

Ingénieur diplômé de l'École nationale supérieure d'électronique, informatique, télécommunications, mathématique et mécanique de Bordeaux de l'Institut polytechnique de Bordeaux, spécialité systèmes électroniques embarqués

RNCP36102 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Sigle	Titre ingénieur — Titre ingénieur
Code(s) NSF	201n, 255, 326t
Formacode(s)	24346, 32062, 15099
Code(s) ROME	H1209, H1206
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

INSTITUT POLYTECHNIQUE DE BORDEAUX · SIRET : 13000635600013

Partenaires habilités

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

Organisme	SIRET	Habilitation
ORGANISME DE GESTION DE L'APPRENTISSAGE DANS L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR	13001762700 014	Former et organiser l'évaluation

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

La création de la formation ingénieur de l'ENSEIRB-MATMECA en Systèmes Électroniques Embarqués par alternance fut initiée à la suite d'une enquête proposée par l'ITII Aquitaine auprès des entreprises ayant des besoins dans les compétences associées à l'électronique embarquée avec des aspects matériels et logiciels. Cette enquête fut menée auprès d'industriel de la région Aquitaine, que ce soit vers des grands groupes comme Thales ou Ariane Group ou vers des PME comme Worldcast System ou TDM. De cette enquête, il est ressorti la nécessité de former des ingénieurs avec des compétences autour de l'interface entre le matériel (électronique numérique et analogique) et le logiciel. Cette tendance est toujours d'actualité avec le développement de l'internet des objets et le déploiement de la 5G. Le principal objectif de cette filière est donc de certifier des ingénieurs spécialisés dans les systèmes embarqués, possédant une parfaite maîtrise de la partie matérielle (électronique analogique et numérique) et de la partie logicielle (système d'exploitation et logiciel embarqués). Ils ont la maîtrise des fondamentaux de l'électronique au sens large, de l'analogique à l'informatique industrielle, et une solide culture scientifique et technique. Ils font preuve d'une grande autonomie et d'une forte capacité d'adaptation dans tous les secteurs utilisant l'électronique embarquée.

ACTIVITÉS VISÉES

L'ingénieur de cette spécialité est prêt à répondre aux grands enjeux du XXI^{ème} siècle avec le développement croissant de l'internet des objets – des milliards d'objets connectés prévus pour le milieu du siècle – tout en respectant l'environnement en intégrant des notions de développement durable dans le processus de conception – réduction de la consommation énergétique par des techniques de conception adéquates. Il apporte des solutions à l'interface entre le monde matériel (construction électronique de système) et le monde logiciel (développement d'applicatif) dans un environnement de plus en plus numérique, en décidant la répartition matérielle – de l'électronique RF aux cibles numériques comme les FPGA, microcontrôleur ou DSP – et logicielle – du système d'exploitation embarqué aux drivers permettant la collecte des données issues de la partie matérielle – de la partie applicative embarquée dans le système.

Les ingénieurs de la spécialité Systèmes Électroniques Embarqués maîtrisent et co-intègrent les dernières technologies de l'électronique, de l'informatique, des communications et leur intégration dans les systèmes temps réel embarqués intelligents. Ils sont naturellement appelés à gérer des projets et des actions dans les domaines de la conception, l'industrialisation, la fabrication, la validation, la qualité, le support technique et la maintenance de systèmes électroniques embarqués incluant les aspects matériels et logiciels. Ils analysent des problèmes complexes en intégrant les contraintes économiques et managériales, maîtrisent l'organisation de l'entreprise (études, production, communication) et les relations externes (clients, fournisseur, information).

