



Ingénieur

Formation par apprentissage*

spécialité **Systemes** **Electroniques Embarqués**

*cette spécialité est également préparée par la voie de la formation continue

Formation habilitée par la **C.T.I.** (Commission des Titres d'Ingénieur)

Diplôme ingénieur **IPB ENSEIRB-MATMECA** (Institut Polytechnique de Bordeaux) spécialité
Systèmes Electroniques Embarqués, en partenariat avec **I.T.I.I. d'Aquitaine** (Institut
des Techniques d'Ingénieur de l'Industrie)

Objectifs de la formation

L'ingénieur Systèmes Électroniques Embarqués trouve sa place dans la prise en compte de l'intégration des dernières technologies de l'électronique, de l'informatique et des communications.

Des compétences essentielles en maîtrise :

- de la conception matérielle et logicielle
- des concepts de testabilité et maintenabilité
- de définition de cahiers des charges
- de conduite de projet intégrant la certification
- de conduite des phases d'industrialisation
- de pilotage de la production de systèmes intégrant la logistique
- de pilotage de l'intégration de composants sous-traités
- de définition des procédures de test de validation et recette
- de définition de l'architecture à un coût donné
- d'assurer la veille technologique, et de gérer l'obsolescence.

Maîtrisant les technologies de l'électronique et de l'informatique ils seront capables de 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.

Organisation de la formation / alternance

1 ^{ère} année	Entreprise - 800 heures	Centre de Formation - 800 heures
2 ^e année	Entreprise - 1000 heures	Centre de Formation - 600 heures
3 ^e année	Entreprise - 1200 heures	Centre de Formation - 400 heures

Durée totale en Centre de Formation **1 800 heures**
 Durée totale en entreprise **3 000 heures**

Conditions d'admission

- Etre titulaire en juillet d'un BTS, d'un DUT scientifique (ou d'un diplôme jugé équivalent)
- Etre âgé de moins de 26 ans à la date de signature du contrat d'apprentissage
- Satisfaire aux épreuves et aux entretiens d'entrée
- Signer un contrat d'apprentissage avec une entreprise

Dates à retenir

- Date limite de dépôt des dossiers : **juin**
- Entretiens et admissibilité : **juin**
- Conclusion du contrat d'apprentissage : **de juillet à septembre**
- Début de la formation : **octobre**



spécialité **Systemes** **Electroniques Embarqués**

Compétences visées

Les situations vécues en entreprise sont globalement définies en termes d'"objectifs opérationnels" à atteindre. Le principe de l'alternance doit permettre à l'apprenti(e) Ingénieur de s'intégrer davantage dans la structure de l'encadrement et de mener à bien des missions de difficulté progressive, dont l'impact est vérifiable.

A l'issue de sa formation, le titulaire du diplôme d'ingénieur spécialité "Systemes Electroniques Embarqués" sera capable de :

- Rédiger le cahier des charges et les spécifications du système à développer, en prenant en compte son environnement fonctionnel
- Analyser les contraintes du système et proposer les solutions technologiques permettant d'y répondre
- Définir l'architecture du système étudié et modéliser les points critiques
- Participer au développement et à l'intégration des fonctions électroniques, en particulier des FPGA, et des firmwares exécutés sur les processeurs
- Mettre en œuvre une industrialisation ou une fabrication dans le cadre d'un travail collaboratif entre plusieurs entreprises
- Gérer la fabrication d'un système en tenant compte de tous les éléments logistiques
- Rédiger le cahier de recettes du système à développer

Débouchés

A titre d'exemple

Ingénieur systèmes temps réel embarqués

- Participe aux spécifications, à la conception, au développement et à la validation de systèmes temps réel embarqués dédiés aux transports guidés
- Développe rapidement une bonne connaissance du secteur d'activité (calculateurs embarqués, aéronautique, automobile, ferroviaire)
- Evaluation des coûts, suivi d'appels d'offre et de consultation
- Industrialisation, certification répondant notamment aux contraintes de sécurité, ...

Ingénieur chef de projet en électronique automobile

- Assure le développement de l'architecture véhicule sur réseau CAN (multiplexage), soft et hard, ainsi que les outils de diagnostics
- Réalise la validation/intégration des systèmes électroniques embarqués en coordonnant différentes compétences en interne (développement, mise au point, production, qualité)

Ingénieur validation

- Responsable de la validation fonctionnelle des systèmes électroniques embarqués dans les matériels roulants ferroviaires
- Définit, coordonne et réalise les étapes de la validation d'un ou plusieurs projets en termes de qualité, coûts, délais, ...
- Connaissance des normes

Ingénieur système avionique

- A en charge l'ensemble du cycle en V : spécifications, études, développement dans le cadre d'un système de pilotage d'hélicoptère
- A en charge des sous-ensembles électroniques embarqués : asservissement/actionneurs-capteurs, réalisation électronique moteur (FPGA, capteur, BUS ARINC, ...)
- Compétences attendues : électronique analogique et numérique, asservissement, CEM

spécialité **Systemes** **Electroniques Embarqués**

Contenu des enseignements

Cycle de formation d'ingénieur : **TOTAL 1800 HEURES**

Les enseignements sont structurés en modules constituant des Unités d'Enseignements (UE).

