

Ingénieur diplômé de l'Ecole Centrale de Nantes, spécialité systèmes embarqués communicants

RNCP34962 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	255, 326
Formacode(s)	31606, 24346, 32070, 24426
Code(s) ROME	H1402, M1805, H1206
Type d'enregistrement	Enregistrement de droit
Date d'échéance	11/02/2025

Certificateur(s)

ECOLE CENTRALE DE NANTES · SIRET : 19440100600011

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

Le diplôme d'ingénieur de l'École Centrale Nantes donne accès au grade de master et est effectuée en partenariat avec l'ITII Pays de la Loire.

L'objectif de cette certification est de former des ingénieurs capables de prendre en charge l'intégralité -du cahier des charges à la livraison finale- du développement d'un système embarqué communicant : spécifier, concevoir, réaliser et tester pour déterminer un produit final et performant.

De nos jours, les systèmes embarqués prennent une place de plus en plus importante dans notre quotidien, et sont présents dans des secteurs d'activités variés tels que l'automobile, l'aéronautique, la domotique, le multimédia, médical ou encore l'électronique. Les usages liés aux systèmes embarqués communicants sont de plus en plus importants, grâce aux innovations comme dans les domaines du transport intelligent, l'aide à la personne, la maîtrise de la consommation par exemple. La multiplication des systèmes communicants et de leurs usages, expliquent les besoins

importants en spécialistes des systèmes embarqués aujourd'hui et dans les années à venir.

Ce métier en croissance connaît de multiples applications dans le monde industriel et les services.

En effet, le marché des systèmes embarqués connaît une croissance de plus de 6% par an depuis 2015.

La certification répond donc à une demande importante du secteur de l'embarqué en matière de recrutement.

La certification proposée par Centrale Nantes, a pour objectif de permettre à l'apprenant d'acquérir progressivement l'ensemble des compétences nécessaires au métier d'ingénieur systèmes embarqués communicants et est construite de manière à répondre aux attentes du monde professionnel.

Les compétences acquises par l'apprenant portent d'abord sur les bases des sciences et techniques abordées. En complément, des cours de gestion de projet et de connaissance de l'entreprise conduisent l'apprenti à la compréhension de son environnement professionnel ;

Ensuite, l'approfondissement technique permet à l'apprenant de mieux maîtriser, et être plus opérationnel, sur des missions d'accompagnement de projet. En complément, les cours de management, de gestion des ressources humaines, de droit et propriété intellectuelle et d'économie le préparent à piloter de manière autonome des projets d'envergure ;

Enfin, l'apprenant est en mesure d'appréhender les enjeux liés aux techniques avancées qui structurent les systèmes embarqués communicants d'aujourd'hui et de demain. En complément, des cours d'approfondissement en gestion

des équipes, en sécurité et gestion des risques, et en innovation permettent aux apprentis de prendre pleinement en charge des projets conséquents en systèmes embarqués en entreprise.

Fort de ses compétences en formation et recherche dans la spécialité, de son ancrage dans le milieu industriel et économique, et de ses relations internationales très denses, l'École Centrale de Nantes est en mesure de transmettre à ses étudiants, ses acquis et savoir-faire dans le domaine.

ACTIVITÉS VISÉES

La formation d'ingénieur spécialité Systèmes Embarqués Communicants (SEC) Centrale Nantes-ITII vise à certifier des ingénieurs capable de travailler dans des équipes pluri-disciplinaires dans des environnements nationaux ou internationaux, dans tous les secteurs d'activités en relation avec les systèmes embarqués communicants qui requièrent des compétences en micro électronique, en informatique et en réseau. En effet, cette certification développe les capacités de leur titulaire à :

- analyser, étudier et comprendre des besoins fonctionnels et techniques d'un système embarqué communicant à partir d'un cahier des charges du client.
- concevoir, développer et déployer des systèmes électroniques embarqués dans différents contextes industriels en utilisant des compétences logicielles de haut niveau, appliquées à différentes familles de microcontrôleurs tout en maîtrisant l'ensemble des techniques de télécommunication.
- conduire la phase d'industrialisation, de production et d'intégration du système électronique embarqué et vérifier et maintenir ces systèmes électroniques embarqués en élaborant des phases de tests de validation et recettes, de contrôle qualité et de veille technologique.
- gérer, planifier et manager des projets et encadrer ou coordonner une équipe ou un service (aspects humain, relation clients, fournisseurs, communication et information, aspects financiers, délais).

