

Programme de colle de physique PSI

Semaine n°15 : du 19 au 23 janvier 2026

Conversions de puissance

Transformateur : (cours + exercices) : Modèle du transformateur idéal, lois de transformation de tension et d'intensité, pertes cuivre et fer ; applications du transformateur.

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

Conversion électro-magnéto-mécanique (cours + exercices) :

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. Énergie et couple.

Les machines à courant continu : constitution, mise en équation électrique et mécanique, réversibilité.

Conversion électronique statique (rester proche du cours) : diverses formes d'énergie électrique, structure d'un convertisseur, fonction de commutation spontanée ou commandée, sources et règles d'interconnexion, réversibilité. Hacheur direct et à accumulation (survolteur, dévolteur ...), tracé des chronogrammes. Redressement double alternance réalisé avec un pont de diode (effectué aussi en TP). Onduleur : structure à 4 interrupteurs ; obtention d'un signal quasi-sinusoïdal à l'aide d'une modulation de largeur d'impulsion (MLI) et charge (R,L).

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

Action d'un champ magnétique : forces de Laplace, couple, puissance. Champ magnétique tournant : effet moteur d'un champ magnétique tournant sur une boucle de courant ou une aiguille aimantée.

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

Circuit fixe dans un champ 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).

Questions de cours :

- **Principe du contacteur : exemple du relais**
- **Constitution d'une machine synchrone diphasée ; en expliquer le principe**
- **La machine à courant continu : principe du fonctionnement et relations électro-mécaniques (non redémontrées)**
- **Redressement mono-alternance et double alternance (*traité en cours et TP*)**
- **Connaître un exemple de convertisseur à accumulation (hacheur dévolteur ou survolteur) : étude, chronogrammes...**