# ELE115 - Propagation, rayonnement, électromagnétisme

Mis à jour le 23-03-2021

## Code : ELE115

Unité d'enseignement de type cours

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

**Responsabilité nationale :** EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Anne-Laure BILLABERT

**Contact national :**

EPN03 - Easy

292 rue Saint-Martin
11-B-2
75141 Paris Cedex 03
01 40 27 24 81
Virginie Dos Santos Rance
virginie.dos-santos-rance@lecnam.net

## Présentation

### Prérequis

Tout public possédant un bon niveau en mathématiques générales.

### Objectifs pédagogiques

- Présenter les fondements de l'électromagnétisme moderne et ses applications à la propagation en espace libre (radiocommunications, télécommunications) et à la propagation guidée (guides micro-ondes et fibres optiques).
- Notion d'antennes dipole, antenne cornet, antenne Yagi.

## Programme

### Contenu

- Champ électrique et champ magnétique, cas statique.
- Induction électromagnétique, équations de Maxwell, onde électromagnétique, vecteur de Poynting.
- L'onde électromagnétique en espace libre, équation d'onde, notion d'onde plane, polarisation.
- L'onde plane dans les milieux à pertes.
- Cas d'une paroi très conductrice : effet de peau, pertes, blindage.
- Équations de passage, cas des diélectriques, réflexion métallique, conditions aux limites pour un conducteur parfait.
- Applications aux guides et cavités micro-ondes.
- Rayonnement électromagnétique : notion de champ lointain, diagramme de rayonnement, caractérisation d'antennes (dipole, cornet, Yagi). Les résultats d'un TP de caractérisation d'antennes en chambre anéchoïde seront présentés et analysés.

Une manipulation de cours sera présentée. Elle consiste en l'étude du champ électrique se propageant dans un guide d'onde rectangulaire, la source microondes étant à 9 GHz. La relation dispersion sera vérifiée après des mesures de champ faites dans un guide rectangulaire à fentes, puis dans la zone en espace libre après émission radio via une antenne cornet, et les mesures des dimension du guide d'onde rectangulaire utilisé.

### Modalités de validation

- Examen final

### Description des modalités de validation

- Examen en première et/ou deuxième session

### Bibliographie

| Titre | Auteur(s) |
|---|---|
| Micro-ondes 2. Circuits passifs, propagation, antennes Cours et exercices, DUNOD | Paul F. COMBES |