

## DUT Informatique

### Parcours Informatique Embarquée (IE)

#### Objectifs :

Former des informaticiens :

- capables de concevoir et mettre en œuvre des systèmes informatiques
- ayant des compétences en systèmes embarqués :
  - ↳ Architectures mobiles et embarquées (smartphones, microcontrôleurs,...)
  - ↳ Systèmes d'exploitation minimaux
  - ↳ Réseaux sans fil
  - ↳ Contraintes temps réels
- capables de s'intégrer facilement dans des équipes de développement mixtes informatique/électronique

#### Volumes horaires de la formation :

- Enseignements d'informatique (900h) : Algorithmique-Programmation, Architectures-Systèmes-Réseaux, Web-Internet-Mobilité, Bases de données, Analyse-Conception-Développement d'applications
- Enseignements transversaux (900h): Mathématiques, Economie-Gestion-Organisation-Droit, Expression-Communication, Anglais
- Projets tuteurés (300h) : développement des aptitudes professionnelles des futurs techniciens par la mise en pratique des savoirs et savoir-faire (recherche documentaire, proposition de solutions, réalisation de tout ou partie d'un produit...)
- 11 semaines de stage : du 9 avril au 22 juin 2018

#### Compétences informatiques :

- **Algorithmique et programmation :**

**Technologies objet** : bibliothèques de classes, design patterns...

**Frameworks** : iOS, DOM, SAX

**Interfaces graphiques** : Swing, iOS

**Structures de données complexes** : conteneurs (STL C++), collections, arbres, graphes

**Développement Web** : PHP, HTML5, CSS, XML

**Langages** : C/C++, Java, Objective C

- **Architecture des systèmes :**

**Gestion et optimisation de l'espace mémoire** : programmation assembleur et C, installation et paramétrage d'OS sur plateformes minimales (Linux, FreeRTOS, Contiki).

**Développement dans les couches bas niveaux** : chaîne de compilation croisée, programmation et débogage InSitu, loaders

**Supports de développement** : microcontrôleurs 32 bits ARM, FPGA

- **Systèmes d'exploitation :**

**Fonctionnement interne d'un OS** : Interfaces Linux/C-C++, interpréteur de commandes, système de fichiers, gestion utilisateurs, programmation système

- **Interfaces pour les systèmes embarqués :**

**Circuits d'interfaces numériques et analogiques** : niveaux électriques dans la communication des circuits électroniques (comportements statiques et dynamiques des signaux numériques). Analyse et mise en œuvre de circuits. Introduction aux signaux numériques et analogiques.

**Exploitation de documentations techniques** : caractéristiques, consommations. Prototypage rapide.

- **Pilotes de périphériques**
  - Analyse de documentation matérielle de périphérique** : Structuration en couches.
  - Etude d'interfaces** : simples (SPI, I2C) et évoluées (services USB (MSD, SPP)).
  - Mise en œuvre** : sur processeur et microcontrôleurs, avec OS (Linux) ou sans OS.
- **Mathématiques et Informatique pour le traitement du signal** :
  - Numérisation de l'information** : échantillonnage, spectres.
  - Transformations** : Fourier, Fourier discrète, Laplace et en Z.
  - Applications directes aux traitements numériques** : filtrage, asservissements.
  - Architectures et algorithmes** : mise en œuvre sur DSP (langages C et Assembleur).
- **Réseaux** :
  - Bases des réseaux** : principes, transfert des informations, architectures OSI et TCP/IP, protocoles courants (Ethernet, ARP, ICMP, IP, TCP, HTTP).
  - Aspects utilisateurs** : configuration réseau, applications (courrier électronique, internet). Utilisation de réseau TCP/IP (configuration, routage, filtrage) et mise en place de services Internet (Web Apache, DNS, DHCP).
  - Objets connectés** : IEEE 802.15.4, Bluetooth (BLE), réseaux de capteurs (6LowPAN, RPL, CoAP).
- **Base de données relationnelles** :
  - Fondements du relationnel et langages SQL2/SQL3** : Etude sur SGBD Oracle (modes direct, intégré, procédural). Accès aux bases en Java/PHP/Objective C.
- **Méthodologie de production d'applications**
  - Gestion de projets** : méthodes AGILE (type SCRUM) et traditionnelles (cycle en V). Planification et suivi de projets pour les systèmes d'information, suivi de versions, outils collaboratifs.
  - Modélisation** : UML (AGL Modélio). Cycle de vie du logiciel (analyse, conception, tests, déploiement, maintenance).

#### Compétences Transversales :

- **Mathématiques** : mathématiques discrètes (théorie des graphes, langages automates), algèbre linéaire, analyse, probabilités, statistiques.
- **Expression et communication** : Travail sur l'écrit et sur l'oral. Maîtrise de l'argumentation. Communication en milieu professionnel. Intégration des étudiants dans le monde de l'entreprise (candidatures, entretiens). Mises en situations (travail d'équipe, réunions, rapports).
- **Anglais** : Anglais technique. Communication dans le monde professionnel (oral, écrit). Esprit critique et réalités culturelles des pays (communication interculturelle)
- **Gestion de projets** : méthodologie de conduite de projets. Développement de l'autonomie et de l'initiative. Organisation du travail en équipe.
- **Économie, Gestion des organisations, Droit** : Économie d'entreprise (modélisation de fonctions, stratégies) et problèmes économiques contemporains. Droit des technologies et de l'information (TIC). Gestion comptable avec interprétation et analyse de bilans et résultats. Logiciels de gestion. Coûts, gestion prévisionnelle (budgets) et financière.

#### Plateformes embarquées utilisées dans la formation :

- Cartes de développement processeurs ARM Cortex M3, M4 et Cortex A8.
- Cartes de développement sur FPGA Altera (Cyclone II)
- Plateformes Android et iOS
- Raspberry Pi
- Divers (CANBus, FlexRay, GPS, Bluetooth Low Energy, RFID, NFC, 6LowPan, ZigBee, Robots, Drones,...).