A des fins scientifiques et techniques fondamentales 248h

UE	Mathématiques
UE	Physique
UE	Electronique
UE	Informatique

Sciences de l'entreprise 412 h

UE	Les normes de l'entreprise
UE	Des outils au service de l'entreprise
UE	Introduction aux managements
UE	Pilotage de projet
UE	Management stratégique
UE	Management operationnel

Electronique embarquée 418 h

UE	Électronique Analogique
UE	Électronique Numérique
UE	Microprocesseurs, microcontrôleurs et DSP
UE	Circuits Numériques et langage VHDL
UE	Système sur puce

Mathématiques et traitement du signal 100 h

UE	Outils mathématiques
UE	Traitement numérique du signal

Organisation de l'entreprise 90 h

UE	Economie
UE	Droit social et droit du travail
UE	QHSE
UE	Gestion de production
UE	Les acteurs et les relations de l'entreprise

Systemes embarqués 102 h

UE	Systemes Embarqués et interfaces
UE	Architecture des Systemes Embarqués

Informatique temps réel embarquée 100 h

UE	Les systemes d'exploitation & réseaux
UE	Logiciel

Process industriels 230 h

UE	Technologies de fabrication
UE	Conception de carte électronique
UE	Testabilité et moyens de contrôle
UE	Fabrication d'un produit

A des fins internationales 100 h

UE	Anglais
----	---------

Projet industriel mené en entreprise

Conduit sur les deux dernières années, le projet industriel *est réalisé en vraie grandeur pour le compte de l'entreprise, sous la responsabilité du Maître d'apprentissage, avec l'accompagnement d'un Tuteur Pédagogique.

* le thème du projet est validé au cours de la 2^e année par l'entreprise et un jury.

Ce projet fait l'objet, en fin de formation, d'un mémoire et d'une soutenance dont les résultats sont pris en compte pour l'attribution du diplôme.

spécialité **Systemes** **Electroniques Embarqués**

Des projets pouvant être conduits en entreprise par les apprentis(es) ingénieurs

Dans le cadre du développement d'appareils audio en réseau, réalisation par un ingénieur électronicien de l'étude et du développement d'une télécommande évoluée avec écran tactile graphique.

Pour le compte d'un constructeur automobile, étude sur des véhicules et conception de nouvelles technologies associées, type ordinateur de bord, centralisation des fonctions de gestion moteur et équipements annexes.

Mener le développement et l'intégration des logiciels des calculateurs embarqués (contrôle moteur, liaisons au sol, habitacle) sur les couches fonctionnelles en collaboration avec l'équipe et assurer les relations fournisseurs.

Développer des techniques novatrices, dans le domaine de la détection acoustique aéroportée (nouveaux systèmes sonar aéroportés).

Pour le compte d'une PME spécialisée dans le suivi d'objets communicants réalisation d'une plate-forme low-power multi-radios pour le suivi de containers dans un port. Celle-ci sera réalisée de façon flexible afin d'embarquer les capteurs adéquats à chaque application.

Etude des différentes possibilités d'implémentation matérielle d'algorithmes de traitement du signal et de la vidéo, notamment sur cible FPGA et FPGA+DSP, afin de fournir une vue approfondie des facteurs guidant le choix de la mise en oeuvre en, prenant en compte les fortes contraintes associées à l'application.

Développement de projets à la pointe de la technologie pour la téléphonie mobile 3G, conception de cartes électroniques, intégration logicielle et travail sur les fonctions "bande de base" (DSP, µC, mémoires) et applicatives (GPS, WiFi, Bluetooth, USB, LCD, camera).

Renseignements et dépôt du dossier de candidature

MAISON DE L'INDUSTRIE

40, av. Maryse Bastié - BP 75 – 33523 BRUGES CEDEX

CFAI Aquitaine

Centre de Formation d'Apprentis de l'Industrie
tél. 05 56 57 44 50
fax 05 56 57 45 70
e.mail : cfai@mi-cfai.org

ITII Aquitaine

Institut des Techniques d'Ingénieur de l'Industrie
tél. 05 56 57 44 44
fax 05 56 28 39 41
e.mail : contact@itii-aquitaine.com

**Les dossiers de candidature peuvent être imprimés à partir des sites internet
www.itii-aquitaine.com et www.cfai-aquitaine.org**