

Programme de colle de physique PSI

Semaine n°17 : du 3 au 7 février 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

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 : puissance moyenne, facteur de puissance. Utilisation du diagramme de Fresnel.

Conversion électro-magnéto-mécanique (rester proche du cours) :

Le contacteur électromagnétique en translation : énergie et force électromagnétique.

La machine synchrone : le moteur synchrone diphasé et bipolaire, champ magnétique dans l'entrefer, champs glissants statorique et rotorique. Energie et couple, condition de synchronisme. Modèle électrique de l'induit, fonctionnement réversible.

La machine à courant continu : collecteur, couple et fem, fonctionnement réversible.

Revoir la partie induction et forces de Laplace du programme de sup :

Action d'un champ magnétique : forces de Laplace, couple dans le cas d'une spire rectangulaire, puissance. Champ magnétique tournant : effet moteur sur une boussole.

Loi de Faraday, force électromotrice induite, loi de modération de Lenz.

Circuit fixe dans un camp magnétique dépendant du temps ; inductance propre et mutuelle inductance.

Circuit mobile dans un champ magnétique stationnaire. Conversion de puissance électrique en puissance mécanique et de puissance mécanique en puissance électrique (rails de Laplace, freinage par induction, moteur à courant continu, haut-parleur électrodynamique simplifié dans la configuration des rails de Laplace).

Exemples de questions de cours :

- **Lois de transformation de tension, intensité et puissance pour un transformateur idéal (avec démonstrations)**
- **pertes dans un transformateur réel**
- **puissance en régime sinusoïdal forcé ; intérêt du facteur de puissance**
- **Le rail de Laplace (mise en équation)**
- **Principe du contacteur : exemple du relais**