

Programme de colle de physique PSI

Semaine n°16 : du 27 au 31 janvier 2020

N.B. : les questions de cours listées sont des exemples ; le colleur est libre de poser tout autre question de cours en rapport avec ce programme

Electromagnétisme

Magnétostatique : équations de Maxwell-Ampère et de Maxwell-Thomson en régime stationnaire : conservation du flux et théorème d'Ampère. Forces de Laplace.

Electromagnétisme dans le cadre de l'ARQS : courants de déplacement, ARQS magnétique, induction (loi de Faraday), écriture intégrale des équations de Maxwell dans le cadre de l'ARQS, courants de Foucault, énergie magnétique, densité d'énergie magnétique. Couplage parfait/ partiel de 2 bobines.

Milieux ferromagnétiques : Aimant permanent, dipôle magnétique. Actions subies par un dipôle magnétique dans un champ magnétique extérieur. Aimantation M , courants d'aimantation. Milieu ferromagnétique et cycle d'hystérésis. Milieu ferromagnétique doux, modèle LIH. Circuit magnétique avec ou sans entrefer. Electroaimant, inductance propre d'une bobine à noyau de fer doux LIH. Pertes d'une bobine réelle à noyau.

Conversions de puissance

Transformateur : Modèle du transformateur idéal, lois de transformation de tension et d'intensité, pertes cuivre et fer. Application du transformateur : transfo d'isolement, transfert d'impédance (primaire – secondaire), abaisseur ou élévateur de tension. Intérêt pour le transport d'énergie électrique.

Puissance électrique en régime sinusoïdal (rester proche du cours) : puissance moyenne, facteur de puissance. Utilisation du diagramme de Fresnel.

Révisions de sup (cours + exercices):

Mouvements de particules chargées des champs électriques et magnétiques, uniformes et stationnaires : force de Lorentz exercée sur une charge ponctuelle, puissance de la force de Lorentz. Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrostatique uniforme ; mouvement circulaire d'une particule chargée dans un champ magnétostatique uniforme.

Exemples de questions de cours :

- **Equations de Maxwell dans le cadre de l'ARQS ; en déduire leurs écritures globales (intégrales)**
- **Actions subies par un dipôle magnétique dans un champ B extérieur (sans démonstration)**
- **Cycles d'hystérésis du matériau ferromagnétique (fer dur)**
- **Le modèle LIH d'un matériau magnétique (fer doux)**
- **Lois de transformation de tension, intensité et puissance pour un transformateur idéal (avec démonstrations)**