COMPÉTENCES ATTESTÉES

Les compétences générales de l'ingénieur sont intégrées à l'ensemble des formations ingénieur de l'École Centrale de Nantes ; elles sont également, et naturellement, intégrées à la formation en Systèmes Embarqués Communicants. L'ingénieur spécialité Systèmes Embarqués Communicants Centrale Nantes-ITII aura développé à l'issue de sa formation les compétences suivantes :

- analyser et synthétiser un large champ de sciences fondamentales liées à la spécialité des systèmes embarqués communicants, c'est-à-dire, l'informatique, l'électronique, l'électromagnétisme, réseaux ;
- expliquer les principes physiques des équipements contrôlés par les systèmes embarqués ;
- mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique liées à la spécialité des systèmes embarqués communicants ;
- expliquer le fonctionnement, la décomposition fonctionnelle et l'organisation structurelle (c'est-à-dire matérielle et logicielle) d'une application embarquée en interaction avec son environnement ;
- concevoir, intégrer, maintenir et faire évoluer, partiellement ou intégralement, un système embarqué communicant ;
- mettre en œuvre les différentes étapes du cycle de développement d'une application embarquée ;
- expliquer les réseaux spécifiques à l'embarqué et la sûreté de fonctionnement ;
- identifier, modéliser et résoudre des problèmes même non familiers et non complètement définis, utiliser les outils informatiques, analyser et concevoir des systèmes, en se basant sur une bonne maîtrise des méthodes et outils de l'ingénieur ;
- expérimenter dans un contexte de recherche et à des fins d'innovation et en utiliser les outils : collecte et interprétation de données, propriété intellectuelle ;
- avoir l'esprit d'entreprise et prendre en compte les enjeux économiques et financiers, le respect de la qualité, la compétitivité et productivité, les exigences commerciales et l'intelligence économique ;
- prendre en compte les enjeux sociaux, éthique, de sécurité et de santé au travail ;
- prendre en compte les enjeux environnementaux, et notamment par application des principes de développement durable ;
- analyser de manière fine les évolutions techniques du domaine, et évaluer leur impact sociétal ;
- piloter l'innovation et le changement ;
- s'insérer dans la vie professionnelle, s'intégrer dans une organisation, l'animer et la faire évoluer (exercice de la responsabilité, esprit d'équipe, engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme des non-spécialistes, gestion d'une entreprise innovante) ;
- encadrer ou coordonner une équipe ou un service ;
- travailler en équipe et gérer des projets ;
- gérer l'information et la communication ;

- travailler dans un contexte international (maîtriser une ou plusieurs langues étrangères, ouverture culturelle associée, adaptation aux contextes internationaux), pour la définition, la conduite, la diffusion et la localisation des projets.
- se connaître, s'auto-évaluer, gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie) et opérer ses choix professionnels.

Blocs de compétences

RNCP34962BC01 — Analyser les besoins fonctionnels et techniques d'un système embarqué communicant.

LISTE DE COMPÉTENCES

Réaliser les études d'avant-projet :

- Analyser l'environnement et le contexte de développement d'un produit.
- Étudier les opportunités et la faisabilité technologique de l'application envisagée.
- Analyser les contraintes techniques du système et des coûts.

