



[30h+30h exercices] 5 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

**Enseignant(s):** Christophe Craeye  
**Langue d'enseignement :** français  
**Niveau :** cours de 2ème cycle

#### Objectifs (en terme de compétences)

Ce cours s'adresse aux étudiants ingénieur civil électricien se spécialisant en télécommunications. Il est destiné à donner une formation dans le domaine des antennes ainsi qu'en propagation principalement pour les liaisons terrestres et par satellite.

A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront en mesure

- d'expliquer les propriétés fondamentales caractérisant une antenne à l'émission et en réception, et de calculer les différents paramètres la caractérisant
- de calculer le champ rayonné et le diagramme de rayonnement d'antennes réseaux, linéiques et à ouverture
- de décrire l'influence de la troposphère et du sol sur la propagation des ondes électromagnétiques
- de calculer un bilan de liaison tenant compte des différents éléments intervenant dans la propagation et le rapport signal à bruit d'une liaison spatiale ou terrestre.

#### Résumé : Contenu et Méthodes

- Notions de base et rappels sur le champ électromagnétique, le transfert d'énergie, les propriétés de réciprocité, les caractéristiques à l'émission et à la réception et le bruit des antennes.
- Antennes réseaux : notion de facteur de réseau et application aux réseaux linéaires à distribution uniforme et non uniforme, optimisation.
- Antennes linéiques continues : notion de facteur d'alignement, application aux fentes et aux antennes à fil à onde progressive et à onde stationnaire, impédance d'entrée.
- Antennes à ouverture : rayonnement d'une ouverture plane, propriétés générales, ouvertures rectangulaires et circulaires, antennes à réflecteur, les cornets comme illuminateurs, polarisation du champ rayonné.
- Antennes planaires.
- Propagation des ondes électromagnétiques dans la troposphère : description physique du milieu, réfraction des ondes et application aux liaisons terrestres et par satellite, atténuation par les gaz atmosphériques, diffraction par les particules atmosphériques.
- Propagation des ondes électromagnétiques dans l'ionosphère : caractéristiques physiques, propagation dans un plasma, liaisons par réflexion et liaisons traversant l'ionosphère.
- Propagation des ondes électromagnétiques au-dessus du sol : phénomènes de réflexion, onde de sol, diffraction par une terre sphérique, effet des obstacles.

#### Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

-L'apprentissage sera basé sur des cours entrecoupés de séances de travaux pratiques (exercices en salle et/ou en salle informatique à l'aide du logiciel MATLAB) et d'un laboratoire. Un travail personnel d'approfondissement d'un sujet précis relevant des matières du cours sera demandé et fera l'objet d'un séminaire à présenter devant les participants au cours.

Pré-requis

- ELEC 2350 Electromagnétisme
- ELEC 2360 et ELEC 2795 Télécommunications I et II

Mode d'évaluation

- L'évaluation se fera au moyen d'un examen écrit d'exercices, à livre ouvert. Le travail fera l'objet d'un rapport et d'une présentation orale ; son évaluation interviendra dans la cote finale.

### **Autres crédits de l'activité dans les programmes**

<b>ELEC22</b>	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électricien	(5 crédits)
<b>ELEC23</b>	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électricien	(5 crédits)