

# Chaîne d'instrumentation



## Composante

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

## En bref

- **Code Ametys:** N7EE08B
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

## Présentation

### Objectifs

À l'issue de ce cours, les étudiants seront capables de :

- Comprendre les principes de base des conversions analogique-numérique (CAN) et numérique-analogique (CNA).
- Analyser les sources de bruit et d'erreur dans une chaîne d'instrumentation, notamment le bruit de quantification et le repliement de spectre (*aliasing*).
- Concevoir et dimensionner des filtres antirepliement adaptés, notamment à l'aide de filtres à capacités commutées.
- Choisir et configurer des composants (CAN, CNA, filtres) en fonction des spécifications d'une application.
- Évaluer les performances d'une chaîne d'acquisition ou de génération de signaux.

### Description

Ce cours aborde les principes et les défis liés à la conversion et au traitement des signaux dans une chaîne d'instrumentation. Les thèmes principaux incluent :

- **Conversions analogique-numérique (CAN) et numérique-analogique (CNA)** : architectures (flash, SAR, sigma-delta, etc.), résolution, rapidité, et limitations.

- **Bruit et erreurs** : bruit de quantification, rapport signal sur bruit (SNR), distorsion harmonique (THD), et repliement de spectre (*aliasing*).
- **Filtrage associé** : conception de filtres antirepliement, filtres à capacités commutées, et filtres numériques (FIR, IIR).
- **Applications pratiques** : étude de cas sur des chaînes d'acquisition (capteurs, conditionnement, CAN) et de génération de signaux (CNA, reconstruction, filtrage).
- **Outils et méthodes** : utilisation de logiciels de simulation (PSPice, MATLAB) et d'instruments de mesure (oscilloscope, analyseur de spectre).

Le cours combine des cours théoriques, des travaux dirigés, et des séances de laboratoire pour appliquer les concepts à des problèmes concrets.

---

## Pré-requis obligatoires

- Connaissances de base en électronique analogique (amplificateurs opérationnels, filtres passifs et actifs).
- Notions de traitement du signal (transformée de Fourier, échantillonnage).
- Familiarité avec un logiciel de simulation (PSPice, MATLAB).
- Connaissance en programmation sur FPGA (VHDL, Vivado)