Traduire en langage technique les besoins fonctionnel des clients :

- Participer à l'analyse fonctionnelle détaillée des besoins utilisateurs.
- Elaborer des propositions techniques en prenant en compte les enjeux économiques, stratégiques, industriels et humains d'un projet dans une démarche d'éco-conception.
- Rédiger un cahier des charges fonctionnel et technique en collaboration avec d'autres spécialistes impliqués dans le projet.
- Définir et établir une solution d'architecture matérielle et logicielle du système électronique embarqué.
- Élaborer et rédiger les spécifications fonctionnelles (clauses techniques des produits embarqués) et celles des composants spécifiques.
- Déterminer l'ensemble des composants nécessaires au développement du système embarqué en tenant compte des contraintes (techniques, délais, budgets, fiabilité, maintenabilité du produit).

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Evaluation individuelle au centre de formation par un micro mémoire en première année.

Evaluation individuelle en centre de formation par devoir surveillé en temps limité de 2h et travaux pratiques de 4h portant sur les notions théoriques du bloc 1 et la mise en application de ces notions.

Evaluation individuelle en entreprise par les tuteurs d'entreprise et par le projet de fin d'étude (mise en situation en entreprise) sur les années 2 et 3 (rapport écrit mémoire et soutenance orale) portant sur toutes les dimensions d'un projet ingénieur au niveau scientifique, technique, économique, organisationnel et humain.

Critères d'évaluation :

- Qualité de rédaction de niveau ingénieur en termes de responsabilité, compétences et comportement face à une situation professionnelle.
- Pertinence des justifications - Raisonnement, analyse et synthèse
- Respect des délais - Application d'une méthode rigoureuse - Constitution d'un dossier de recherche validant un niveau culturel approfondi en économie, social et juridique.
- Qualité d'expression orale - Démonstration des acquis en situation professionnelle.
- Capacité d'ouverture et de curiosité. - Capacité à gérer un projet.

RNCP34962BC02 — Concevoir, développer et déployer des systèmes électroniques embarqués dans différents contextes industriels.

LISTE DE COMPÉTENCES

Concevoir une solution logicielle et matérielle du système embarqué :

- Concevoir l'architecture d'un système embarquée communicant dans ses dimensions fonctionnelle et structurelle (matérielle et logicielle).
- Adopter et suivre les normes de production.
- Choisir les outils et proposer une technologie adaptée.
- Définir les procédés de fabrication et préparer les outils de production.
- Formaliser et rédiger des documentations techniques pour la mise en production et la traçabilité.

Piloter le développement d'un système embarqué et assurer le déploiement et le suivi technique :

- Maîtriser les différentes étapes du cycle de développement d'un système embarqué.

- Utiliser les langages de programmation adaptés aux besoins du projet.
- Spécifier les méthodes d'analyse permettant de développer des solutions innovantes en prenant en compte les normes qualité spécifiques au secteur.
- Modéliser, réaliser les schémas électroniques et simuler les fonctions.
- Réaliser un prototype.
- Réaliser ou piloter le développement logiciel, la mise au point, le déploiement (intégration logicielle).
- Gérer les interfaces fonctionnelles avec les autres équipes techniques (bureaux d'études, essais, qualité...).
- Améliorer les caractéristiques du produit et les nouvelles versions suite à la montée en puissance de certains composants ou le retour d'expérience client.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Evaluation individuelle au centre de formation par un micro mémoire en première année.

Evaluation individuelle en centre de formation par devoir surveillé en temps limité de 2h et travaux pratiques de 4h portant sur les notions théoriques du bloc 2 et la mise en application de ces notions.

Evaluation individuelle en entreprise par les tuteurs d'entreprise et par le projet de fin d'étude (mise en situation en entreprise) sur les années 2 et 3 (rapport écrit mémoire et soutenance orale) portant sur toutes les dimensions d'un projet ingénieur au niveau scientifique, technique, économique, organisationnel et humain.

