

Ondes électromagnétiques

Semestre 3

Responsable : Jean-Claude Kastelik

Objectifs de l'ECUE en termes de compétences et d'acquis d'apprentissage visés

A l'issue de cet ECUE, l'apprenant aura progressé sur les compétences suivantes du référentiel de la formation :

- BC2.1 : Comprendre un problème et son contexte
- BC2.2: Analyser le problème, formuler des hypothèses, le simplifier
- BC2.3: Choisir la démarche/ la méthodologie, Concevoir des modèles
- BC2.4: Développer, tester comparer et valider des solutions

Plus précisément, il sera capable de :

- Comprendre l'étendue de la présence naturelle et de l'utilisation des radiations électromagnétiques dans notre environnement.
- Décrire les radiations sous forme d'ondes planes électromagnétiques. Distinguer les différents types de milieux de propagation.
- Modélisation à partir des équations couplées de Maxwell. Établir l'équation de propagation de l'onde.
- Trouver des solutions de propagation pour différents milieux et vérifier leur validité.

Description de l'ECUE

1. Introduction générale : notion de radiation électromagnétique, étendue spectrale, présence naturelle et utilisation pratique, approche intuitive de la notion de propagation menant au concept d'onde électromagnétique (EM)
2. Propriétés des milieux de propagation linéaires, homogènes et isotrope (l.h.i.): diélectrique, conducteur..
3. Équations de Maxwell, modèle de l'onde plane progressive harmonique OPPH . Découplage des équations et établissement de l'équation de propagation du champ électrique (magnétique). Simplification d'écriture sous forme mathématique complexe. Propriétés de transversalité.
4. Aspects énergétiques: vecteur de Poynting.
5. Propagation des ondes EM dans les milieux l.h.i. : vide, diélectrique, conducteur, intermédiaire
6. Conditions aux limites, introduction à la propagation guidée.

Prérequis

Bases d'électrostatique, électrocinétique, magnétostatique et électromagnétisme.

Références

Ressource en ligne 1:

https://users.polytech.unice.fr/~aliferis/fr/teaching/courses/elec3/ondes_electromagnetiques/ep_uns_elec3_ondes_electromagnetiques_cours.pdf

Ressource en ligne 2:

https://www.institut-langevin.espci.fr/IMG/pdf/electromag_carminati_2020.pdf