

INGÉNIERIE

# Electronique – Informatique parcours Systèmes Embarqués

Les Systèmes Embarqués : secteur innovant au cœur d'une révolution industrielle et sociétale.

## PUBLIC ET PRÉ-REQUIS

La spécialité EI-SE recrute :

- Des étudiant-e-s de la classe préparatoire intégrée du réseau Polytech (Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech=Peip, filière générale=Peip A, et filière post PACES),
- Des étudiant-e-s de classe préparatoire aux grandes écoles (CPGE) de différentes sections : MP, PC, PSI, TSI et PT,
- Des étudiant-e-s titulaires d'un DUT (GEII),
- Des étudiant-e-s titulaires d'un L2 universitaire (informatique ou électronique).

## PROGRAMME

### ANNÉE 1

Objectifs : Consolidation des bases en mathématique et informatique. Mise en place des connaissances spécifiques en électronique, automatique et traitement du signal.

### Programme EI-SE3

### ANNÉE 2

Objectifs : Approfondissement en Électronique et Informatique pour les systèmes embarqués. Projet systèmes embarqués. Projets industriels.

### Programme EI-SE4

### ANNÉE 3

Objectifs : Approfondissement technique en algorithmique et architecture, conception des objets connectés et logiciels spécifiques aux systèmes embarqués

### Programme EI-SE5

## OBJECTIFS & COMPÉTENCES

Les systèmes embarqués sont des systèmes électroniques et informatiques autonomes, souvent temps réel, spécialisés dans une tâche bien précise capables d'acquiescer une donnée, de la traiter et la transmettre.

Le terme désigne aussi bien le matériel (Hardware) que le logiciel (Software) : ainsi, un ingénieur de la spécialité EI-SE va acquiescer durant sa formation de solides bases dans ces deux domaines.

Les contraintes d'un système embarqué sont souvent très fortes, d'ordre spatial et énergétique mais aussi technique, puisque la sécurité et le temps de réponse des systèmes embarqués sont souvent critiques.

En sortant de la formation systèmes embarqués vous aurez donc une vision globale des systèmes électroniques, qui vous permettra d'avoir une grande agilité dans le développement d'un projet. Vous serez amené à apprendre à trouver des solutions aux problèmes suivants :

L'espace mémoire étant compté, il faudra apprendre à gérer l'espace dédié aux programmes et le cas échéant à utiliser ou créer des systèmes d'exploitation très légers.

La puissance de calcul est limitée, vous apprendrez donc à optimiser vos programmes et à exploiter au mieux les possibilités d'un processeur.

L'autonomie énergétique : la consommation énergétique doit être la plus faible possible, vous serez donc capable de gérer toute la chaîne électronique, et de dimensionner au mieux chacun des composants du système, vous apprendrez aussi à utiliser les technologies dites de « Energy Harvesting » qui permettent d'exploiter l'énergie environnante (thermique, solaire, rayonnement des ondes, contraintes physiques...)

### Informations clés

#### € Tarif :

Sur mesure

0€ (boursiers) ou 691€

### Informations

- 36 étudiants par promotion
- 3 stages dans le domaine des systèmes embarqués
- 9 mois de stages
- Recherche d'un 1er emploi < 2 mois
- Semestre à l'étranger possible avec plus de 50 universités partenaires
- Double diplôme possible avec plusieurs universités partenaires
- Au cœur des technologies innovantes (Internet des Objets, Intelligence Artificielle, Réalité Virtuelle)
- Projets scientifiques et techniques en partenariat avec des industriels
- 25 % d'intervenants industriels
- 8 secteurs d'activité

**La formation est en partenariat avec** Laboratoires partenaires de Sorbonne Université :

- LIP6 : Laboratoire d'Informatique de Paris 6 (CNRS-UMR 7606), [www.lip6.fr](http://www.lip6.fr)
- ISIR : Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique (CNRS-UMR 7222, INSERM-ERL U1150), [www.isir.upmc.fr/](http://www.isir.upmc.fr/)
- GEEPS : Génie électrique et électronique de Paris, [www.lgep.supelec.fr/](http://www.lgep.supelec.fr/)

### Contact

**01 44 27 40 39**

[ei-se@polytech-sorbonne.fr](mailto:ei-se@polytech-sorbonne.fr)

La réponse temporelle : les temps d'exécution et l'échéance temporelle d'une tâche sont précises et critiques, ainsi les systèmes embarqués doivent souvent être « temps réel » ce qui implique une gestion différente de gestion des programmes et des OS

Il arrive que certains de ces systèmes embarqués soient utilisés dans des contextes dits « critiques » (automobile, aéronautique, médecine) ainsi l'ingénieur en systèmes embarqués doit être capable de garantir ces systèmes à l'aide de méthodes rigoureuses de preuve et de test.

