

3SQ4070 - Fondements en électromagnétisme

Responsables : **Dominique LECOINTE**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **15**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **9**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

La théorie de Maxwell joue un rôle important dans la conception des systèmes électroniques embarqués. Les ondes électromagnétiques sont utilisées dans les communications sans fil, telles que le Wi-Fi, le Bluetooth, le NFC, la 4G/5G, etc., pour transmettre des données et des signaux entre les appareils électroniques. Les antennes sont utilisées pour émettre et recevoir des signaux électromagnétiques, ce qui permet la communication sans fil entre les appareils électroniques, la détection de l'environnement de nos systèmes électroniques. En plus de toutes ces applications utiles, l'électromagnétisme est une des bases de la compatibilité électromagnétique c'est à dire la pollution électromagnétique générée par nos équipements électroniques ou perturbant leur fonctionnement. Ces applications seront développées dans plusieurs cours de la mention. L'objectif de ce cours est de poser les fondements de la théorie de Maxwell. Ces bases seront donc ensuite utilisées dans plusieurs cours de la mention.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SM10

Prérequis :

aucun

Plan détaillé du cours (contenu) :

Partie 1

- Applications et fréquences
- Mise en équations : Maxwell, équations constitutives, relation de passage, domaine temporel, domaine fréquentiel
- Types de problèmes, hypothèses et principaux résultats

Partie 2

- Onde plane : propriétés, polarisation
- Réflexion d'une onde plane sur un plan parfaitement conducteur
- Réflexion et réfraction d'une onde plane sur un diélectrique parfait

Partie 3

- Propagation guidée et théorie des lignes
- Équations des télégraphistes et analyse de la solution
- Adaptation
- Taux d'onde stationnaire

Déroulement, organisation du cours :

Cours et exercices utilisant un outil numérique de l'électromagnétisme

Organisation de l'évaluation :

Travail personnel écrit à rendre à l'issue du cours

Moyens :

- Outils logiciels et nombre de licences nécessaires : logiciel MWS. Licence éducation obtenue de la part du fournisseur.
- Salles de cours : Salle informatique

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

A la fin de cet enseignement, l'élève sera capable de :

- mettre en équations un problème réaliste par le choix de modèles plus ou moins complexes.
- juger la pertinence des modèles et leurs limitations.
- choisir une méthodologie de résolution incluant des outils de simulation modernes .
- maîtriser les structures des ondes électromagnétiques se propageant dans un milieu donné.
- maîtriser les systèmes permettant la propagation d'un signal électromagnétique.

Ces acquis seront utilisés dans plusieurs cours de la mention ELEN

Ces différents acquis d'apprentissage permettent de valider les compétences C1 et C2

Description des compétences acquises à l'issue du cours

:

C1: analyze, design and build complex systems with scientific, technological, human and societal components

C2: develop in-depth skills in an engineering field and in a family of professions

More specifically, the C1 and C2 skills acquired at the end of this course will be a contribution to the level of methods for solving problems of electromagnetism.

Bibliographie :

Planches de présentation sur edunao
Polycopié du cours 1A : Rayonnement et propagation