

Programme de colles de Physique

Compétences exigibles :

Conversion électronique de puissance

- Forme continue et alternative de la puissance électrique
- Structure d'un convertisseur électronique statique.
- Décrire la caractéristique courant-tension d'une diode idéale
- Décrire la caractéristique courant-tension d'un transistor idéal
- Définir les notions de sources de courant et de tension, au sens large
- Expliquer le rôle d'une bobine pour lisser un courant, d'un condensateur pour lisser une tension.
- Caractériser les sources par leur réversibilité en tension, en courant, en puissance.
- Citer des exemples illustrant une nécessité de conversion de puissance électrique.
- Citer les 4 règles d'interconnexion entre les sources.

Hacheur dévolteur (ou « hacheur série »)

- Notions de base sur le moteur à courant continu (**en tant que « boîte noire »**).
- Expliquer le fonctionnement d'une cellule élémentaire à deux interrupteurs assurant le transfert d'énergie entre une source de tension et une source de courant.
- Tracer des chronogrammes, exploiter le fait que la moyenne d'une dérivée est nulle en régime périodique établi, calculer des moyennes de fonctions affines par morceaux, utiliser un bilan de puissance moyenne pour établir des relations entre les tensions et les intensités.
- Justifier les choix des fonctions de commutation pour un hacheur série assurant l'alimentation d'un moteur à courant continu à partir d'un générateur idéal de tension continue. Exprimer les valeurs moyennes des signaux. Calculer l'ondulation en intensité dans l'approximation d'un hachage à haute fréquence réalisant une intensité affine par morceaux.

Onduleur

- Décrire la structure en pont à quatre interrupteurs et les séquences de commutation pour une fréquence de commutation permises.
- Etude du courant dans une charge $\{R, L\}$.
- Etudier, pour un générateur de tension continue et une charge $\{R, L\}$, la réalisation d'une intensité quasi-sinusoidale par modulation de largeur d'impulsion.

Electromagnétisme en régime statique : le champ électrique (Cours uniquement cette semaine)

Exploiter les symétries et invariances d'une distribution de charges pour en déduire des propriétés du champ électrique.

Citer les équations de Maxwell-Gauss et Maxwell-Faraday en régime stationnaire.

Relier l'existence du potentiel scalaire au caractère irrotationnel du champ électrostatique.

Exprimer une différence de potentiel comme une circulation du champ électrique.

Etablir l'équation de Poisson, reliant le potentiel à la densité de charges.

Etablir la relation $E_p = qV$ pour l'énergie potentielle d'une charge ponctuelle dans un champ électrique extérieur.

Enoncer et appliquer le théorème de Gauss.

Etablir un tableau d'analogies entre les champs électrique et gravitationnel.

Associer l'évasement des tubes de champ à l'évolution de la norme de \vec{E} dans les zones de charge nulle.

Représenter les lignes de champ connaissant les surfaces équipotentielles et inversement. Evaluer le champ électrique à partir d'un réseau de surfaces équipotentielles.

Etablir le champ électrique et le potentiel créés par : une charge ponctuelle, une distribution de charges à symétrie sphérique, une distribution de charges à symétrie cylindrique.

Utiliser le modèle de la distribution surfacique de charges.

Etablir le champ électrique créé par un fil rectiligne infini uniformément chargé.

Etablir le champ électrique ou gravitationnel créé par une boule homogène.

Etablir le champ électrique créé par un plan infini uniformément chargé en surface.

Exploiter le théorème de superposition.