Les systèmes peuvent être porteurs d'informations confidentielles qu'il convient de conserver et de protéger, vous saurez donc mettre en place des algorithmes de cryptage embarqués.

La formation s'appuie sur une formation mixte électronique-informatique basée sur une approche et une méthodologie top-down permettant d'analyser un système à partir de ses fonctions et de le concevoir.

Ainsi vous devrez apprendre à penser des architectures électroniques répondant au besoin du système, vous apprendrez donc en profondeur l'architecture d'un ordinateur et celle des processeurs les plus courants dans l'embarqué comme les processeurs ARM (ARM7, ARM Cortex-M, ARM Cortex-A).

Pour avoir un panel complet de conception, vous apprendrez les concepts de base en électronique analogique et numérique et sur les langages de programmation pour la description matérielle et logicielle (VHDL, C, C++, Java, système C).

Afin de permettre aux ingénieurs d'avoir une vision globale des systèmes, la formation comprend aussi des cours sur les technologies du web (HTML, CSS, java script, node.js, Apache...) et de bases de données.

Outre la technique les ingénieurs de Polytech Sorbonne sont aussi formés à la communication, à la gestion de projet et au management. Ces enseignements sont centraux dans la formation et permettent à nos ingénieurs d'être ouverts et de s'intégrer plus facilement dans le monde de l'entreprise.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

## ACCOMPAGNEMENT DE LA FORMATION

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

## LES + DE LA FORMATION

Au cœur de la première université française avec des laboratoires de recherche de renommée internationale. Portée par un écosystème fondé sur la qualité des enseignants-chercheurs, une étroite relation avec les entreprises et une large place faite à l'innovation, l'école Polytech Sorbonne combine l'ensemble des sciences qui peuvent nous permettre de faire face aux défis de demain.

La spécialité Electronique-Informatique parcours Systèmes Embarqués, véritable tremplin vers l'emploi, fournit un diplôme certifié par la Commission des Titres d'ingénieurs et reconnu par des grands noms de l'industrie (Thales, PSA, Renault, Airbus).

La formation s'articule autour de nombreux enseignements expérimentaux et la réalisation de projets (40% du volume total d'enseignement). Au cœur de ce dispositif pédagogique, les projets industriels permettent aux élèves d'année 4 de réaliser en équipe un projet pour le compte d'un industriel.

La spécialité EI-SE met également en œuvre des méthodes de pédagogie active (apprentissage par problèmes, classe inversée, apprentissage par l'expérience) afin de former ses étudiants au travailler ensemble et à l'apprentissage de l'autonomie.

## MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

### Méthodes

La formation s'articule autour de nombreux enseignements expérimentaux et la réalisation de projets (40% du volume total d'enseignement). Au cœur de ce dispositif pédagogique, les projets industriels permettent aux élèves d'année 4 de réaliser en équipe un projet pour le compte d'un industriel.

La spécialité EI-SE met également en œuvre des méthodes de pédagogie active (apprentissage par problèmes, classe inversée, apprentissage par l'expérience) afin de former ses étudiants au travailler ensemble et à l'apprentissage de l'autonomie.

## Modalités d'évaluation

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

### ENTREPRISES D'ACCUEIL

Thales, PSA, Renault, Viveris, Orange, Sigfox, ST Microelectronics, Dassault Systèmes, CNES, Segula, Parrot, Netatmo, Nokia, Airbus Defense and Space, GE Medical Systems, VISEO, SAFRAN, Sopra Steria, Sagemcom, HP, Avanade, EDF, Valéo, ASTEK, etc...

IBM, Viveris, Sopra Steria, EDF

### STAGES

#### Année 3

Découverte du monde de l'entreprise

Durée 4 semaines minimum

#### Année 4

Stage technique dans le domaine des systèmes embarqués

Durée 8 semaines minimum

#### Année 5

Stage de fin d'études

Durée 6 mois minimum

## INTERNATIONAL

Comme pour les autres spécialités sous statut étudiant, les élèves de la spécialité EI-SE doivent valider au moins 8 semaines de mobilité internationale.

Cette ouverture à l'international peut être effectuée à l'occasion des stages d'année 3, 4 ou 5.

Elle est également encouragée à travers un semestre d'échange en année 5 avec plus de 50 universités partenaires dont l'EPFL, Polytech Montréal, ETS, Université de Singapour, etc.. ou à travers un double-diplôme avec une des universités partenaires : ETS Montréal ou l'université de Chicoutimi.

## ET APRÈS ?

### En quelques chiffres

**96%** embauchés en moins de 4 mois.

**72%** embauchés avant le diplôme.

**34150 €** Salaire moyen brut annuel

## POUR CANDIDATER

Inscription via formulaire (voir site web).

### Liens utiles

- Spécialité Ei-SE Electronique et Informatique Systèmes Embarqués