

# TP Automatique



**Composante**  
École Nationale  
Supérieure  
d'Électrotechnique  
d'Électronique  
d'Informatique  
d'Hydraulique  
et des  
Télécommunications

## En bref

- **Code Ametys:** N8EE16D
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

## Présentation

### Objectifs

La commande des systèmes complexes s'articule généralement autour de deux niveaux :

- **La commande rapprochée**, qui pilote directement les actionneurs à partir des informations fournies par les capteurs par exemple.
- **L'ordonnancement/décision**, qui coordonne les différents éléments techniques (automatismes élémentaires, actionneurs, processus) afin d'assurer un fonctionnement cohérent et optimisé du système, en tenant compte des contraintes techniques.

L'objectif de ces travaux pratiques est d'illustrer cette structure décisionnelle à deux niveaux sur différents systèmes physiques, en mettant l'accent sur l'un ou les deux niveaux selon l'application.

### Description

Cette série de travaux pratiques, composée de trois sujets, permettra aux étudiants d'acquérir les compétences suivantes :

#### I. Mise en œuvre de commandes rapprochées

Pour garantir le respect d'un cahier des charges en boucle fermée, l'étudiant apprendra à :

1. Modéliser un système en vue de la synthèse d'un correcteur discret ;
2. Analyser les contraintes liées à l'échantillonnage, notamment le choix de la période d'échantillonnage ;
3. Synthétiser des lois de commande numérique ;
4. Implémenter les commandes numériques sur un système physique (suspension magnétique commandé par ordinateur).

## **II. Ordonnement des tâches et fiabilité d'un procédé de fabrication**

À partir d'un réseau ferroviaire simplifié, cette manipulation permettra de :

1. Souligner l'intérêt d'une structure à plusieurs niveaux de commande pour la maîtrise de systèmes complexes ; Montrer l'importance de la modélisation des systèmes pour le niveau supérieur (décision) de la structure ;
2. Mettre en œuvre un algorithme d'optimisation du fonctionnement du réseau, visant à minimiser la durée totale de réalisation ;
3. Implémenter logiciellement cet algorithme à partir d'une méthode de base (algorithme de Ford) ; Illustrer la mise en forme des résultats à l'aide de diagrammes temporels de fonctionnement (exemple : diagramme de Gantt) ;
4. Aborder l'analyse de l'impact des contraintes sur la qualité de la solution élaborée dans la procédure d'optimisation.

---

## Pré-requis obligatoires

N8EE16B - Graphes et ordonnancement

N8EE16A - Commande polynomiale

N8EE13C - Commande non linéaire