Phénomènes électriques

ECTS

Volume horaire
30h

Présentation

Description

Électrocinétique 1
*Notions d''électrocinétique (courant, tension, résistances)
*Étude de réseaux électriques
*Calcul courant/tension grâce à divers théorèmes

Électrocinétique 2
* Dipôles linéaires en régime transitoire (résistances, condensateurs, bobines)
* Régime transitoire et outils mathématiques, circuits du 1er et 2nd ordre
* Régime sinusoïdal et notation complexe

Électrostatique
* Champs de scalaires, champs de vecteurs
* Opérateurs différentiels de la théorie des champs
* Invariances et Symétries
* Les charges électriques et leurs interactions
* Le champ électrique
* Le potentiel électrostatique
* Les équations locales du champ électrique et du potentiel électrostatique
* Méthodes de calcul et exemples d'application
* Les conducteurs
* Les condensateurs et l'énergie électrique
* Introduction à la magnétostatique

Objectifs

Cet enseignement se décline en 3 modules (Électrocinétique 1, Électrocinétique 2, Électrostatique).

Il débute avec l'introduction des notions de base de l'électrocinétique (courant, potentiel électrique,tension, ...), l'étude des dipôles générateurs de tension/courant & résistances et de leur caractéristique en régime continu.

S'en suit l'étude et la résolution de circuits électriques grâce aux différentes lois et théorèmes généraux. Il sera ainsi abordé les lois de Kirchhoff, les théorèmes de superposition, de Norton, de Thévenin, de Millman, de simplification par circuits équivalents. On y ajoute par la suite l'étude du fonctionnement de deux autres dipôles, à savoir les condensateurs et bobines, dans des circuits, que ce soit en régime transitoire et ou en régime sinusoïdal. Le formalisme mathématique utilisant la notation complexe pour décrire ce dernier sera également employé. Les élèves acquerront ces notions au travers de cours magistraux interactifs. Ils verront les cas d'application et d'entraînement en TDs. Le montage des circuits électriques et la visualisation,mesure des signaux/grandeurs et autres phénomènes sera mis en pratique en TPs. Une initiation à l'instrumentation en LabVIEW sera aussi proposé en TP.

Enfin la partie électrostatique a pour but de découvrir la manière dont les sciences naturelles formalisent les effets électriques, liés aux charges électriques présentes dans la matière. Ce formalisme permet de travailler également la représentation de l'espace (systèmes de coordonnées) et la théorie des champs (opérateurs différentiels). Les différents chapitres du cours et les séances de travaux dirigés associées,

Informations non contractuelles

permettent aux élèves de progresser vers les méthodes de calcul du champ électrique et du potentiel électrostatique générés par un système de charges quelconque, puis vers la description de l'électrisation des matériaux conducteurs et ainsi d'introduire les condensateurs et les méthodes de stockage de l'énergie électrique qui y sont associées.
La magnétostatique est introduite en s'appuyant sur les similarités du formalisme avec l'électrostatique. Les particularités du champ magnétique sont détaillés. Une séance de TP illustre les effets principaux de l'électrostatique (forces électriques, effets de pointe, influence électrostatique).

Pré-requis nécéssaires

Outils mathématiques de 1ère année.
Vecteurs, dérivées, intégrales.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse