

Programme de colle n°20 – Semaine du 25 mars

PHYSIQUE

Machine synchrone (cours + TD)

- Structure d'un moteur synchrone diphasé et bipolaire : rotor, stator, induit, inducteur.
- Citer des exemples d'application de la machine synchrone.
- Pour une machine de perméabilité infinie à entrefer constant, exprimer le champ magnétique dans l'entrefer généré par une spire passant dans deux encoches opposées. Expliquer qualitativement comment obtenir un champ dont la dépendance angulaire est sinusoïdale dans l'entrefer en associant plusieurs spires décalées.
- Justifier l'existence d'un champ glissant statorique lorsque les deux phases sont alimentées en quadrature.
- Justifier l'existence d'un champ glissant rotorique associé à la rotation de l'inducteur.
- Exprimer l'énergie magnétique totale stockée dans l'entrefer en fonction de la position angulaire du rotor.
- Calculer le moment électromagnétique s'exerçant sur le rotor en exploitant l'expression fournie,

$$\Gamma = \left(\frac{\partial \mathcal{E}_m}{\partial \theta_r} \right)_{\substack{\text{courants} \\ \text{constants}}}$$

- Justifier la condition de synchronisme entre le champ statorique et le champ rotorique afin d'obtenir un moment moyen non nul.
- Discuter qualitativement la stabilité du système en fonction du déphasage entre les deux champs glissants.
- Identifier la difficulté du démarrage d'un moteur synchrone, décrire qualitativement le principe de l'autopilotage.
- En admettant les expressions des coefficients d'inductance, établir les équations électriques vérifiées par les phases de l'induit et donner les représentations de Fresnel associées.
- À l'aide d'un bilan énergétique où seules les pertes cuivre sont envisagées, justifier l'égalité entre la puissance électrique absorbée par les fcém et la puissance mécanique fournie.
- Décrire les conditions d'utilisation de la machine synchrone en alternateur.

Machine à courant continu (cours + TD)

- Décrire la structure d'un moteur à courant continu bipolaire à excitation séparée : rotor, stator, induit, inducteur.
- Par analogie avec le moteur synchrone, expliquer que le collecteur établit le synchronisme entre le champ statorique stationnaire et le champ rotorique quelle que soit la position angulaire du rotor.
- Citer l'expression du moment du couple $\Gamma = \Phi_0 I$, établir l'expression de la fcém induite $E = \Phi_0 \Omega$ par un argument de conservation énergétique.
- Établir les équations électrique et mécanique. Tracer la caractéristique (Ω, Γ) à tension d'induit constante.
- Applications des MCC en moteur et en génératrice.

CHIMIE

Tout le programme de SUP et de SPÉ.