

**Objectifs de l'UE**

Au terme de cette UE, les élèves seront capables de :

« **Industrial IOT** » : L'objectif de cet enseignement est de développer les compétences d'intégrateur du futur ingénieur et notamment d'être capable de :

- Définir le besoin d'un industriel,
- Choisir et bâtir l'architecture de collecte et valorisation de données,
- Se connecter à des réseaux et serveurs existants ou mettre en place une infrastructure adéquate,
- Gérer le développement logiciel du "liant" entre les diverses "briques"
- Maîtriser les concepts suivants : cyberphysical systems, internet of things, industrial internet of things, connected objects, edge computing, middleware, fog computing, cloud computing, soa.

« **Robotique industrielle** » :

- Choisir un robot et l'intégrer dans un processus industriel à partir d'un cahier des charges défini à partir des besoins et du système de pilotage de l'entreprise
- Intégrer la problématique de responsabilité Sociétale dans la démarche
- Choisir et intégrer les différents équipements péri-robotiques (effecteurs, actionneurs, capteurs) associés à une tâche robotisée
- Programmer l'ensemble des tâches de l'installation robotisée hors-ligne et en-ligne
- Gérer les aspects sécuritaires d'une installation robotisée
- Tester les trajectoires programmées et vérifier les aspects sécuritaires

**ECUE Projet intégratif « Usine du futur »**

Module intégratif mettant en jeu les savoir et savoir-faire acquis au travers d'une situation permettant l'évaluation des compétences.

L'objectif est de mobiliser les savoirs et savoir-faire des élèves pour :

- Analyser un besoin industriel (problème simple) afin de concevoir un atelier de fabrication
- Spécifier le cahier des charges et réaliser les spécifications
- Analyser un système de production existant
- Structurer l'application, définir les moyens de communications entre organes de commande et SCADA
- Définir les besoins des opérateurs de production, définir les fonctions SCADA, les développer et les tester
- Développer et tester l'ensemble de la commande
- Réaliser une fiche technique sur un élément du système et la présenter

Situation académique d'évaluation :

- Mise en œuvre complète de la commande et de la supervision pour piloter un atelier de production.

Des compléments de formation permettront aux élèves de compléter leurs compétences sur les aspects développement.

## Description des ECUE

### ECUE « Industrial IOT » :

- Problématique du IIOT et enjeux au regard du cycle de vie d'un système / Contraintes spécifiques en milieu industriel,
- Types de calculateurs et contraintes inhérentes,
- Approche de type « automate programmable » / Approche de type « calculateurs embarqués » / Points de convergences des approches et nouveaux besoins dans le cadre « usine du futur »,
- Catégories d'outils de développements / Outils spécifique pour les applications distribuées,
- Evolution : convergence « automation technologies » « information technologies »
- Chaîne de valorisation des données issues d'un système connecté,
- Approche basée exploitation de mesures / Approche basée exploitation de connaissances,
- Principes génériques des infrastructures supports à une solution IIOT,
- Protocoles réseaux d'usages, stockage de l'information sur TSDB & triplestore,
- Illustration des concepts sur un produit en phase d'usage sur site industriel.

### ECUE « Robotique industrielle » :

- Place de la robotique dans les systèmes automatisés de production
- Représentation fonctionnelle d'un robot
- Architectures des manipulateurs, modélisation et analyse des performances
- Capteurs proprioceptifs (position, vitesse) utilisés en robotique
- Génération de trajectoires et lois de commande
- Capteurs extéroceptifs (proximétriques, tactiles, forces et couples)
- Outils et équipements péri-robotiques
- Intégration dans le système de pilotage de l'entreprise (réseaux de communication / serveur OPC)
- Programmation en-ligne et hors-ligne (Etude du langage Val3) / Introduction à la CAO-Robotique et à la conception de cellules robotisées
- Analyse des différents critères intervenant dans le choix d'un robot industriel

TP : Les Tps visent à programmer une tâche robotisée de montage sur une station robotisée équipée d'un robot industriel Staübli TX2-60L de dernière génération

### ECUE Projet intégratif « Usine du futur »

Le projet proposé permet de mettre en œuvre et compléter les acquis des futurs ingénieurs dans le cadre d'une situation professionnelle liée à l'automatisation d'un atelier de production simulé sous Factory I/O. Il comprend plusieurs phases à réaliser, depuis l'analyse du cahier de charges jusqu'à la mise en œuvre et les tests des développements réalisés. Les tâches seront réalisées par petits groupes :

- Etude et mise en œuvre de la commande niveau bas : utilisation d'un GEMMA, programmation sur PLC B&R sur une architecture multi poste.
- Etude et mise en œuvre d'une application de supervision sur la base d'une étude des besoins des opérateurs selon une approche FH : Analyse et conception de différents types d'alarmes (perturbation, panne, sécurité), Analyse et conception des vues : synoptique, de réglage, de tendance et d'alarmes, Configuration et utilisation d'un serveur OPC

#### **Pré-requis**

Numération. Codage binaire. Les réseaux industriels, Grafset, Programmation, Automatisation, Machines à états finis. Méthodes de commande des systèmes discrets. Systèmes distribués. Architecture de pilotages des systèmes de production. Calculateurs industriels.

Robotique, programmation, conception mécanique, systèmes à événements discrets

#### **Bibliographie**