

Electromagnétisme en régime quasi-stationnaire et électrocinétique

 ECTS
8 crédits

 Composante
UFR Physique

 Volume horaire
96h

 Période de
l'année
Semestre 3

En bref

- > Langue(s) d'enseignement: Français
- > Ouvert aux étudiants en échange: Non

Présentation

DESCRIPTION

1) Électrostatique : force de Coulomb, champ électrique, potentiel électrostatique, dipôle, théorème de Gauss, conducteurs, énergie électrostatique.

2) Magnétostatique-Induction : champ magnétique, force de Laplace et de Lorentz, lois de Biot-Savart, théorème d'Ampère, induction et auto-induction, équations de Maxwell dans le vide.

3) Électrocinétique : circuits électriques en régime quasi-stationnaire (révision), circuit linéaire du premier ordre (régime transitoire, régime sinusoïdal permanent), filtrage linéaire Remarques : l'ARQS est traité en Physique 1 (L1S1) et les oscillateurs seront traités en Ondes et Vibrations (L2S4)

Outils mathématiques : analyse vectorielle (révision sur les opérateurs gradient, divergence et rotationnel ; laplacien ; théorèmes de Green- Ostrogradski et de Stokes ; révisions sur les notions de circulation et de flux ; principales relations

entre les opérateurs), révision sur les nombres complexes et les équations différentielles, transformée de Fourier

OBJECTIFS

Connaissances liées au programme ci-dessus :

- Électrostatique : force de Coulomb, principe de superposition, champ électrique d'une distribution simple de charges, potentiel électrique d'une distribution simple de charges, relation entre champ électrique et potentiel, théorème de Gauss, moment dipolaire électrique, énergie potentielle électrostatique, capacité d'un condensateur, énergie d'un condensateur, force de Lorentz, loi d'Ohm microscopique
- Magnétostatique : force de Laplace, loi de Biot et Savart, théorème d'Ampère, potentiel vecteur, équations de Maxwell dans le vide, énergie magnétique
- Induction : champ électromoteur circuit avec vitesse, lien avec potentiel vecteur, force électromotrice, loi de Faraday, coefficient d'induction mutuelle, d'auto-induction
- Électrocinétique : intensité, tension, dipôle et caractéristique, lois de Kirchhoff, circuit du premier ordre (RC ou RL), régime transitoire, régime sinusoïdal (fonction de transfert complexe), filtrage, transformée de Fourier
- Mathématiques : connaître les composantes des opérateurs gradient, divergence, rotationnel et laplacien en coordonnées cartésiennes, la définition du flux, de la circulation, les

Pour en savoir plus, rendez-vous sur > u-paris.fr/choisir-sa-formation

théorèmes de Green-Ostrogradski et de Stokes, les 4 principales relations entre les opérateurs.

Compétences en physique

- Électrostatique : savoir calculer un champ électrique pour les principales distributions de charges simples, soit par le principe de superposition où dans les cas très symétriques. Savoir appliquer le théorème de Gauss

correctement à partir de l'analyse des symétries et des invariances de la distribution de charge. Savoir calculer le potentiel électrique à partir du champ électrique. Savoir distinguer isolant et conducteur. Savoir calculer l'énergie électrique d'un système de charges. Savoir calculer la capacité d'un condensateur simple. Savoir calculer le champ magnétique généré par une distribution simple de courant, à partir de la loi de Biot et Savart ou du théorème d'Ampère.

- Induction : savoir calculer un champ électromoteur dans différents cas simples, savoir calculer une force électromotrice, savoir calculer un coefficient d'induction mutuelle, un coefficient d'auto-induction, savoir calculer l'énergie magnétique d'une configuration simple de courants.

- Électrocinétique : savoir résoudre un circuit avec les lois de Kirchhoff, savoir étudier un circuit du 1^{er} ordre en régime transitoire, savoir calculer la fonction de transfert d'un quadripôle en régime harmonique, savoir tracer un diagramme de Bode.

Compétences en mathématiques

- Savoir calculer un gradient, une divergence, un rotationnel.
- Savoir appliquer les théorèmes de la divergence et de Stokes.
- Savoir utiliser la notation complexe pour résoudre un problème en régime sinusoïdal.

HEURES D'ENSEIGNEMENT

Electromagnétisme en régime quasi-stationnaire et électrocinétique	Cours Magistral	48h
Electromagnétisme en régime quasi-stationnaire et électrocinétique	Travaux Dirigés	48h

SYLLABUS

- Physique (Électricité et Magnétisme), Benson
- Super Manuel de Physique (Électrocinétique), Matou et Komilikis
- Électromagnétisme, Matricon, Saint-Jean et Bruneaux

Pour en savoir plus, rendez-vous sur > u-paris.fr/choisir-sa-formation