

Intitulé de l'Unité d'Enseignement : Antennes et applications

Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	60h
Nombre de crédits de l'UE	6 ECTS
Spécialité où l'UE est proposée	SysCom
Semestre où l'enseignement est proposé	S2

a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

La compréhension du rayonnement des antennes n'a rien d'intuitif en raison de la nature invisible et impalpable des ondes électromagnétiques (la lumière exceptée) et de leurs propriétés parfois déroutantes. Néanmoins, les phénomènes physiques mis en jeu sont aujourd'hui très bien compris et ils obéissent à des lois mathématiques bien maîtrisées et bien exploitées depuis l'apparition de la simulation informatique. Il existe des milliers d'articles sur ce sujet et des dizaines de livres. C'est pourquoi un apprentissage des antennes en quelques heures semble ambitieux, mais une découverte des fondements qui en sont à la base reste possible. C'est ensuite la pratique expérimentale et l'approfondissement des modèles théoriques et numériques dans des cas d'application qui permettront d'aboutir à une maîtrise plus satisfaisante de ce domaine.

b) Contenu de l'Unité d'Enseignement

Bref historique - Rappels d'électromagnétisme (polarisation, équations de Maxwell, ondes planes) - Fondements du rayonnement (théorème de Poynting, équations de Helmholtz non homogènes - fonction de Green - rayonnement d'un dipôle électrique élémentaire, corrélation électromagnétique) - Propriétés des antennes (antennes à l'émission, champ proche, champ lointain, diagramme de rayonnement, directivité et gain, théorème de réciprocité, antennes à la réception) - Répartitions de courant (antennes filaires, antennes surfaciques, réseaux d'antennes) - Équations des télécommunications (en espace libre et en environnement complexe) - Modélisation numérique des antennes (équations intégrales - méthodes des moments) - Caractérisation expérimentale des antennes.

Applications : antennes MIMO, antennes en régime temporel (exemple de l'ultra large bande), Body Area Networks (BAN), transformation champ proche-champ lointain, antennes pour systèmes GPS et Galileo.

c) Pré-requis

Analyse vectorielle, circuits et systèmes linéaires, électromagnétisme.

d) Modalités de contrôle des Connaissances

Contrôles répartis et TP.

e) Références bibliographiques

- Techniques micro-ondes - Marc Hélier - éditions Ellipse, 2001 - ISBN : 978-2729804978.
- Les Antennes - Théorie, conception et applications - Odile Picon - Dunod, 2009 - ISBN : 978-2100519897.
- Electromagnetic Waves and Antennas - Sophocles J. Orfanidis - <http://www.ece.rutgers.edu/~orfanidi/ewa/>

Organisation pédagogique

Enseignements présentsiels	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	44	4	30
Enseignements dirigés	8	2	15
Travaux pratiques	8	4	8
Projet			
Autre			