COMPÉTENCES ATTESTÉES

Répartition des 6 thématiques et principales compétences associées :

- Utiliser les connaissances scientifiques et techniques de base fondamentales comme les mathématiques, la physique, l'électronique et les systèmes numériques et analogiques, le traitement du signal, l'informatique bas niveau pour être capable d'analyser et de formaliser le processus de conception d'un système électronique embarqué, du composant au logiciel bas niveau embarqué.
- Choisir et à utiliser les outils et les méthodes adéquats dans le cadre du cycle de développement des systèmes embarqués (technologies, composants, plateformes de développement, logiciels).
- Concevoir et valider l'architecture des systèmes embarqués dans divers domaines scientifiques et technologiques. Tester et valider les systèmes électroniques embarqués afin d'assurer leur bon fonctionnement dans des conditions critiques.
- Appréhender et anticiper les évolutions technologiques pour être capable d'entreprendre et d'innover dans les domaines liés aux métiers d'ingénieur en systèmes électroniques embarqués.
- Gérer un projet en étant capable d'analyser, d'organiser, de répartir les tâches inhérentes à la réalisation d'un projet en équipe en réponse à une demande ou un besoin client parfois partiellement défini, avec une adaptation à de potentielles nouvelles contraintes liées au projet. Présenter efficacement les solutions, avec un esprit de synthèse et démontrant la pertinence des résultats.
- S'intégrer dans l'entreprise et prendre en compte ses enjeux : dimension économique, qualité, productivité, intelligence économique. Travailler en contexte international : maîtrise de l'anglais, capacité d'adaptation aux contextes internationaux. Prendre en compte les enjeux d'éthique et les enjeux environnementaux.

Blocs de compétences

RNCP36102BC01 — Concevoir un système électronique embarqué

LISTE DE COMPÉTENCES

- Maîtriser les outils mathématiques, physiques et informatiques nécessaires à la compréhension du système embarqué
- Spécifier de manière formelle la structure générale d'un système électronique embarqué intégrant à la fois des composants matériels (analogiques et numériques) et logiciels.
- Intégrer les contraintes liées à l'environnement dans les choix de conception.
- Partitionner un applicatif algorithmique en un système hétérogène (matériel et logiciel) en fonction des contraintes de conception.
- Décrire et intégrer une architecture matérielle avec les outils et langages associés.
- Programmer les composants logiciels avec les outils et langages associés.

- Mettre en place des scénarios de test pour valider le fonctionnement en simulation d'abord puis sur cible matérielle dans un second temps.
- Documenter la conception du système depuis la spécification jusqu'aux tests de validation.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Les modalités de contrôle permettent de vérifier l'acquisition de l'ensemble des aptitudes, connaissances et compétences. Ces éléments sont appréciés soit par un contrôle continu, soit par un examen terminal, soit par des rapports de travaux pratiques, des mises en situation, des évaluations de projets et bien souvent par une combinaison de ces différents modes d'évaluation.

RNCP36102BC02 — Intégrer l'applicatif dans le système électronique embarqué

LISTE DE COMPÉTENCES

- Maîtriser les outils mathématiques en lien avec le traitement du signal au sens large (signal, image et vidéo)
- Connaître les outils de développement logiciels (langages et environnements) et les bibliothèques de traitement
- Connaître ou comprendre les spécificités des signaux à traiter
- Dresser un état de l'art des algorithmes en lien avec un besoin et, le cas échéant, analyser les forces et faiblesses de solutions existantes ou identifier des adaptations possibles de propositions répondant à des problèmes voisins
- Concevoir une chaîne complète répondant à un besoin et définir ses différents blocs algorithmiques
- Implémenter une chaîne algorithmique sur une cible embarquée (DSP, FPGA, etc.)
- Valider l'implémentation à l'aide de scénarios
- Réaliser une documentation générale et détaillée d'une chaîne algorithmique (principes et composants), de son implémentation, de sa validation et de ses performances aussi bien quantitatives que qualitatives
- Accélérer si nécessaire l'implémentation en identifiant les blocs à forte complexité calculatoire et en les remplaçant par des stratégies à plus faible complexité calculatoire ou par des alternatives parallélisées

MODALITÉS D'ÉVALUATION

L'effectivité de l'acquisition des connaissances et des compétences est évaluée par contrôle continu, examen terminal, compte-rendu de travaux pratiques, ou rapport/soutenance orale de projet. Il peut s'agir d'une seule de ces formes d'évaluation ou au contraire d'une combinaison.

