

Programme de colles de physique n° 30

Semaine 30 : Du lundi 15 au vendredi 19 juin

I1 Champ magnétique

- Carte de champ magnétique : Le champ magnétique un champ vectoriel (Champ vectoriel, définition du champ magnétique), Le champ magnétique autour de nous (Aimant permanent, champ magnétique créé par un courant, ordres de grandeur), Notion de carte de champ magnétique (Définition, propriétés, quelques exemples).
- Propriétés de symétrie et d'antisymétrie d'une distribution de courant, conséquences sur le champ magnétique.
- Étude de quelques distributions de courant : Fil rectiligne infini, Spire circulaire de courant/ bobine plate, Bobines de Helmholtz, Bobine longue / solénoïde
- Dipôle magnétique - Moment magnétique : Boucle de courant (Vecteur surface d'un circuit filiforme plan, moment magnétique, bobine), Approximation dipolaire, Moment magnétique d'un aimant (Moment magnétique d'un aimant droit, Ordres de grandeur)

I2 Action d'un champ magnétique - Lois de l'induction

- Forces de Laplace : Expression de la force élémentaire de Laplace, Origine de la force de Laplace, Etude d'une barre conductrices en translation rectiligne (géométrie du problème, résultante des forces de Laplace, équation du mouvement, puissance des forces de Laplace).
- Résultante des forces de Laplace : Étude d'une spire rectangulaire en rotation (géométrie, résultante des forces de Laplace, moment résultant des actions de Laplace, expression du moment résultant en fonction du moment magnétique, puissance des actions de Laplace), Action d'un champ magnétique sur un aimant, (Orientation d'un aimant, positions d'équilibre, applications), Effet moteur d'un champ magnétique tournant (Principe d'un moteur, création d'un champ magnétique tournant).
- Lois de l'induction : Aspect expérimental de l'induction (déplacement d'un aimant par rapport à une bobine fixe, déplacement d'une bobine dans un champ magnétique constant, freinage d'un disque conducteur mobile dans un champ B constant), Flux d'un champ magnétique, Loi de Lenz-Faraday (énoncé de la loi de Faraday, loi de modération de Lenz, exemples d'application : retour sur les expériences introductives).

I3 Circuit fixe dans un champ magnétique dépendant du temps

- Autoinduction (flux propre et inductance propre, autoinduction et loi de modération de Lenz, Aspect énergétique de l'autoinduction)
- Cas de deux bobines en interaction (inductance mutuelle entre deux bobines), étude énergétique, étude en RSF, exemples d'applications des circuits couplés.
- Transformateur de tension (constitution, modèle du transformateur idéal, exemples d'utilisation des transformateurs).

Capacités exigibles

- Exploiter une représentation graphique d'un champ vectoriel, identifier les zones de champ uniformes, de champ faible, et l'emplacement des sources.
- Exploiter les plan de symétries et d'antisymétrie d'une distribution de courant ou d'un champ magnétique.
- Connaître l'allure des cartes de champ magnétiques pour un aimant droit, une spire circulaire et une bobine longue.
- Connaître des ordres de grandeurs de champ magnétiques.
- Définir le moment magnétique associé à une boucle de courant plane.
- Établir et connaître l'expression de la résultante des forces de Laplace dans le cas d'une barre conductrice placée dans un champ B extérieur uniforme et permanent
- Établir et connaître l'expression du moment du couple subi en fonction du champ magnétique extérieur et du moment magnétique de la spire rectangulaire.
- Évaluer le flux d'un champ magnétique uniforme à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté plan.
- Décrire, mettre en œuvre, interpréter des expériences illustrant les lois de Lenz et de Faraday.