

Libellé - Responsables

**P5 - ELECTROMAGNÉTISME**

Mme DUVAL & M. GUILLOTIN

**Objectif, finalités**

Ce cours a pour objectif de donner les connaissances de bases en électromagnétisme aux élèves ingénieurs. L'accent est mis sur les applications (vie quotidienne et industrie).

**Contenu**

**I - LE CHAMP ÉLECTROSTATIQUE.**

Charge électrique, le champ électrostatique – différentes expressions intégrales, invariances et symétries, topographie, dipôle électrostatique, théorème de Gauss : exemples et divergence d'un champ de vecteurs

**II - L'ÉNERGIE ET LE POTENTIEL ÉLECTROSTATIQUE.**

Travail de la force de Coulomb, potentiel électrostatique : gradient, exemples, le champ électrostatique est à circulation conservative

Energie électrostatique d'une charge ponctuelle

**III - ÉLECTROSTATIQUE DES CONDUCTEURS.**

Champ, potentiel et charges à l'intérieur et au voisinage des conducteurs, effet de pointe, influence électrostatique, capacité et condensateurs, exemples

**IV - LE CHAMP MAGNÉTIQUE EN RÉGIME STATIONNAIRE.**

Champ magnétique et sources (courants et aimants), formules de Biot et Savart, propriétés du champ magnétique : topographie, symétries, invariances, théorème d'Ampère, exemples, action des champs sur les courants, mouvements des particules chargées dans un champ électrostatique et magnétostatique

**V - L'INDUCTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE**

Induction de Neumann, loi de Faraday, loi de Lenz, ARQS, vers l'équation locale, auto-induction, induction de Lorentz, loi d'Ohm locale, courants de Foucault et applications

**VI - LE CHAMP ÉLECTROMAGNÉTIQUE**

Conservation de la charge, équations de Maxwell, propriétés, potentiel vecteur, formulation intégrale des équations, résolution des équations : cas statique, cas variable général, ARQS, applications : quelques notions sur les ondes

**Compétences exigibles :** *Calculs de champs électrostatiques et magnétostatiques dans des cas simples, analyse de cartes de champs et d'équipotentiels, utilisation des propriétés des champs magnétiques et électriques, utilisation de l'effet de pointe pour expliquer des phénomènes physiques, analyse d'un problème d'induction, calcul de force électromotrice et application de la loi de Lenz dans des cas simples, interprétation des équations de Maxwell en terme de propriétés des champs*

**Pré-requis**

Une connaissance des systèmes de coordonnées, du calcul intégral ainsi que du calcul et de la géométrie vectorielle est recommandée.

**Organisation, méthodes pédagogiques**

CM : 15h – TD : 18 h – TP : 3h

1 EC de tronc commun de l'UE SF6 – Semestre 3

**Modalités d'évaluation**

TP : coeff. 1

(Contrôle continu : coeff. 2)

IS (examen de mi-semestre) : coeff. 3

DS (examen de fin de semestre) : coeff. 4

**Bibliographie**

*Electromagnétisme*, H prépa, Ed. Hachette

*Electromagnétisme*, Classes Prépa, Krempf, Ed Bréal.

*Electromagnétisme 2ème année*, M-C Herpin, Ed Nathan.

**Aides aux étudiants(bourses, allocations, soutien) Admission (description textuelle)**

**Public ciblé**

Ce cours de tronc commun a lieu au 3<sup>ème</sup> semestre. Il s'adresse à tous les élèves de 2<sup>ème</sup> année du département STPI.

**Besoins particuliers (étrangers, handicapés, salariés)**