

# ELE109 - Techniques avancées en électronique analogique et numérique (2)

## Présentation

### Prérequis

Pour les inscrits au premier parcours (diplôme d'ingénieur CNAM HTT, spécialité systèmes électroniques), il est nécessaire de suivre ou avoir suivi les UE de base de transmissions numériques ELE112 et ELE113. Pour les inscrits au deuxième parcours, Il est fortement conseillé de suivre simultanément ou d'avoir suivi les UE de base de transmissions numériques ELE112 et ELE113 ainsi que l'UE de Radiocommunications ELE208.

## Objectifs pédagogiques

### Public et parcours

Cette UE, de travaux pratiques, est constituée de deux parcours différents.

Le premier parcours concerne les inscrits au :

- [Diplôme d'ingénieur CNAM HTT, spécialité systèmes électroniques.](#)

Le deuxième parcours est celui des inscrits aux diplômes suivants :

- [Diplôme d'ingénieur CNAM HTT, spécialité télécommunications et réseaux \(TR\).](#)
- [Master sciences, technologies, santé mention réseaux télécommunication.](#)
- [Mastère spécialisé techniques des radiocommunications.](#)

### Objectifs pédagogiques

- Approfondir et mettre en application les connaissances théoriques des cours d'électronique et de traitement du signal au travers de manipulations permettant de s'initier à l'approche de systèmes complexes,
- Utiliser des moyens de simulations génériques et spécifiques (MATLAB et ses Toolboxes) pour réaliser des expériences permettant de valider des modèles théoriques : comme par exemple l'estimation de taux d'erreurs dans une transmission numérique bruitée avec des modulations de type M-QAM ou QPSK,
- Approfondir les connaissances vues dans les cours théoriques. Les manipulations proposées permettent de s'initier tant aux aspects de simulation, que de mesure des systèmes de radiocommunications, à base de radio logicielle (USRP). Pour les inscrits aux diplômes concernant le deuxième parcours, ces approfondissements recouvrent en grande partie, l'ensemble des programmes enseignées dans les valeurs théoriques.

## Compétences

Connaissance des problématiques associés aux systèmes de radiocommunication et aux systèmes de transmission numériques.

## Programme

### Contenu

#### Exemples de thèmes abordés dans le cadre du premier parcours :

- Étude générale des lignes de transmission simples et couplées : diaphonie,
- Analyse spectrale : approches analogique (analyseur de spectre) et numérique (analyseurs FFT),
- Filtrage numérique en temps réel avec DSP 320C6713 de Texas Instruments : filtres RIF, RII, prédiction linéaire et filtrage adaptatif,
- Dé-bruitage d'un signal audio sous MATLAB per application de filtres coupe bande,
- Modulations numériques pour la transmission de signaux : simulation sous MATLAB et

Mis à jour le 07-01-2020



**Code : ELE109**

Unité d'enseignement de type travaux pratiques

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

**Responsabilité nationale :**

EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / 1

**Contact national :**

EPN03 - Easy

292 rue Saint-Martin  
11-B-2

75141 Paris Cedex 03  
01 40 27 24 81

Virginie Dos Santos Rance

[virginie.dos-santos-rance@lecnam.net](mailto:virginie.dos-santos-rance@lecnam.net)

mesures sur maquette,

- Synchronisation rythme et porteuse sous MATLAB pour les modulations de phase BPSK et QPSK,
- Codage de Huffman : compression de données sans perte,
- Codes détecteurs et correcteurs d'erreurs : simulation sous MATLAB.

#### Exemples de thèmes abordés dans le cadre du deuxième parcours :

- Une initiation à Matlab est incluse elle permet de simuler des traitements du signal de systèmes utilisant les techniques de transmissions multi-porteuses utilisées dans les systèmes 4G et 5G.
- Une utilisation de cartes électroniques à base de radio logicielle (USRP) afin d'émuler une chaîne de transmission radio-mobile, en se focalisant sur différentes problématiques associées à la synchronisation temporelle/fréquentielle, à l'égalisation du canal de transmission, aux imperfections de la couche radio.

## Modalités de validation

- Contrôle continu

## Description des modalités de validation

Contrôle continu

## Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Théorie et traitement des signaux	F. de Coulon
Traitement numérique du signal	M. Bellanger
Systèmes de Télécommunications	P.G. Fontoliet
Digital Communications	J. Proakis