Critères d'évaluation :

- Qualité de rédaction de niveau ingénieur en termes de responsabilité, compétences et comportement face à une situation professionnelle.
- Pertinence des justifications - Raisonnement, analyse et synthèse
- Respect des délais - Application d'une méthode rigoureuse - Constitution d'un dossier de recherche validant un niveau culturel approfondi en économie, social et juridique.
- Qualité d'expression orale - Démonstration des acquis en situation professionnelle.
- Capacité d'ouverture et de curiosité. - Capacité à gérer un projet.

RNCP34962BC03 — Industrialiser, intégrer et maintenir des systèmes électroniques embarqués.

LISTE DE COMPÉTENCES

- Exploiter, maintenir un ensemble de systèmes communicants et gérer sa pérennité.
- Définir les phases de tests de la solution technique.
- Réaliser les essais de mise au point et de validation de la conception.
- Interpréter les résultats, rédiger les rapports de tests et corriger les dysfonctionnements.
- Intégrer, maintenir et faire évoluer partiellement ou intégralement un système embarqué communicant.
- Vérifier les capacités du système avec la demande formulée par le client.
- Mettre en œuvre et superviser la politique d'assurance qualité et contrôler l'application des procédures.
- Elaborer le dispositif global de sûreté/sécurité de fonctionnement du système embarqué, au niveau physique (matériels, composants) informationnel (réseaux, logiciel) afin de prévenir les risques.
- Identifier les problématiques liées à l'usage des systèmes embarqués en matière de déontologie.
- Analyser les données d'activités de la production et déterminer des mesures correctives, dans une démarche d'amélioration continue.
- Anticiper les évolutions et assurer une veille technologique (technologies, procédés, méthodes...) pour suivre les innovations du secteur.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Evaluation individuelle en centre de formation par devoir surveillé en temps limité de 2h et travaux pratiques de 4h portant sur les notions théoriques du bloc 3 et la mise en application de ces notions.

Evaluation individuelle en entreprise par les tuteurs d'entreprise et par le projet de fin d'étude (mise en situation en entreprise) sur les années 2 et 3 (rapport écrit mémoire et soutenance orale) portant sur toutes les dimensions d'un projet ingénieur au niveau scientifique, technique, économique, organisationnel et humain.

Critères d'évaluation :

- Qualité de rédaction de niveau ingénieur en termes de responsabilité, compétences et comportement face à une situation professionnelle.
- Pertinence des justifications - Raisonnement, analyse et synthèse
- Respect des délais - Application d'une méthode rigoureuse - Constitution d'un dossier de recherche validant un niveau culturel approfondi en économie, social et juridique.
- Qualité d'expression orale - Démonstration des acquis en situation professionnelle.

- Capacité d'ouverture et de curiosité.
- Capacité à gérer un projet.

RNCP34962BC04 — Gérer des projets et manager une équipe dans un contexte national ou international.

LISTE DE COMPÉTENCES

- Définir la faisabilité, la rentabilité et les objectifs d'un projet.
- Identifier les contraintes d'un projet.
- Comprendre le besoin d'un client.
- Appliquer une méthodologie de projet adaptée.
- Piloter et suivre un projet en maîtrisant les délais, les coûts et les performances ;
- Gérer un budget.
- Manager une équipe ou un service et travailler en équipe et en mode collaboratif.
- Transmettre de l'information.
- Animer une réunion ou un groupe de travail.
- Communiquer efficacement à l'oral comme à l'écrit et gérer la relation avec des interlocuteurs internes ou externes (relation client, fournisseurs, équipe).
- Travailler dans un contexte international ou multiculturel.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Evaluation individuelle au centre de formation par un micro mémoire en première année.

Evaluation individuelle au centre de formation sur un projet en atelier avec rapport et présentation orale.

Evaluation individuelle en entreprise par les tuteurs d'entreprise et par le projet de fin d'étude (mise en situation en entreprise) sur les années 2 et 3 (rapport écrit mémoire et soutenance orale) portant sur toutes les dimensions d'un projet ingénieur au niveau scientifique, technique, économique, organisationnel et humain.

