

# Programme de colle de la semaine du 08/12/2025

## Conversion de puissance 1 - Puissance électrique en régime sinusoïdal

- Définir la valeur moyenne et la valeur efficace. Déterminer la valeur moyenne et la valeur efficace de  $S \cos(\omega t + \varphi)$
- Déterminer en régime périodique la puissance moyenne reçue par un condensateur, une bobine et un résistor.
- En régime sinusoïdal, exprimer la puissance reçue par un dipôle d'impédance  $Z$  en fonction de du facteur de puissance, puis de l'impédance et enfin de l'admittance.

## Conversion de puissance 3 - Conversion électro-magnéto-mécanique

- Déterminer le champ magnétique dans l'entrefer d'un contacteur électromagnétique en translation, puis en déduire la force s'exerçant sur la partie mobile, la formule  $F = \frac{dE}{dx}$  étant fournie.
- Décrire la structure d'une machine synchrone et établir l'expression du champ magnétique créé dans l'entrefer par une spire d'un circuit électrique statorique.
- Le champ statorique glissant  $\vec{B}_s(\theta) = k_s I \sqrt{2} \cos(\omega t - \theta) \vec{e}_r$ , le champ rotorique  $\vec{B}_r(\theta) = k_r I_e \cos(\theta - \theta_r) \vec{e}_r$  et la formule  $\Gamma_{em} = \frac{dE}{d\theta_r}$  étant fournis, déterminer l'expression du couple électromagnétique moyen subit par le rotor.
- Représenter le schéma équivalent de l'induit en fonctionnement moteur et alternateur. Écrire la loi des mailles et la représenter sur un diagramme de Fresnel dans les deux cas.
- Présenter la machine à courant continu à l'aide d'un schéma. Expliquer l'intérêt et le fonctionnement du système balais-collecteurs.
- Énoncer la relation couple-courant pour une machine à courant continu. Établir la relation vitesse angulaire-tension pour une machine sans pertes. Présenter la chaîne énergétique pour un moteur à courant continu, en faisant apparaître tous les types de pertes.
- Présenter le modèle équivalent de l'induit d'un moteur à courant continu. En déduire la caractéristique  $(\Omega, \Gamma)$  en régime stationnaire.

## Conversion de puissance 4 - Conversion électronique statique

- Montrer qu'un convertisseur direct est constitué d'au moins 2 interrupteurs. Présenter la cellule élémentaire de commutation et montrer que les interrupteurs ont nécessairement un fonctionnement complémentaire.
- Donner la caractéristique d'une diode et d'un transistor en précisant la convention choisie. Pour un hacheur série, déterminer la nature des interrupteurs.
- Pour un hacheur série entre deux sources idéales, déterminer les valeurs moyennes du courant d'entrée et de la tension de sortie. Montrer que le hacheur a un rendement de 1.
- Pour un hacheur série alimentant un moteur à courant continu dont on néglige la résistance interne, exprimer la vitesse angulaire en fonction du rapport cyclique et déterminer l'ondulation du courant de sortie.
- Schématiser la structure d'un onduleur. Lister les états pour les interrupteurs et dire s'ils sont possibles et ceux qui sont retenus.