Electromagnétisme

Niveau d'étude
BAC +2

ECTS
6 crédits

Composante
Faculté des Sciences

Volume horaire
54h

Présentation

Description

La première partie de cet enseignement a pour but de consolider les notions de magnétostatique et d'établir les relations de passage du champ électromagnétique à l'interface d'un plan de charges ou de courant. Nous introduisons également l'expression des efforts de Laplace (force et moment) agissant sur des circuits volumiques ou filiformes. La seconde partie est consacrée aux *propriétés des champs et des potentiels en régime variable*. Après avoir introduit la loi de Faraday décrivant les phénomènes d'induction, nous établissons les équations de Maxwell dépendantes du temps. Un traitement énergétique nous permet de définir les énergies électrique, magnétique, ainsi que le vecteur de Poynting. Nous appliquons ces concepts à différents exemples comme par exemple la conversion électromécanique ou le chauffage par induction *via* les courants de Foucault. Un dernier chapitre et consacré aux *équations de propagations des champs et des potentiels*, et à leur application dans des systèmes assimilés au vide, ainsi que dans les conducteurs et les isolants parfaits. La notion de profondeur de peau est également introduite.

Objectifs

Savoir calculer la force de Laplace dans des cas très variés. Maitriser la signification de la loi de Faraday et savoir orienter sans calcul des champs et des courants induits. Maitriser les équations de Maxwell en régime variable et savoir utiliser leur forme locale pour calculer des champs et des courants induits. Maitriser la notion « d'onde plane progressive monochromatique » (OPPM). Savoir superposer des champs et calculer l'expression d' champ électromagnétique se propageant dans les conducteurs parfaits. Savoir calculer l'énergie et la puissance électromagnétique associée.

Pré-requis nécessaires

Electromagnétisme des régimes stationnaires : électrostatique et magnétostatique.

Propriétés élémentaires des ondes planes monochromatiques : fréquence, longueur d'onde, phase, direction de polarisation et de propagation.

Pré-requis recommandés* :

Notions de mathématiques : calcul intégral sur des contours, surfaces et volumes dans les systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques, et sphériques. Opérateurs gradient, divergence, et rotationnel.

Contrôle des connaissances

CT 100%

Infos pratiques

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 22 février 2023

Contacts

Bernard Hehlen

+33 4 67 14 34 64

bernard.hehlen@umontpellier.fr

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 22 février 2023