

Programme de colle

S23 : 30 Mars - 3 Avril

Questions de cours et exercices

Phénomènes d'induction

1. Connaître l'expression et l'orientation du couple de Laplace associé à un système présentant un moment magnétique plongé dans un champ magnétique homogène sur la taille du système. Savoir interpréter l'action d'un champ magnétique tournant sur un aimant.
2. Établir et citer 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.
3. Exprimer la puissance des forces de Laplace.
4. Évaluer le flux d'un champ magnétique uniforme à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté plan.
5. Énoncer et utiliser la loi de Faraday.
6. Énoncer et utiliser la loi de modulation de Lenz.
7. Savoir distinguer une inductance propre d'une inductance mutuelle.
8. Savoir évaluer l'inductance propre d'une bobine et l'inductance mutuelle entre deux bobines imbriquées. Citer un ordre de grandeur de ces deux inductances.
9. Savoir établir la loi des tensions pour un transformateur de tension.
10. Savoir décrire le fonctionnement d'un moteur à courant continu à entrefer plan en s'appuyant sur la configuration des rails de Laplace (cas simplifié : courant radial et champ magnétique uniforme dans l'entrefer).
11. Savoir exprimer le couple de Laplace exercé sur une spire rectangulaire parcouru par un courant imposé dans un champ magnétique tournant (moteur synchrone).
12. Savoir exprimer le couple de Laplace exercé sur une spire parcouru par un courant induit causé par un champ magnétique tournant (moteur asynchrone).
13. Savoir écrire des équations électromécaniques en se basant sur un schéma électrique équivalent et les résoudre par découplage en régime permanent (continu ou sinusoïdal forcé).
14. Savoir faire un bilan de puissance et utiliser la propriété $\mathcal{P}_{f.é.m.} + \mathcal{P}_{Laplace} = 0$.
15. Expliquer l'origine des courants de Foucault et en citer des exemples d'utilisation.

Introduction à la thermodynamique

16. Définir l'échelle mésoscopique et en expliquer la nécessité.
17. Calculer l'ordre de grandeur d'une vitesse quadratique moyenne dans un gaz parfait.
18. Identifier un système ouvert, un système fermé, un système isolé.
19. Savoir exprimer la pression cinétique en fonction de la vitesse quadratique moyenne d'un gaz parfait.
20. Citer l'équation d'état des gaz parfaits.
21. Savoir exprimer l'énergie interne d'un gaz parfait **monoatomique** en fonction de la température. En déduire la capacité thermique à volume constant d'un gaz parfait.
22. Exploiter la loi de Joule pour un gaz parfait et une phase condensée (exercice type calorimétrie avec C_v donnés).
23. Comparer le comportement d'un gaz réel au modèle du gaz parfait sur des réseaux d'isothermes expérimentales en coordonnées d'Amagat.