

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

Distinguer les signaux d'un système commandé automatiquement : consigne, erreur, commande, sortie  
Distinguer le type de signal permettant la commande des processus : continu, discret, échantillonné, binaire et le type de système : continu, combinatoire, séquentiel  
Modéliser sous différentes formes un système continu : Schéma fonctionnel ; Equations différentielles ; Fonction de Transfert ; Représentation d'état  
Etablir les correspondances entre les domaines temporel et fréquentiel  
Etablir le lien entre réponse impulsionnelle et fonction de transfert  
Calculer et dessiner les réponses temporelle et fréquentielle (Bode) d'un 1<sup>er</sup> et d'un 2<sup>nd</sup> ordre  
Interpréter l'influence de la correction proportionnelle d'un système régulé ou asservi  
Décrire les performances techniques d'un système commandé automatiquement  
Modéliser sous différentes formes un système échantillonné bloqué : Fonction de Transfert en z, équations de récurrence, algorithme de simulation  
Concevoir la commande d'un processus discret simple après avoir choisi de façon judicieuse et justifiée la méthode appropriée  
Connaitre les propriétés des signaux et les classer  
Interpréter un spectre  
Effectuer des simulations et traitements élémentaires avec Matlab.

**Description des ECUE****Automatique continue et échantillonnée :**

- Distinction des signaux d'un système commandé automatiquement : consigne, erreur, commande, sortie
- Modélisation sous différentes formes d'un système continu
  - Schéma fonctionnel
  - Equations différentielles
  - Fonction de Transfert
  - Représentation d'état
- Correspondances entre les domaines temporel et fréquentiel
- Lien entre réponse impulsionnelle et fonction de transfert
- Calcul et tracé des réponses temporelle et fréquentielle (Bode) d'un 1<sup>er</sup> et d'un 2<sup>nd</sup> ordre
- Description des performances techniques d'un système

**Automatique discrète :**

- Positionnement de l'automatique discrète par rapport à l'automatique continue, l'électronique et l'informatique.
- Analyse combinatoire, simplification par algèbre de Boole ou tableau de Karnaugh, conception du schéma de câblage correspondant
- Conception du schéma de câblage d'un problème séquentiel simple et mise en œuvre à partir de bascules RS ou JK, de la méthode d'Huffman ou Grafset
- TD : Résolution de problèmes simples en combinatoire et en séquentiel à l'aide des méthodes vues en cours

**Traitement du signal :**

- Signaux déterministes à temps continu et discret :
  - Puissance et énergie
  - Convolution et corrélation
  - Séries et transformées de Fourier (approche géométrique)
  - Théorème de Shannon
  - Transformée de Fourier discrète et FFT
- Systèmes linéaires invariants :
  - Relations entrée/sortie dans le domaine temporel
  - Relations entrée / sortie dans le domaine transformé (Laplace / Z / Fourier)
  - Réponse en fréquence
- Filtrage fréquentiel :
  - Conditions pour ne pas déformer un signal dans la bande passante
  - Filtrage analogique
  - Filtrage numérique
- Introduction aux signaux aléatoires :
  - Probabilités (rappels)
  - Variables aléatoires
  - Signal aléatoire stationnaire (sens large) et ergodique
  - Densité spectrale de puissance et formule des interférences

**Pré-requis**

Equation différentielles linéaires ; intégration ; nombres complexes ; changement de base, valeurs et vecteurs propres

**Bibliographie**

- Cours d'automatique, M. Rivoire & J. L. Ferrier, Eyrolles (3 tomes cours + 3 tomes d'exercices)
- Traitement numérique du signal (signaux et systèmes discrets), G. Binet, Ellipses
- Signaux et systèmes (signaux, filtrage et décision), A. Quinquis, Lavoisier