,
- en intégrant de façon proactive de nouvelles méthodes de travail, d'outils, de technologies et d'approches innovantes à sa pratique professionnelle pour s'adapter aux évolutions du domaine de l'ingénierie,
- en faisant preuve d'autonomie et de prise d'initiative

Adapter sa pratique professionnelle dans un environnement de travail interculturel et/ou international

- En adaptant son comportement, ses méthodologies et sa communication pour tenir compte et respecter les diversités culturelles, sociales et professionnelles,
- En collaborant de manière harmonieuse et efficace au sein d'équipes multiculturelles, promouvant ainsi la coopération et l'appréciation de la diversité,
- En communiquant efficacement dans une ou plusieurs langues étrangères.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Évaluation des connaissances et acquis d'apprentissage par :

- Contrôle continu : contrôles écrits, présentations orales, évaluations comportant des questions à réponses courtes, exercices dirigés.
- Examens
- Mise en situation au travers de travaux individuels et en groupe : rapports de travaux pratiques et des études réalisées lors de travaux en bureaux d'études
- Auto-évaluation
- Évaluation par les pairs

Évaluation des compétences :

- Réalisation de projets proposés directement par les entreprises
- Projets de terrains très concrets
- Travaux réalisés dans le cadre des missions en entreprise
- Missions réalisées dans le cadre de l'alternance

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

Les diplômés de l'ESTACA sont amenés à travailler dans l'ingénierie des transports et de la mobilité, principalement chez les constructeurs, l'ensemble des équipementiers, les exploitants et les sociétés d'ingénierie.

- Des industries des transports (automobile, aéronautique, naval, ferroviaire, spatial)
- Des services en infrastructure de transport intelligent
- Des services de Développement de véhicules autonomes et de Systèmes embarqués pour véhicules
- Des services de sécurité des systèmes de mobilité connectée
- De la recherche et développement en connectivité

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

Les emplois auxquels Les ingénieurs de l'ESTACA de spécialité "Systèmes Embarqués et Numériques» peuvent prétendre sont principalement les emplois suivants, principalement dans le domaine des transports autonomes et/ou connectés :

- Ingénieur systèmes embarqués
- Ingénieur en intelligence artificielle
- Ingénieur test et simulation
- Ingénieur de recherche et développement
- Ingénieur conception de systèmes complexes
- Ingénieur bureau d'étude
- Ingénieur chef de projet

Ces métiers se retrouvent au sein de grands groupes internationaux, ainsi que dans des PME et PMI, y compris celles créées par des anciens étudiants dans le cadre de la création d'entreprise.

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)	2 837 €
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)	G1X72 — Techniciens et agents de maîtrise en maintenance générale et mécanique industrielle · tension 5/5 (Très élevée) H1X92 — Ingénieurs en maintenance et support technique client · tension 5/5 (Très élevée) M1X80 — Techniciens d'étude et de développement 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) N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie) · tension 5/5 (Très élevée)
Projets de recrutement (BMO 2026)	46 820
Jugés difficiles à recruter	52 %
Emplois saisonniers	2 %
Familles professionnelles (FAP)	G1X72 — Techniciens et agents de maîtrise en maintenance générale et mécanique industrielle H1X92 — Ingénieurs en maintenance et support technique client M1X80 — Techniciens d'étude et de développement en informatique M2X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique et télécom N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie)

Voies d'accès

MODALITÉS D'ACCÈS
Formation continue, Apprentissage, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

Pour les apprentis : Diplôme de niveau 5 ou 6, à forte dominante scientifique et technique (BUT, BTS, L2, CPGE, classes préparatoires intégrées, ATS, ...)

Les stagiaires en formation continue : Diplôme de niveau 5 ou 6, à dominante scientifique et technique (DUT, BUT, BTS, L2, CPGE, classes préparatoires intégrées, ATS, ...) et 3 ans d'expérience industrielle à ce niveau.

La composition de la promotion cible principalement les étudiants issus des filières suivantes :

- BUT Génie Électrique et Informatique Industrielle (GEII), BUT Mesures Physiques (MP), BUT Génie mécanique et productique (GMP), BUT Informatique, BUT réseaux et télécommunications (R&T),
- Classes Préparatoires aux Grandes Écoles (CPGE),
- Écoles d'Ingénieurs (prépa ou réorientation),
- BTS (notamment systèmes numériques (SN) et électrotechnique (ET)),
- Classes préparatoires ATS,
- Licence 2 ou licence 3 en sciences et techniques (notamment E3A).

PRÉREQUIS À LA VALIDATION

L'obtention de la certification est conditionnée par :

- Validation d'un niveau B2 du cadre européen commun de références pour les langues (CECRL) en anglais.
- Une expérience à l'international entre 9 et 12 semaines validée par l'Ecole pour les apprentis-ingénieurs

COMPOSITION DU JURY — FORMATION CONTINUE

Le jury d'attribution du diplôme est constitué d'un membre désigné par le recteur d'académie, par délégation du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, de membres en charge de la Formation ESTACA (enseignants, responsables pédagogiques, personnels administratif, Direction Générale, Direction de la Formation, du responsable de la formation continu) et présidé par un Professeur des Universités extérieur à l'école.

COMPOSITION DU JURY — APPRENTISSAGE

Le jury d'attribution du diplôme est constitué d'un membre désigné par le recteur d'académie, par délégation du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, de membres en charge de la Formation ESTACA (enseignants, responsables pédagogiques, personnels administratif, Direction Générale, Direction de la Formation) et présidé par un Professeur des Universités extérieur à l'école.

COMPOSITION DU JURY — VAE

Le jury est composé du directeur des formations, du responsable de la formation continu, du directeur de la recherche, de 2 enseignants de spécialité, d'un enseignant de discipline transversale et d'au moins deux ingénieurs du domaine, si possible diplômés ESTACA. Il est présidé par le directeur de l'ESTACA ou son représentant.

Le jury académique valide les blocs de compétences, attribue les ECTS et délivre le titre d'ingénieur au vu des preuves fournies par le candidat.

Financement en alternance (NPEC)

Niveau de prise en charge d'un contrat d'apprentissage par les OPCO, fixé par France compétences par branche professionnelle (CPNE).

Prise en charge usuelle	9 300 €
Selon la branche	8 500 € – 9 433 €
Prise en charge	Branches concernées
9 300 €	Valeur par défaut · 210 branches
9 433 €	CPNEFP dans les établissements d'enseignement privés sous contrat
9 000 €	CPNE des industries de santé (CPNEIS)
8 500 €	CPNEFP de la métallurgie

Base légale

Date d'échéance de l'enregistrement	31/07/2030
Date de dernière délivrance possible	31/07/2035

Liens avec d'autres certifications

ANCIENNES VERSIONS
RNCP39447

Pour plus d'informations

Fiche officielle (France Compétences)
<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/40704/>

Se former en apprentissage

Formations en apprentissage	2
Organismes gestionnaires (CFA)	1
Organismes formateurs	1
Régions couvertes	1
Départements couverts	2
Organismes certifiés Qualiopi	1
Sessions	de 09/2024 à 09/2029

Catalogue des formations en apprentissage — réseau des Carif-Oref. Sans frais pour l'alternant : formation financée par l'OPCO de la branche (NPEC).