

**Objectifs de l'UE****Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :**

- 1) Principes de standardisation et l'élaboration d'une norme radiocommunication
- 2) Acquérir les standards radio existants tels qu'ils sont définis par le standard Européen (ETSI)
- 3) Savoir, méthodologie de développement des standards radio
- 4) Comprendre l'évolution des différents services mobiles
- 5) Maitriser les techniques d'accès au canal ainsi que celles émergentes permettant de répondre aux besoins des systèmes de communication en termes de mobilité et haut débit.
- 6) Présenter différentes applications, notamment en communication (Indoor, Outdoor) ainsi que le concept nouveau de 'communication mixte radio-optique'.
- 7) Comprendre les bases de la propagation électromagnétique
- 8) Maitriser la méthodologie de conception des antennes Patch
- 9) Etre capable de réaliser et mesurer une antenne plaquée
- 10) Méthodologie des fonctionnements des antennes employées en télécommunications
- 11) Acquérir des connaissances générales sur la propagation (mathématique et technique)
- 12) Maitriser les solutions mises en œuvre lors d'une transmission filaire et radio
- 13) Comprendre les mécanismes de propagation en espace libre
- 14) Etre capable de qualifier et quantifier une liaison HF

**Description des ECUE****Standards radio : évolution vers la 5G**

- 1) Introduction aux communications sans-fil
- 2) Réseaux mobiles 2G (GSM) et réseaux de transmission de paquets : GPRS, EDGE et DPRS
- 3) Techniques d'étalement du spectre : CDMA, Rake et Diversité
- 4) Réseaux mobiles de 3e génération, (3 GPP)
- 5) Diversité spatiale (MIMO), OFDM
- 6) Réseaux mobiles 4G (LTE, LTE-A)
- 7) Vers la 5ème génération

**Circuits HF et télécommunications optiques**

- 1) Coordonnées sphériques et angle solide
- 2) Différents types de transmission selon la fréquence

- 3) Support de transmission : voie hertzienne, câble électrique, fibre optique
- 4) Équations des Télégraphistes
- 5) Gain, surface équivalente
- 6) Equation de liaison avec ou sans relais
- 7) Propagation en espace libre : milieux à pertes, milieux conducteurs
- 8) Equation de liaison Radar

#### **Antennes et transmissions embarquées**

- 1) Propriétés caractéristiques des antennes
- 2) Doublets et Dipôles rayonnantes
- 3) Ouverture rayonnante plane, antennes à réflecteur,
- 4) Réseaux Antennes linéaires
- 5) Circuit de commande
- 6) Différents types d'antennes et leur champ d'application (Mini projet travail en groupe personnel)

#### **Pré-requis**

Outils de traitement du signal, transmission numérique, traitement numérique du signal, théorie de l'information, Mathématiques, optique géométrique et ondulatoire, Ondes Electromagnétiques

#### **Bibliographie**

- Digital Communications, 5th Edition Hardcover – November 6, 2007, John Proakis and Masoud Saleh.
- <http://www.etsi.org/about/what-we-do/global-collaboration/3gpp>
- Introduction to Spread Spectrum Communications, Rodger E. Ziemer, Roger L. Peterson and David E. Bort - <http://www.pearsonhighered.com/educator/product/Introduction-to-Spread-Spectrum-Communications/9780024316233.page#sthash.QDT0wmoR.dpuf>
- Micro-ondes, tome 2, P.-F. Combes, Dunod
- Les Antennes, tome 1 et 2, L. Thourel
- Les Antennes, C. Bensoussan, Dunod