

Programme de colle - S26

Du 3 au 7 avril

13 : 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.

I2 : Force et couple de Laplace

Cours et exercices

Objectifs du chapitre

- 1 Connaître le dispositif des rails de Laplace : barre conductrice en translation rectiligne sur deux rails parallèles dans un champ magnétique extérieur uniforme et stationnaire et orthogonal à la barre.
- 2 Différencier le champ magnétique extérieur subi du champ magnétique propre créé par le courant filiforme.
- 3 Établir et connaître l'expression de la résultante des forces de Laplace dans le cas d'une barre conductrice placée dans un champ magnétique extérieur uniforme et stationnaire.
- 4 Évaluer la puissance des forces de Laplace.
- 5 Connaître le dispositif d'une spire rectangulaire, parcourue par un courant en rotation autour d'un axe de symétrie passant par les deux milieux de cotés opposés et placée dans un champ magnétique extérieur uniforme, stationnaire et orthogonal à l'axe.
- 6 Établir et connaître l'expression du couple subi en fonction du champ magnétique extérieur et du moment magnétique de la spire rectangulaire.
- 7 Connaître l'action d'un champ magnétique extérieur uniforme sur un aimant. Connaître les positions d'équilibre et leur stabilité.
- 8 Connaître l'effet moteur d'un champ magnétique tournant.

Quelques exemples de questions de cours/applications possibles

- Force de Laplace sur une barre conductrice : schéma, expression, puissance.
- Établir l'expression du moment du couple de Laplace dans le cas d'une spire rectangulaire, parcourue par un courant, en rotation autour d'un axe.
- 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 grandeur longueur et de rayons différents.
- Présenter le modèle du transformateur parfait. Etablir la loi des tensions.