

Objectifs de l'UE

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

ECUE « Usine X.0 & Jumeaux Numériques » :

- A partir d'un cahier des charges, spécifier les fonctions de pilotage et de logistiques associées concernant la reconfiguration d'un système de production
- Analyser les systèmes d'information déployés dans l'entreprise pour y intégrer l'architecture de commande à développer
- Situer le rôle des opérateurs dans ce type d'application et estimer les tâches qu'il y aura à réaliser
- Maîtriser des solutions de réalité virtuelle dans le cadre de la conception d'une installation automatisée
- Déployer des solutions de réalité augmentée au niveau des postes de travail d'une installation automatisée
- Concevoir et déployer des systèmes de monitoring des différents équipements constitutifs du système de production
- Vérifier les solutions implémentées
- Mettre en œuvre un logiciel de modélisation et de simulation de process industriel et d'une partie physique à piloter. Utiliser des environnements spécialisés industriels permettant le HIL temps réel.

ECUE « Robotique mobile »

- Concevoir et mettre en œuvre les différentes fonctions (perception, planification de trajectoire, guidage) en robotique mobile
- A partir d'un cahier des charges, concevoir l'implantation d'une flotte de robots mobiles pour des applications industrielles ou de service
- Vérifier l'optimalité des déplacements obtenus

ECUE « Projet intégratif Usine du futur »

Module intégratif mettant en jeux 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 :

- Négocier et établir un cahier des charges dans le cadre d'un projet de production automatisée en intégrant les problématiques de DD et de RS et les besoins en assistance et information des agents de production
- Analyser le système existant, proposer des solutions innovantes dans la cadre de l'usine du futur
- Développer des services d'ingénierie de contrôle/commande répondant au cahier des charges, notamment les besoins humains
- Collaborer avec d'autres équipes à la conception et à la mise en œuvre d'une architecture de pilotage
- Intégrer de manière collaborative des travaux menés en parallèle par différents groupes de travail
- Valider l'ensemble des commandes réalisées et les Outils proposés aux opérateurs
- Argumenter et justifier les choix effectués par écrit et à l'oral

Situation académique d'évaluation :

Automatisation d'une cellule flexible réelle avec l'ensemble de ses composants et selon une approche pilotage par le produit.

Description des ECUE

ECUE « Usine X.0 & Jumeaux Numériques » :

Pour la première partie de l'UCUE qui concerne les apports de la numérisation des sites de production de biens et de services :

- Enjeux, introduction aux nouvelles problématiques de production, changement de paradigme et digitalisation de l'entreprise
- Problématique de reconfigurabilité,
- Problématique constituée par l'architecture de contrôle,
- Constituants fonctionnels et principes technologiques associés,
- Apports de la réalité « virtuelle » et « augmentée »
- Introduction au concept de Jumeau numérique
- Monitoring avancé des systèmes de production : machine « intelligente » / produit « intelligent »

TP : Les TPs visent à rendre tangibles les concepts en programmant et utilisant les moyens du SmartLab « Démonstrateur usine du futur »

Pour la seconde partie de l'UCUE, Jumeaux numériques dans le cadre des systèmes à événements discrets :

- Place dans le Cycle en V
- Concept de modélisation, pourquoi modéliser et simuler des systèmes ?
- Notions de virtual commissioning, real commissioning, virtual plant model, virtual device model.
- Démarche de modélisation et de simulation de process.
- Synthèse des approches de modélisation.
- Validation des systèmes de commande.

TP : Simulation de système manufacturier avec le logiciel Simac. Simulation d'un robot Codian et validation de sa commande avec pilotage par contrôleur B&R.

ECUE « Robotique mobile »

- Principe de base des AGVs et robots mobiles
- Les différents types de véhicules
- Techniques de navigation en robotique mobile (SLAM)
- Techniques de perception de l'environnement en robotique mobile
- Prise en compte des contraintes énergétiques et de sécurité
- Méthodes et outils de vision utilisés en guidage de robot
- Principes de déploiement d'une flotte de robots mobiles pour réaliser des tâches de surveillance, de convoyage flexible
- Techniques de coopération au sein d'une flotte de robots mobiles
- Conception et programmation de stratégies de gestion de la flotte de robots mobiles
- Supervision de la flotte

TP : Les TPs porteront sur la gestion de robots seront utilisés pour convoier des pièces au sein d'un système de production reconfigurable

ECUE « Projet intégratif Usine du Futur »

Répartis en équipe Projet sous le contrôle d'un chef de projet coopté par le groupe, les élèves sont amenés à analyser puis développer les constituants de l'architecture de pilotage de la cellule flexible de production valenciennoise du pôle GIS S-mart.

Ce module d'apprentissage par projet permet de mettre les élèves en situation réelle et de faire une synthèse des principales compétences acquises au cours de la formation dans la spécialité, qu'ils doivent mobiliser dans un contexte quasi industriel. Ces compétences à la fois techniques, organisationnelles et managériales concernent le management de projet, le développement d'automatismes distribués à la base de réseaux de terrain, la commande de robots, la supervision, le développement d'interfaces Homme-machine, la traçabilité des produits et leur inspection par système de vision.

Pré-requis

Programmation, temps réel, systèmes à événements discrets, Supervision, contrôle commande

Bibliographie