

# INGÉNIEUR·E EN SCIENCES DU NUMÉRIQUE MAJEURE SYSTÈMES EMBARQUÉS CURSUS EN 5 ANS

## ETUDIANT

Durée : 548 jours  
sur 60 mois  
Code WEB : FISE SN SE 1A (PA)



## OBJECTIFS

Concevoir et développer l'architecture matérielle, le logiciel et les interfaces de communication d'un système embarqué

Établir un cahier des charges pour un dispositif embarqué

Simuler le fonctionnement d'un dispositif embarqué

Développer et mettre en œuvre les équipements de test et de validation

Optimiser les performances fonctionnelles d'un dispositif embarqué : capacité de traitement, communication, consommation énergétique...

Gérer des équipes projets pluridisciplinaires intervenant sur les différentes parties d'un système embarqué

## POUR QUI ?

### Public

Poursuite d'études post-bac

### Prérequis

- Être titulaire d'un bac général avec spécialités scientifiques (mathématiques, physique-chimie, sciences de l'ingénieur, numérique et sciences informatiques, SVT), ou d'un bac technologique STI2D ou STL.

### Rythme de formation

Temps plein sur 5 ans incluant plusieurs stages avec une mobilité internationale. La dernière année peut se suivre en contrat de professionnalisation.

### Frais de scolarité

5 500 euros

Prix par an pour le cycle préparatoire puis 7 500 euros par an pour le cursus ingénieur. Tarif applicable pour les étudiants nationaux. Les candidats internationaux sont soumis à un tarif spécifique.

## DIPLÔME

Ingénieur diplômé du GESI spécialité Informatique

## OUVERTURES DANS NOS CAMPUS

Contactez nos campus pour en savoir plus.

Aix-en-Provence, Angoulême, Arras, Bordeaux, Brest, Caen, Dijon, La Rochelle, Lille, Lyon, Montpellier, Nancy, Nantes, Nice, Orléans, Paris - Nanterre, Pau, Reims, Rouen, Saint-Nazaire, Strasbourg, Toulouse

Rentrée mi-septembre 2024

## Programme du cycle préparatoire

### Sciences de base de l'ingénieur

Mettre en œuvre les outils mathématiques pour l'ingénieur : calculs d'incertitudes, étude de fonctions, trigonométrie, intégrales, équations différentielles, géométrie du plan et repère dans le plan, nombres complexes, polynômes, vecteurs, matrices, algèbre relationnelle et théorie des ensembles, statistiques et probabilités

Appliquer les principes fondamentaux de l'électricité en courant continu et alternatif, de la mécanique du point, des ondes

### Sciences et méthodes de l'ingénieur

Appliquer des méthodes d'analyse et résolution de problème  
Réaliser une analyse fonctionnelle / Établir un cahier des charges  
Utiliser la CAO pour modéliser un produit et le réaliser en impression 3D  
Pratiquer la programmation embarquée sur Arduino  
Travailler en mode projet

### Sciences et techniques de spécialité

Maîtriser les composants de base en électronique (résistance, condensateur, bobine, diode, transistor) et leur utilisation dans les fonctions classiques appliquées à l'électronique analogique (amplification, filtrage), à l'électronique numérique, à l'électronique de puissance (alimentation)  
Acquérir les connaissances de base pour les communications : réseaux, codage, traitement du signal, ondes et communication sans fil  
Concevoir, simuler, réaliser et tester des circuits électroniques, intégrant des microcontrôleurs  
Comprendre l'architecture des systèmes informatiques et les impératifs de l'électronique embarquée  
Développer des programmes et les coder dans différents langages : Python, C, C++- Programmation microcontrôleur Arduino

### Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales

Développer sa pratique du français pour s'exprimer clairement et sans faute à l'écrit et à l'oral  
Acquérir les réflexes d'une communication favorisant le travail d'équipe  
Pratiquer la langue anglaise pour communiquer dans un contexte professionnel  
Acquérir les bases de l'économie et du droit du travail  
Intégrer les principes du développement durable face aux enjeux climatiques

### Stage d'application

Mettre en pratique les connaissances acquises dans un stage en entreprise (3 mois minimum)

## Programme du cursus ingénieur

### Sciences de base de l'ingénieur

Pratiquer les outils mathématiques de l'ingénieur  
Approfondir les principes de l'informatique embarquée  
Comprendre la communication réseaux

### Sciences et méthodes de l'ingénieur

Utiliser des méthodes de modélisation dans le cadre de projets

informatiques

Travailler avec des outils de génie logiciel et d'intelligence artificielle

Découvrir les principes de l'innovation

Agir dans une logique de Green IT

Pratiquer une veille technologique régulière / Mener une étude dans un cadre de recherche

Pratiquer le management de projets

### Sciences et techniques de la spécialité

- Architecture des systèmes embarqués : étude des composants matériels et logiciels des systèmes embarqués, microcontrôleurs, interfaces de communication, protocoles de communication sans fil (Bluetooth, Zigbee, LoRa, etc.), architectures de capteurs  
- Programmation bas niveau : programmation en langage assembleur, programmation en langages C/C++ pour les systèmes embarqués, optimisation du code, gestion des ressources système, optimisation du code pour la faible consommation d'énergie, gestion des ressources système limitées  
- Systèmes d'exploitation embarqués : étude des systèmes d'exploitation adaptés aux systèmes embarqués tels que FreeRTOS, QNX(RTOS in the cloud), Linux embarqué, gestion de la mémoire, ordonnancement des tâches, gestion des interruptions, de la mémoire  
- Interfaces et protocoles de communication : étude des protocoles de communication utilisés dans les systèmes embarqués tels que UART, SPI, I2C, CAN, Ethernet, protocoles sans fil  
- Développement logiciel pour systèmes embarqués IOT : développement d'applications logicielles pour les systèmes embarqués, utilisation de bibliothèques et de frameworks spécifiques, débogage et tests sur des cibles matérielles  
- Systèmes embarqués temps réel : étude des contraintes temporelles dans les systèmes embarqués, ordonnancement des tâches temps réel, gestion des événements asynchrones, optimisation des performances  
- Intégration Cloud : cloud computing, edge computing, modèles de déploiement, gestion des ressources, green IT

### Sciences humaines, économiques, juridiques et sociales

Découvrir le management d'équipe  
Utiliser les principes de base d'économie et de gestion en entreprise  
Se sensibiliser au droit du travail / Travailler dans un environnement à forte interculturelité  
Agir dans un souci d'éthique  
S'approprier les notions liées à l'entrepreneuriat  
Comprendre la responsabilité sociale des entreprises

### International

Anglais : écrit, oral, préparation à la certification TOEIC  
Interculturelité

### Projet professionnel

Le Projet Individuel de Formation permet à chaque étudiant d'élaborer son projet professionnel : identifier les compétences attendues sur le poste visé, s'autoévaluer, bâtir un plan de progrès et évaluer sa progression.

Il bénéficie d'une préparation optimisée en vue de sa prise de poste en fin de formation. La démarche est accompagnée tout au long de la formation, par les enseignants CESI ainsi que par des professionnels du recrutement.