

Ingénieur.e

## ELECTRONIQUE DES SYSTEMES EMBARQUES

### OBJECTIF

Former des ingénieurs R&D disposant de compétences solides sur les plans théorique et pratique leur permettant à l'aide d'une démarche transversale de concevoir, analyser, développer et mettre en œuvre des systèmes électroniques intelligents, à l'aide des outils de l'électronique et de l'informatique. Ces systèmes électroniques seront capables de répondre en temps réel aux sollicitations et pourront être embarqués au sein de systèmes autonomes en énergie et communicants à distance sans fil. L'ingénieur ESE aura les compétences pour définir l'architecture globale de systèmes électroniques embarqués et les mettre en œuvre en intégrant des briques élémentaires et en assurant leurs interconnexions. Il sera aussi un concepteur de ces mêmes briques élémentaires (composants, accélérateurs matériels, outils de traitement de signaux, cartes électroniques). Ces compétences seront acquises au travers de différents cadres applicatifs tels que les transports terrestres (automobile et ferroviaire), les technologies pour la santé ainsi que l'internet des objets, compétences directement exploitables dans l'industrie ou la recherche.

### FORMATION

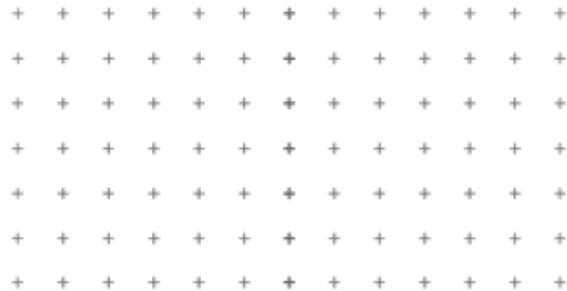
La formation s'appuie sur des enseignements théoriques généraux (mathématiques, électronique, informatique, traitement du signal) et sur des enseignements spécialisés en électronique embarquée, informatique embarquée et en télécommunications, et ce au travers d'enseignements traditionnels et

de plusieurs Activités de Mise en Situation (projets innovation, Plateaux projet) permettent l'acquisition de réels savoir-faire face à des problèmes industriels concrets ou de recherche, en mettant en application les compétences scientifiques et techniques des élèves, et en favorisant le développement de nouvelles compétences liées au travail collaboratif.

Sur le cycle ingénieur, plusieurs grands blocs d'enseignements sont proposés sur l'ensemble des trois années, avec une acquisition progressive des compétences :

- **Bloc Humanités** : Langues, Communication, Management de projet, connaissance de l'entreprise, Droit du travail, etc. Une part importante concerne la formation par les activités physiques, sportives et artistiques ainsi que le développement du savoir-être indispensable.
- **Bloc Electronique** : analyse et caractérisation des performances d'un composant ou d'un système électronique, conception, optimisation et réalisation d'une architecture électronique embarquée selon un cahier des charges précis.
- **Bloc Informatique** : conception et mise en œuvre de l'architecture de pilotage d'un système embarqué, développement et programmation de composants avancés.
- **Bloc Télécommunications** : analyse et conception des systèmes de communication radio mobile, des systèmes dédiés (automobile et ferroviaire) et objets communicants (IoT). Analyse et caractérisation de l'environnement radio, explorer les standards existants et émergents (5G et au-delà par ex.) et comprendre l'évolution des différents services mobiles.
- **Bloc Systèmes Intelligents** : conception et implémentation des systèmes d'intelligence artificielle, en tenant compte des contraintes de l'embarqué notamment liées aux ressources matérielles et à la consommation d'énergie. Une partie des enseignements concerne les fondamentaux de l'intelligence artificielle, consolidée par des méthodes de conception sous contraintes de l'embarqué.
- **Bloc Domaines applicatifs** : techniques, méthodes et outils des Transports intelligents terrestres (automobile et ferroviaire), des Technologies pour la santé et enfin de l'Internet des objets.





## STAGES INDUSTRIELS

2 stages obligatoires de longue durée sont intégrés dans le cycle ingénieur.

