

**Objectifs de l'UE****Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :**

En Informatique temps réel et objets communicants 2 :

- maîtriser les modèles de base pour structurer et implanter une application temps réel sur une architecture monoprocesseur dans le contexte des OC

En Réseaux Locaux industriels et objets communicants 2 :

- Comprendre les concepts des réseaux de communication industriels et appréhender une classification des réseaux afin de pouvoir réaliser le choix d'un réseau en fonction de spécifications techniques du besoin.
- Comprendre et maîtriser les méthodes et techniques générales de transmission de données employées dans les réseaux de communication, dans le cadre d'une modélisation générale des réseaux de communication à vocation industrielle.
- Paramétrer et exploiter des composants communicants suivant différents protocoles
- Développer une application s'intégrant dans un réseau spécifique.

**Description des ECUE****Informatique temps réel et objets communicants 2 :**

Cette ECUE concerne et approfondit :

- les principes fondamentaux (tâche, ordonnancement, respect de contraintes de temps, interactions entre tâches),
- la gestion de ressources, la coordination entre tâches, l'échange de données entre tâches et entre tâches et systèmes physiques,
- les principes de mise en œuvre (exécutif, osTR, cycle de développement, outils de développement),
- la preuve du respect de la logique d'une application (modélisation, vérification),
- la preuve du respect des contraintes de temps (modélisation, vérifications analytique et graphique),
- le développement d'une application orientée OC sous RTX et l'outil de développement uVision de Keil sur SOC STM32, processeur ARM Cortex M4.

**Réseaux locaux industriels et objets communicants 2 :**

- Cas d'études et d'usages d'architectures réseaux pour la surveillance et le pilotage distant d'un système industriel
- Usage de serveurs locaux, de serveurs "cloud" pour stocker, visualiser, surveiller, alerter...
- Protocoles OT (Operational Technology) IT (Information Technology)
- Exemples de protocoles courants, modbusTCP, http(s) rest api, mqtt...
- Identification, mise en place des chaînes informationnelles, aspect méthodologique.

- Application au système physique SmartLab, robots mobiles, cobots...

### **Pré-requis**

ECUE "Informatique temps réel et objets communicants" du semestre 8

Savoir programmer en langage C et être à l'aise avec l'outil informatique et les systèmes d'exploitation en général

Réseau local industriel :

Connaissances de base du fonctionnement d'un système informatique en réseau

Connaissances de base d'un système Unix

ECUE « Réseaux locaux industriels et objets communicants » du semestre 8

### **Bibliographie**

Lee, E. A., & Seshia, S. A. (2011). Introduction to embedded systems: A cyber-physical systems approach. Lee & Seshia.

Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. Future Generation Computer Systems, 29(7), 1645-1660.

Getting Started Building Applications with RL-ARM, Keil book.

Factories of the future Multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020 (ISBN: 978-92-79-31238-0).

DaCosta, F. (2013). Rethinking the Internet of Things: a scalable approach to connecting everything. Apress.

Les Réseaux – G.Pujolle – Ed. Eyrolles 2014

The Internet of Things: Key Applications and Protocols - D.Boswarthick - O Elloumi - Wiley 2011