

Mathématiques

Responsable : Karim ABED-MERAÏM

ECTS : 5

Compétences

A l'issue de cette unité d'enseignement les apprentis seront capables de :

- Choisir les paramètres adéquats pour la numérisation d'un signal analogique donné.
- Caractériser un filtre linéaire ou faire sa synthèse numérique en fonction d'un gabarit donné.
- Choisir et mettre en œuvre une méthode d'analyse spectrale adaptée à un problème concret.
- Estimer les principaux paramètres statistiques d'un phénomène aléatoire.

Processus pédagogique

Le cours s'organise autour des quatre axes suivants:

- Numérisation et outils d'analyse d'un signal déterministe: Il s'agit de connaître en premier lieu les processus d'échantillonnage et de quantification nécessaires pour une conversion analogique numérique ainsi que le processus inverse permettant la reconstruction du signal analogique de départ à partir de sa version numérique. En second lieu, il s'agit de connaître les propriétés de base d'un signal numérique et sa représentation fréquentielle (analyse de Fourier).
- Les systèmes linéaires invariants dans le temps: Cette partie du cours est dédiée à l'étude des systèmes linéaires et invariants dans le temps. Ceci nécessite l'introduction des notions de convolution temporelle et de transformée en Z qui permettent de caractériser de tels systèmes et d'analyser leurs propriétés (causalité, stabilité, réponse impulsionnelle finie ou infinie, ...). Cette étude sera suivie d'une introduction à la synthèse de filtres en réponse à un gabarit donné.
- Eléments de probabilités et d'estimation statistique: Nous abordons ici les notions de variables et signaux aléatoires. Nous commençons par des rappels de probabilités et en particulier de celle de la notion de variable aléatoire et des éléments statistiques pour sa caractérisation. Ceci nous permet d'introduire quelques notions de base de l'estimation statistique incluant celles de biais et variance, d'intervalle de confiance et les outils d'estimation paramétrique au sens du maximum de vraisemblance et par la méthode des moments.
- Analyse de signaux aléatoires: Dans cette dernière partie nous abordons l'analyse de signaux stochastiques en introduisant d'abord les notions de stationnarité et d'ergodicité ensuite celle de l'auto-covariance et de densité spectrale de puissance (dsp). Nous terminerons le cours en abordant l'estimation de la dsp par des méthodes paramétriques (AR, MA, ARMA, ...) ou non paramétrique (périodogramme).

Modalités d'évaluation

Trois examens partiels 50% (un par période d'enseignement); Quizzes 30%; TP et projets 20%

Horaires

CM 60 h	CM/TD 0 h	TD 34 h	TP 10 h	PEA 0 h	Projet 0 h
Total heures / élève :		104 h			

Part de l'UE réalisable en anglais : Les supports de cours seront partiellement rédigés en anglais

