

Physique

Programme de colles – Semaine 30

16 – 21 Juin

⚠ Programme sur 2 pages!

📖 Une question de cours obligatoire parmi :

- Déterminer l'inductance mutuelle entre deux bobines de même axe de grande longueur en « influence totale ».
- Réaliser un bilan de puissance dans un système siège d'un phénomène d'auto-induction en s'appuyant sur un schéma électrique équivalent.
- Réaliser un bilan de puissance et d'énergie dans le cas de deux bobines en interaction.
- Montrer, dans le cas simple des rails de Laplace, que les puissances fournies par la fem induite et les forces de Laplace^a se compensent.

a. L'expression de la résultante des forces de Laplace peut être donnée directement par l'étudiant.

Électromagnétisme

Électricité du premier semestre

Révisions

Dipôles linéaires. Lois des nœuds, loi des mailles. Circuits linéaires en RSF. Bilans énergétiques.

Champ magnétique

Cours + exercices

- Exploiter une représentation graphique d'un champ vectoriel, identifier les zones de champ uniforme, de champ faible et l'emplacement des sources.
- Évaluer le flux d'un champ magnétique uniforme à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté plan.
- Tracer l'allure des cartes de champs magnétiques pour un aimant droit, une spire circulaire et une bobine longue.
- Décrire un dispositif permettant de réaliser un champ magnétique quasi uniforme.
- Citer des ordres de grandeur de champs magnétiques : au voisinage d'aimants, dans un appareil d'IRM, dans le cas du champ magnétique terrestre.
- Exploiter les propriétés de symétrie et d'invariance des sources pour prévoir des propriétés du champ créé.
- Évaluer l'ordre de grandeur d'un champ magnétique à partir d'expressions fournies.
- Définir le moment magnétique associé à une boucle de courant plane.
- Associer à un aimant un moment magnétique par analogie avec une boucle de courant.
- Citer des ordres de grandeur de moments magnétiques.

Effets du champ magnétique

Cours + exercices

- Différencier le champ magnétique extérieur subi du champ propre créé par le courant filiforme.
- 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.
- Exprimer la puissance des forces de Laplace.
- Établir et exploiter l'expression du moment du couple subi en fonction du champ magnétique extérieur et du moment magnétique.
- Exprimer la puissance des actions mécaniques de Laplace.
- Évaluer le flux d'un champ magnétique uniforme à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté plan.

- Utiliser la loi de Lenz pour prédire ou interpréter les phénomènes physiques observés.
- Utiliser la loi de Faraday en précisant les conventions d'algébrisation.

Induction de Neumann

Cours + exercices

- Différencier le flux propre des flux extérieurs.
- Évaluer et citer l'ordre de grandeur de l'inductance propre d'une bobine de grande longueur.
- 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.
- Déterminer l'inductance mutuelle entre deux bobines de même axe de grande longueur en « influence totale ».
- Citer des applications dans le domaine de l'industrie ou de la vie courante.
- Établir le système d'équations de circuits couplés par induction en régime sinusoïdal forcé en s'appuyant sur des schémas électriques équivalents.
- Établir la loi des tensions du transformateur de tension.
- Réaliser un bilan de puissance et d'énergie dans le cas de deux bobines en interaction.

Induction de Lorentz

Cours + applications directes

- Écrire les équations électrique et mécanique en précisant les conventions de signe.
- Effectuer un bilan énergétique, savoir que $P_{\text{Laplace}} + e_{\text{ind}}i = 0$.
- Expliquer l'origine des courants de Foucault et en citer des exemples d'utilisation.
- Moteur à courant continu à entrefer plan.
- Conversions de puissance : citer des applications dans le domaine de l'industrie ou de la vie courante.