

## Intitulé de l'Unité d'Enseignement : Modélisation des canaux de communications

### Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	60h
Nombre de crédits de l'UE	6 ETCS
Spécialité où l'UE est proposée	SysCom/STN
Semestre où l'enseignement est proposé	S3

#### a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

Les canaux de communications font intervenir des signaux radioélectriques et leur propagation atmosphérique, spatiale, urbaine ou indoor, pour la diffusion et l'accès sans fils et des signaux et des fibres optiques pour les réseaux de transport et les accès fixes. Ces canaux modifient profondément les signaux qui leur sont confiés, en les atténuant, en les distordant (non linéarités, dispersion, filtrage, trajets multiples, évanouissements ...) et en les affectant de signaux parasites (bruits, perturbations, intermodulations, diaphonie...). Cette UE se propose d'apporter la compréhension des différents phénomènes physiques mis en jeu et les bases de leur représentation statistique, indispensables au concepteur de système pour la synthèse et le traitement des signaux et plus généralement à l'utilisation optimale de ces canaux.

#### b) Contenu de l'Unité d'Enseignement

Modélisation déterministe du canal RF

- Propagation guidée : lignes, guidage métallique, guidage diélectrique,
- Canal RF : rayonnement, réseaux d'antennes, beam forming, beam steering,
- Propagation atmosphérique, propagation urbaine et propagation indoor, Lancé de rayon
- Amplification et pré amplification, dynamique, non linéarités, inter modulation, facteur de bruit.

Modélisation statistique des canaux à trajets multiples

- Modèle à bande étroite, canaux de Rice et de Rayleigh
- Modèle à large bande, temps et bande de cohérence
- Techniques de diversité spatiale temporelle et fréquentielle
- Bruit d'interférence

Canal et systèmes optiques

- Sources optiques, modulation, accordabilité,
- Guidage, atténuation dans les fibres optiques
- Dispersion chromatique et de guidage (GVD) et dispersion de polarisation (PMD)
- Propagation non linéaire, auto modulation de phase, solitons
- Réception et pré amplification optiques, bruit thermique, bruit quantique
- Capacité du canal, efficacité spectrale, systèmes optiques, amplification distribuée et répartie
- Multiplexages temporels électrique (ETM), optique (OTDM) en longueur d'onde (WDM)
- Systèmes cohérents, Fiber to the home (FTTH), Radio over Fiber (RoF), Communications quantiques

#### c) Pré-requis

Notion de bases en propagation, RF, physique statistique, probabilité, théorie de l'information.

#### d) Modalités de contrôle des Connaissances

Contrôle répartis

#### e) Références bibliographiques (exemples)

D. PARSONS « Mobile Radio Propagation Channel » 1992

G.P. AGRAWAL « Fiber-Optic Communications Systems », John Wiley & sons, New York 1997

D. M. POZAR « Microwave and RF Design of Wireless Systems » Wiley, 2004

### Organisation pédagogique

Enseignements présents	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	45	4	15
Enseignements dirigés	12	2	15
Travaux pratiques			
Projet			
Autre : Contrôle de connaissances	3		15