En début de 4<sup>ème</sup> année, il se déroule de début septembre à fin janvier, et en 5<sup>ème</sup> année de début mars à fin août. Ces périodes de stage ont pour objectifs d'aider l'élève à définir son projet professionnel, de lui permettre d'acquérir une connaissance du monde industriel et de mettre en œuvre ses compétences techniques.

## PROJETS

En 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> années, les élèves sont amenés à prendre en charge des projets multidisciplinaires et innovants en équipe.

L'INSA Hauts-de-France intègre dans son cursus une formation à la prise de responsabilités et au développement de l'autonomie, que ce soit à l'intérieur de l'établissement ou dans un cadre extra-universitaire.

## INTERNATIONAL

Tout au long de sa scolarité, chaque élève peut adapter sa formation en fonction de son projet professionnel et de ses résultats, grâce aux différentes opportunités internationales. Un semestre académique à l'étranger est obligatoire durant la scolarité.

Il est possible d'effectuer une partie du cursus dans l'une de nos universités partenaires réparties à travers le monde (Allemagne, Brésil, Canada, Chine, Espagne, Pologne, Grande-Bretagne, Maroc, Italie, Norvège, Pays-Bas, Roumanie, Suède...) et de préparer un double diplôme en passant 18 mois à l'étranger avec une durée supplémentaire de 6 mois par rapport au cursus initial.

## RECHERCHE

Les élèves de l'INSA ont l'opportunité de poursuivre en thèse dans l'un des laboratoires de l'Université Polytechnique Hauts-de-France et de l'INSA.

## DÉBOUCHÉS

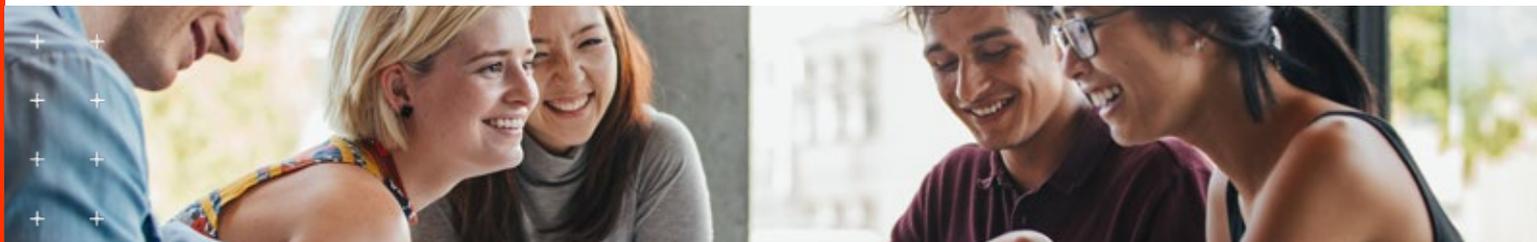
**Fonctions :** R&D, ingénieur d'études et conseils techniques, chef de projet, ingénieur d'affaires, consultant, etc.

**Secteurs :** De par ses compétences, l'ingénieur ESE pourra travailler dans les secteurs liés aux transports terrestres (automobile et ferroviaire), aux technologies pour la santé ainsi que l'internet des objets. Ses compétences scientifiques et techniques lui permettront aussi d'aborder d'autres secteurs tels que l'aéronautique, les télécommunications, l'industrie électronique, etc.

### FORMATION CONTINUE

La formation est également ouverte aux personnes désireuses de reprendre leurs études.

**Pour d'avantage d'information :**  
[formation.continue@insa-hdf.fr](mailto:formation.continue@insa-hdf.fr)



**INSA** INSTITUT NATIONAL  
DES SCIENCES  
APPLIQUÉES  
HAUTS-DE-FRANCE

Campus Mont Houy  
59313 Valenciennes cedex 9  
Tél. : 03 27 51 12 34  
[admission.ingenieur@insa-hdf.fr](mailto:admission.ingenieur@insa-hdf.fr)  
[scolarite.electronique@insa-hdf.fr](mailto:scolarite.electronique@insa-hdf.fr)  
[www.insa-hautsdefrance.fr](http://www.insa-hautsdefrance.fr)

 **Université  
Polytechnique**  
HAUTS-DE-FRANCE

 CONFÉRENCE DES  
GRANDES  
ÉCOLES  **Cti**  **cdefi**