

EE-201

Electromagnétisme II : calcul des champs

Fleury Romain

Cursus	Sem.	Type
Génie électrique et électronique	BA4	Obl.
HES - EL	E	Obl.
Informatique	BA6	Opt.
Systèmes de communication	BA6	Opt.

Langue d'enseignement	français
Crédits	3
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	90h
Semaines	14
Heures	3 hebdo
Cours	2 hebdo
Exercices	1 hebdo
Nombre de places	

Résumé

Ce cours traite de l'électromagnétisme dans le vide et dans les milieux continus. A partir des principes fondamentaux de l'électromagnétisme, on établit les méthodes de résolution des équations de Maxwell dans le vide et dans des milieux matériels complexes.

Contenu**1) Théorèmes fondamentaux de l'Electromagnétisme**

Equations de Maxwell. Conservation de la charge. Théorème de Poynting. Dualité. Réciprocité de Lorentz. Unicité du champ électromagnétique.

2) Calcul des champs rayonnés

Potentiels vecteurs et scalaires. Champs émis par une distribution arbitraire de courant. Le dipole infinitésimal. Fonction de Green. Champ proche et champ lointain. Méthode de calcul direct du champ lointain. Principe de Huygens. Méthode des images et applications.

3) Electrodynamique des milieux continus

Interaction avec la matière. Relations constitutives. Dispersion spatiale et fréquentielle. Linéarité. Permittivité et perméabilité. Milieux bi-anisotropes et uniaxiaux. Conservation de l'énergie et réciprocité. Solution des équations de Maxwell dans des milieux complexes. Relation de dispersion. Modèle de Drude-Lorentz. Diélectriques et métaux aux fréquences optiques. Matériaux plasmoniques.

Mots-clés

electromagnetisme, distributions de charges et courants électriques, champs électriques et magnétiques, rayonnement, champ lointain, milieux continus

Compétences requises**Cours prérequis obligatoires**

Physique Générale

Cours prérequis indicatifs

Analyse I et II, Electrotechnique

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Utiliser les théorèmes fondamentaux de l'électromagnétisme
- Déterminer les propriétés électromagnétiques d'un milieu à partir des relations constitutives

- Calculer les champs électriques et magnétiques rayonnés par une distribution de charge

Méthode d'enseignement

Ex cathedra avec exercices en salle. Certains exemples pourront être traités à l'ordinateur (MatLab).

Travail attendu

Participation active au cours et aux séances d'exercices.

Méthode d'évaluation

Examen écrit.

Encadrement

Office hours	Oui
Assistants	Oui

Ressources

Bibliographie

- 1) "Électromagnétisme", Vol. III du Traité d'électricité de l'EPFL
- 2) Ramo: "Fields and Waves in Communication Electronics"
- 3) Notes supplémentaires polycopiées

Ressources en bibliothèque

- [Electromagnétisme / Gardiol](#)
- [Fields and Waves in Communication Electronics / Ramo](#)

Polycopiés

Disponible sur Moodle

Liens Moodle

- <http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=14047>

Préparation pour

Transmissions Hyperfréquences et Optiques, Télécommunications, Orientation Communications mobiles, Rayonnement et Antennes, Propagation, Audio