PHR011 - Electricité : Électrostatique - Électromagnétisme

Mis à jour le 16-02-2026

Code : PHR011

Unité d'enseignement de type cours

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

Responsabilité nationale : EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Najla ENNOURI

Contact national :

EPN03 - Radioprotection

292 rue St Martin
accès 4.2.23
75003 Paris
01 40 27 22 98
Françoise Carrasse
francoise.carrasse@lecnam.net

Présentation

Prérequis

Avoir un niveau en physique et mathématique correspondant à celui d'une classe terminale scientifique.

Objectifs pédagogiques

Cette unité a pour objectif d'initier les élèves à des notions élémentaires d'électrostatique, d'électrocinétique, de magnétostatique et d'électromagnétisme. Différentes notions y sont abordées, allant du calcul des champs et potentiels électrique et magnétique et de l'électrocinétique à l'application des lois de l'électromagnétisme (Gauss, Faraday, Ampère et Maxwell) et aux circuits RL, RC et RLC.

Elle s'adresse à de futurs technicien.ne.s désirant préparer :

- Un diplôme de DEUST (Diplôme d'Etudes Universitaires Scientifiques et Techniques) en HTT dont :

  - le DEUST Physique appliquée & capteurs industriels (https://formation.cnam.fr/electronique-electrotechnique/deust-physique-appliquee-capteurs-industriels-paci--1303142.kjsp?RH=dis-elec) qui remplace le DUT Mesures Physiques précédemment dispensé au Cnam
  - le DEUST Electronique Energie Electrique Automatique (https://alternance.cnam.fr/actualites-de-l-alternance/deust-production-industrielle-parcours-electronique-energie-electrique-automatique-1301572.kjsp) qui remplace le DUT GE2I précédemment dispensé au Cnam

- Certains concours de la fonction publique et territoriale.

Elle s'adresse également à des adultes en formation continue ou professionnelle souhaitant acquérir ou renforcer des compétences en électricité, électrostatique, électrocinétique, magnétisme et électromagnétisme.

Compétences

À partir des contenus en électrostatique, électrocinétique, magnétisme et électromagnétisme, les connaissances scientifiques acquises permettent le développement des compétences suivantes :

• Capacité à modéliser les interactions entre charges électriques à partir de la loi de Coulomb et à déterminer le champ électrique et le potentiel dans le vide.
• Maîtrise du théorème de Gauss pour calculer des champs dans des configurations symétriques.
• Analyse du fonctionnement des condensateurs et compréhension du rôle des milieux diélectriques.

• Capacité à analyser un circuit électrique en régime permanent en appliquant les lois d'Ohm, de Joule et de Kirchhoff.
• Résolution de réseaux électriques linéaires à l'aide des théorèmes de Thévenin et de Norton.
• Dimensionnement et optimisation de circuits simples en courant continu.

• Aptitude à calculer un champ magnétique en régime magnétostatique et à interpréter le flux magnétique.
• Application du théorème d'Ampère pour relier courant et champ magnétique.

• Compréhension des équations fondamentales du champ électromagnétique à travers les lois de Gauss, d'Ampère et de Faraday.
• Analyse des phénomènes d'induction électromagnétique et de couplage champ–courant.

• Étude des régimes transitoires dans les circuits comportant des résistances, des condensateurs et des inductances.

Globalement, ces acquis permettent de modéliser, analyser et concevoir des systèmes électriques et électromagnétiques, compétence essentielle pour l'ingénierie électrique, l'électronique, l'instrumentation, les capteurs, les systèmes énergétiques et les dispositifs électromagnétiques.

Programme

Contenu

Électrostatique

- Loi de Coulomb.
- Champs et potentiels dans le vide. Théorème de Gauss
- Condensateurs et milieux diélectriques

Électrocinétique

- Loi d'Ohm et de Joule : courant, tenions, résistances
- Réseaux électriques linéaires en régime permanent : loi de Kirchhoff, lois des mailles et des nœuds, théorèmes de Thévenin et de Norton

Magnétisme

- Magnétostatique et calcul du Champ B
- Flux magnétique

Équations du champ électromagnétique

- Théorème de Gauss
- Théorème d'Ampère
- Lois de Faraday
- Charges et champs

Courants variables

- Courants transitoires

Courants alternatifs et circuits RLC

Modalités de validation

- Examen final

Description des modalités de validation

L'examen final, d'une durée de 2 heures, porte sur des aspects traités dans les cours et les exercices.

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Electromagnétisme 1ere année MPSI - PCSI- PTSI (H. Prépé)	J.M Bérec, T. Desmarais, M. Ménétrier, B. Noël, R. Noël

Electromagnétisme 2eme année MP-PC- PSI- PT (H. Prépé)	J.M Bérec, T. Desmarais, A. Favier, M. Ménétrier, B. Noël, R. Noël
Electronique - Electrocinétique 1ere annés MPSI-PCSI-PTSI (H Prépa)	J.M Bérec, T. Desmarais, M. Ménétrier, B. Noël, R. Noël, C. Orsini
LA PHYSIQUE EN FAC Electrostatique et Electrocinétique (EdiSciences)	ÉMILE AMZALLAG - JOSEPH CIPRIANI - JOCELYNE BEN AÏM - NORBERT PICCIOLI
http://uel.unisciel.fr/physique/elecstat/elecstat/co/elecstat.html	Université en Ligne
http://uel.unisciel.fr/physique/continu/continu/co/continu.html	Université en Ligne