Validation du TOEIC avec un score minimum de 750.

Critères d'évaluation :

- Qualité de rédaction de niveau ingénieur en termes de responsabilité, compétences et comportement face à une situation professionnelle.
- Pertinence des justifications - Raisonnement, analyse et synthèse
- Respect des délais - Application d'une méthode rigoureuse - Constitution d'un dossier de recherche validant un niveau culturel approfondi en économie, social et juridique.
- Qualité d'expression orale - Démonstration des acquis en situation professionnelle.
- Capacité d'ouverture et de curiosité.
- Capacité à gérer un projet.

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

L'ingénieur spécialité Systèmes Embarqués Communicants (SEC) Centrale Nantes-ITII est appelé à exercer ses activités dans de multiples domaines, et en particulier dans les secteurs suivants : automobile,

aéronautique,

aérospatiale,

ferroviaire,

énergétique,

robotique,

télécommunication,

militaire,

métrologie,

médical,

informatique,

électronique ;

Et dans des contextes d'entreprises variés, tels que des grands groupes industriels, PMI/PME, sociétés de service, ou encore bureaux d'études.

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

- Chef de projet systèmes embarqués • Ingénieur Conception/Validation Systèmes embarqués • Intégrateur d'applications embarquées • Ingénieur logiciel embarqué, applications sans-fil • Ingénieur Développement Logiciel Embarqué Temps Réel • Manager de projet systèmes embarqués • Chef de projet informatique embarquée • Chef de projet en électronique embarquée • Directeur de projet systèmes embarqués • Développeur de logiciels embarqués • Designer d'applications embarquées

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 3 à 5 sur 5.
Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible, Lien formation-emploi
Salaire médian (mensuel)	2 856 €
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)	H0X92 — Techniciens et agents de maîtrise de la logistique, du planning, de l'ordonnancement et méthodes en industrialisation · tension 3/5 (Modérée) H1X93 — Ingénieurs des méthodes de production, du contrôle qualité · 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)	47 774
Jugés difficiles à recruter	48 %
Emplois saisonniers	3 %
Familles professionnelles (FAP)	H0X92 — Techniciens et agents de maîtrise de la logistique, du planning, de l'ordonnancement et méthodes en industrialisation H1X93 — Ingénieurs des méthodes de production, du contrôle qualité 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
Bac +2 : DUT (GEII, INFO) ou BTS

COMPOSITION DU JURY — FORMATION CONTINUE, APPRENTISSAGE
Directeur de l'ECN (Président du jury)
Directeur de l'ITII Pays de la Loire
Président de la Commission de filière SEC

Responsable pédagogique de l'alternance – ITII Pays de la Loire
Personnes ayant contribué aux enseignements

COMPOSITION DU JURY — VAE

Enseignants chercheurs et professionnels du secteur visé par le diplôme, conformément au décret de 2002 sur la composition des jurys dans l'enseignement supérieur.

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	8 884 €
Selon la branche	8 370 € – 9 154 €
Prise en charge	Branches concernées
8 884 €	Valeur par défaut · 206 branches
9 100 €	CPNE des Télécoms, CPNEFP des commerces de gros
8 668 €	CPNEFP des commerces et services de l'audiovisuel, de l'électronique et de l'équipement ménager, CPNEFP du Négoce de l'ameublement
9 154 €	CPNEFP dans les établissements d'enseignement privés sous contrat
8 500 €	CPNEFP de la métallurgie
8 370 €	CPNE de l'ingénierie, des services informatiques et du conseil

Base légale

Date d'échéance de l'enregistrement	11/02/2025
-------------------------------------	------------

Liens avec d'autres certifications

NOUVELLE(S) CERTIFICATION(S)
RNCP40202

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF

<https://www.itii-pdl.com/formations/filieres/systemes-embarques-communicants/la-formation>

<https://www.ec-nantes.fr/formation/ingenieur-de-specialite/systemes-embarques-communicants>

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/34962/>