RNCP36102BC03 — Gérer un projet et Manager une équipe en charge du développement de systèmes électroniques embarqués

LISTE DE COMPÉTENCES

- Manager et gérer une équipe sur des projets de systèmes électroniques embarqués avec les aspects de transversalité (électronique, informatique), organisationnel et budgétaire. Gérer les conflits.
- Appliquer les méthodes d'organisation du travail, de planification, d'ordonnancement, d'approvisionnement.
- Sensibiliser le personnel aux questions de qualité, de sécurité industrielle et environnementale et contrôler l'application des règles afférentes.
- Estimer et tenir compte des dimensions financières, juridiques et commerciales dans sa pratique de l'ingénierie.
- Communiquer, négocier avec des interlocuteurs différents.
- Interagir avec l'ensemble des services (R&D, maintenance, qualité, RH).

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Les modalités de contrôle permettent de vérifier l'acquisition de l'ensemble des aptitudes, connaissances et compétences. Ces éléments sont appréciés par des mises en situation lors de la réalisation de projet avec une équipe associée : définition des rôles et des activités, gestion temporelle des activités, suivi d'activité et rendu de travaux.

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

L'ingénieur de la spécialité Systèmes Électroniques Embarqués a accès aux secteurs d'activité de l'aéronautique et de l'aérospatiale, de l'automobile et des transports, des équipements de télécommunications, des équipements informatiques et multimédia et des instrumentations et mesures.

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

L'ingénieur de cette spécialité est appelé à occuper des postes à responsabilités dans des secteurs d'activités variés pour tous les métiers liés à l'ingénierie, aux études, etc. Il exerce les métiers d'ingénieur systèmes embarqués temps

réel, ingénieur chef de projet en électronique automobile, ingénieur validation, ingénieur système avionique.

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)
Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible
Salaire médian (mensuel)	2 955 €
Familles professionnelles (FAP)	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)	15 297
Jugés difficiles à recruter	46 %
Emplois saisonniers	4 %
Familles professionnelles (FAP)	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 la VAE, le candidat doit être titulaire d'une licence, d'un master 1 ou 2 dans un domaine scientifique ou au minimum d'un diplôme de niveau Bac+2 (BTS, DUT, ...) ou équivalent et posséder au moins 3 années d'expérience professionnelle dans le domaine concerné.

COMPOSITION DU JURY — FORMATION CONTINUE, APPRENTISSAGE

Le directeur ou le directeur des études, le directeur de département (président de jury), le responsable d'année.

COMPOSITION DU JURY — VAE

Le directeur ou le directeur des études (président de jury), un représentant de la filière pédagogique concernée, un enseignant chercheur, deux représentants du monde socioéconomique.

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	9 473 €
Selon la branche	8 500 € – 9 793 €
Prise en charge	Branches concernées
9 473 €	Valeur par défaut · 205 branches
9 557 €	CPNE Branche Caoutchouc, CPNEFP ICGV entreprises de la viande, CPNEFP des commerces de gros
9 793 €	CPNE de l'ingénierie, des services informatiques et du conseil
9 757 €	CPNEFP Sports Loisirs

9 057 €	CPNEFP dans les établissements d'enseignement privés sous contrat
8 944 €	CPNE des industries de santé (CPNEIS)
8 500 €	CPNEFP de la métallurgie

Base légale

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

Statistiques

Année	Certifiés	Dont VAE	Insertion 6 mois	Métier 2 ans
2019	24	—	89 %	—
2018	24	—	100 %	100 %
2017	20	—	100 %	100 %
2016	20	—	100 %	100 %

Liens avec d'autres certifications

ANCIENNES VERSIONS

RNCP27936

NOUVELLE(S) CERTIFICATION(S)

RNCP42393

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF

<https://enseirb-matmeca.bordeaux-inp.fr/fr/systemes-electroniques-embarques>

<https://www.bordeaux-inp.fr>

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/36102/>