

# Commande numérique



## Composante

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

## En bref

- **Code Ametys:** N8EE14A
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

## Présentation

### Objectifs

L'objectif principal est d'appréhender les différentes problématiques rencontrées lors de la commande numérique d'un système en temps réel sous contraintes temporelle forte.

Le premier chapitre sera consacré à la présentation de généralités sur le contrôle numérique ainsi que les notions de boucle ouverte et boucle fermée. Le détail d'une architecture dédiée au contrôle numérique temps réel sera alors proposé.

Le second chapitre sera focalisé sur la notion de capteurs (précision, bande passante, linéarité, ...) et sur les différentes technologies de conversion Analogique/Numérique et Numérique/Analogique (simple et double rampe, approximations successives, flash, pipeline, ...).

Le troisième sera une étude comparative sur les différents modes de contrôle d'un processus en particulier le mode scrutation et le mode interruption. Les avantages et inconvénients seront alors étudiés.

Le quatrième et dernier chapitre sera consacré à l'étude de l'évolution des architectures de microprocesseurs en vue d'augmenter la performance. Les architectures suivantes seront alors décrites : RISC/CISC, pipeline d'exécution, Superscalaire, VLIW, Harvard, cache mémoire, introduction au multiprocessing.

---

## Description

La commande numérique d'un système en temps réel fait apparaître des contraintes très fortes sur l'architecture numérique utilisée qui doit donc être très différente des architectures traditionnellement utilisées sur un PC. Ces contraintes seront donc analysées et traduites en besoins sur l'architecture numérique.

Le contrôle numérique de système fait également apparaître de façon centrale la notion de capteur afin de connaître l'état du système à piloter. Il sera donc proposé d'une part une étude des propriétés et défauts principales des capteurs et d'autre part l'étude des systèmes de conversion de l'analogique vers le numérique et inversement.

Les besoins en termes de performances (calcul numérique, échantillonnage rapide) dans le cadre de la commande numérique nous amènerons à étudier les dernières avancées en termes d'architecture des microprocesseurs en vue de cette augmentation de la performance.

---

## Pré-requis obligatoires

N5EE03-Conception des systèmes Logiques

N5EE02- Eléments de base de l'algorithmique, programmation et architecture des ordinateurs

N7EE01 - Architecture et développement de systèmes informatiques