

MASTER ELECTRONIQUE, ENERGIE ELECTRIQUE, AUTOMATIQUE

## PARCOURS SIGNAL ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

### Semestre 9

# Communications numériques avancées

## Présentation

Les systèmes de communications numériques actuels doivent résister aux perturbations du canal, et aux défauts de la chaîne de transmission que ce soit en filaire pour les transmissions optiques ou en non-filaire pour les transmissions radio-fréquences.

L'UE vise à montrer l'impact de ces défauts sur le diagramme de l'œil, l'EVM, la constellation des symboles et le BER. Des solutions algorithmiques pour traiter ces défauts sont alors apportées pour améliorer significativement les performances de la chaîne de transmission. Des techniques de transmission UWB (Ultra Wide Band) sont également étudiées pour rendre robuste la transmission dans des environnements particulièrement difficiles.

### 6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 24h

Travaux Dirigés : 16h

Travaux Pratiques : 16h

## Objectifs

- > Comprendre les perturbations du canal dans une transmission radio-fréquence et les défauts du démodulateur pour mettre en place des méthodes de synchronisation et d'égalisation.
- > Étude des défauts de transmission sur fibre optique et des solutions apportées par le traitement du signal.
- > Étude des techniques de transmission UWB et principales motivations.

## Pré-requis nécessaires

Transformée en Z et filtrage sur les processus aléatoires discrets. Bases des communications numériques

## Compétences visées

- > Étude et développement d'algorithmes de synchronisation et d'égalisation numérique pour les transmissions dans les canaux de propagation difficiles : solution ZF et MMSE, égaliseur par filtrage linéaire et non linéaire DFE, traitement par bloc ou adaptatif.
- > Étude des performances MMSE et SNR.
- > Étude des techniques de modulation et démodulation sur fibre optique : des dispositifs impliqués (laser, modulateur IQ, fibre, front-end optique) jusqu'aux techniques de traitement du signal assurant la compensation du canal et de quelques imperfections de dispositifs (atténuation, dispersion chromatique, dispersion de mode de polarisation, bruit de phase laser, déséquilibre IQ, bruit ASE « Amplified Spontaneous Emission »).
- > Réaliser la conception de la forme d'onde et la mise en place des principaux traitements du signal UWB impulsionnel (IR-UWB).

## Bibliographie

1. Digital Communication, Third Edition, J. R. Barry, E. A. Lee and D. G. Messerschmitt, Kluwer, 2004

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	60%	
	CC	Travaux Pratiques		40%	

### Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	