

# Programme de colle - S27

Du 10 au 14 avril

## I4 : Conversion électromécanique

Cours et exercices

### Objectifs du chapitre

- 1 Connaître la conversion de puissance mécanique en puissance électrique à partir de l'exemple du rail de Laplace.
- 2 Interpréter qualitativement les phénomènes créés lors du mouvement d'une barre sur des rails de Laplace et lors du mouvement d'une spire rectangulaire.
- 3 Établir les équations électrique et mécanique en précisant les conventions de signes.
- 4 Établir et interpréter la relation entre la puissance de la force de Laplace et la puissance électrique.
- 5 Effectuer un bilan énergétique.
- 6 Citer des applications dans le domaine de l'industrie ou de la vie courante.
- 7 Connaître le freinage par induction.
- 8 Explique l'origine des courants de Foucault et en connaît des exemples d'utilisation.
- 9 Expliquer le principe de fonctionnement d'un moteur à courant continu à entrefer plan en utilisant les forces de Laplace.
- 10 Utiliser, pour le moteur à courant continu, la relation entre la puissance de la force de Laplace et la puissance électrique.
- 11 Connaître le moteur à courant continu, la machine synchrone et la machine asynchrone.
- 12 Établir les relations reliant respectivement la vitesse de rotation à la force électromotrice et le couple à l'intensité du courant d'un moteur à courant continu.
- 13 Établir la condition d'existence d'un couple moyen non nul d'un moteur synchrone.
- 14 Établir l'expression du couple moyen du moteur asynchrone en fonction de la vitesse de rotation afin de mettre en évidence un fonctionnement moteur et un fonctionnement générateur.
- 15 Expliquer les avantages et inconvénients des différentes machines et donner des exemples d'utilisation.

## I3 : Lois de l'induction électromagnétique dans un circuit fixe

Cours et exercices

### Objectifs du chapitre

- 1 Connaître la notion du flux d'un champ magnétique.
- 2 Évaluer le flux d'un champ magnétique uniforme à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté plan.
- 3 Connaître les lois de Faraday et de Lenz.
- 4 Décrire et interpréter des expériences illustrant les lois de Lenz et de Faraday.
- 5 Utiliser la loi de Faraday en précisant les conventions d'algébrisation.
- 6 Utiliser la loi de Lenz pour prédire ou interpréter les phénomènes physiques observés.
- 7 Connaître les notions de flux d'auto-induction, de flux propre et d'inductance propre.
- 8 Différencier le flux propre des flux extérieurs.
- 9 Vérifier la compatibilité du signe de l'inductance propre avec la loi de modulation de Lenz.
- 10 Évaluer l'ordre de grandeur de l'inductance propre d'une bobine de grande longueur, le champ magnétique créé par la bobine étant donné.
- 11 Réaliser un bilan de puissance et d'énergie dans un système siège d'un phénomène d'auto-induction en s'appuyant sur un schéma électrique équivalent.
- 12 Déterminer l'inductance mutuelle entre deux bobines de même axe de grande longueur en "influence totale", le champ magnétique créé par la bobine étant donné.
- 13 Citer des applications du phénomène d'inductance mutuelle dans le domaine de l'industrie ou de la vie courante.
- 14 Établir le système d'équation en régime sinusoïdal forcé en s'appuyant sur des schémas électriques équivalents.
- 15 Réaliser un bilan de puissance et d'énergie
- 16 Établir la loi des tensions pour le transformateur parfait.
- 17 Citer des applications du transformateur de tension pour le transport électrique ou l'isolement.

### Quelques exemples de questions de cours/applications possibles

- Sur un exemple donné par l'interrogateur, trouver le sens du courant induit d'un circuit soumis à un champ magnétique variable.
- Déterminer l'expression de l'induction mutuelle  $M$  entre deux bobines de même axe, de grande longueur et de rayons différents.
- Présenter le modèle du transformateur parfait. Établir la loi des tensions.
- Conversion électromécanique sur l'exemple des rails de Laplace avec générateur : schéma, étude qualitative, équations mécanique, de l'induction et électrique.
- Conversion électromécanique sur l'exemple des rails de Laplace sans générateur : schéma, étude qualitative, équations mécanique, de l'induction et électrique.