

**Objectifs de l'UE**

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

**« Langage C » :**

- maîtriser la chaîne de développement d'une application réalisée dans un langage de programmation impératif et compilé ;
- analyser un problème et définir les algorithmes de traitement selon une approche "programmation structurée", et en tenant compte de contraintes d'implémentation liée à une cible ;
- modéliser les données nécessaires à la résolution d'un problème avec le langage C ;
- définir les jeux de données nécessaires à la validation d'un code ;
- structurer, définir les différents composants logiciels et leurs interfaces
- développer et commenter une application avec le langage C en rendant le code lisible et maintenable ;
- tester et déboguer une application développée en langage C
- mettre en œuvre une applications sur des cibles différentes.

**« Matlab » :**

- Maîtriser les principales fonctionnalités de Matlab et de Simulink, l'interface de la fenêtre de commande Matlab et la décomposition d'un système en sous-systèmes sous Simulink.
- Maîtriser la manipulation des variables, des matrices, les représentations graphiques de données, les fichiers d'instructions et les structures de contrôle et de boucles sous Matlab et Simulink.
- utiliser et programmer ces différents outils de modélisation et de calcul nécessaires aux métiers de l'Ingénieur (matrices, Polynômes, intégrales et dérivées numériques, ...) et les appliquer aux systèmes linéaires et non-linéaires.
- Maîtriser la modélisation des systèmes dynamiques et algorithmes sous Simulink dans les domaines continu et discret, et le choix du solveur et des paramètres de simulation.
- réaliser une analyse temporelle des signaux de simulation et une analyse fréquentielle des systèmes avec une animation interactive sous Matlab/Simulink.
- Maîtriser la conception de systèmes de contrôle et de lois de commande sous Matlab et Simulink.
- intégrer du code Matlab dans Simulink et importation/exportation de données et de fonctions.
- modéliser des systèmes logiques avec la Toolbox Stateflow de Simulink et application dans le domaine automobile.

**« Labview » :**

- Maîtrise de l'environnement de développement intégré LabVIEW pour le système d'exploitation Windows, pour cibles Temps Réel et pour cibles FPGA dans le but de développer des applications avec le langage Graphique ou langage G.
- Utiliser les règles de l'art élémentaires de la programmation sous LabVIEW.
- Utiliser les structures de programmation et des types de données sous LabVIEW.
- Maîtrise des modèles de programmation d'application de type « gestionnaire de file de message » (LabVIEW Queue Message Handler ou QMH) et de type « machine à états » (LabVIEW State Machine).
- Maîtrise de la communication réseau inter-cibles pour la création d'applications distribuées.

## Description des ECUE

### ECUE « Langage C »

- Types prédéfinis du langage. Choix des types et portabilité / Tableaux et structures
- Pointeurs, relations avec les tableaux / Visibilité et durée de vie des entités
- Instructions de contrôle du flux d'exécution spécifiques au langage C / Opérateurs avancés / Expressions hétérogènes et promotion des type.
- Les bibliothèques standards

TP : Les Tps seront réalisés sous la forme d'un mini-projet avec intégration de C dans Matlab/Simulink ou sur carte Arduino.

### ECUE « MatLab »

Apprentissage des outils Matlab/Simulink

- Installation et configuration
- Logique d'utilisation de Matlab/Simulink
- Présentation des fonctions et outils de Matlab/Simulink relatifs à l'étude et au pilotage des systèmes dynamiques

TP : Programmation et simulation de systèmes dynamiques avec MATLAB/Simulink

### ECUE « LabView »

Apprentissage des outils LabVIEW.

- Installation et configuration
- Logique d'utilisation de LabVIEW
- Présentation des fonctions et de l'environnement de développement intégré LabVIEW pour cibles Windows, Temps Réel et FPGA avec langage Graphique ou langage G.
- Développement avec règles de l'art élémentaires de la programmation sous LabVIEW.
- Structures de programmation et des types de données sous LabVIEW.
- Apprentissage à la recherche d'exemple de programmation intégré à l'environnement de développement.
- Apprentissage des modèles de programmation d'application de type « gestionnaire de file de message » (LabVIEW Queue Message Handler ou QMH) et de type « machine à états » (LabVIEW State Machine) et des types de données personnalisés.
- Communication réseau inter-cibles pour la création d'applications distribuées.

TP : Programmation et simulation de systèmes dynamiques avec LabVIEW

Connexion de ces outils à différents systèmes (mise en œuvre sur PC puis sur calculateur embarqué National Instrument (myRIO et CompactRIO)

<b>Pré-requis</b>
Automatique continue Programmation
<b>Bibliographie</b>