

Programme de colle - Semaine 26

Lundi 02/06/2025 - Vendredi 13/06/2025

Questions et démonstration de cours

I1. Le champ magnétique et ses actions

- Expliquer comment s'identifie une zone de champ uniforme sur une carte de champ magnétique et décrire un dispositif permettant de réaliser un tel champ.
- Rappeler (sans démonstration) l'expression de la résultante de la force de Laplace subie par une tige conductrice en translation. Un schéma est indispensable pour définir correctement les orientations.
- Définir le moment magnétique d'une spire plane et rappeler (sans démonstration) l'expression du couple de Laplace qu'elle subit lorsqu'elle est placée dans un champ magnétique extérieur. Un schéma est indispensable pour définir correctement les orientations.

I2. Fondements de l'induction

- Énoncer la loi de Faraday. Un double schéma « magnétique » et « électrocinétique » est indispensable pour définir correctement les orientations. On ne manquera pas de rappeler au passage la définition du flux magnétique.
- Énoncer la loi qualitative de Lenz et l'utiliser pour analyser qualitativement une situation décrite par l'interrogateur : aimant et spire (connaissant le mouvement relatif, déterminer le signe du courant induit) ou rails de Laplace (connaissant le sens du mouvement de la tige mobile, déterminer le signe du courant induit).

Applications et exercices

I1. Le champ magnétique et ses actions

- Exploiter une carte de champ magnétique : identifier l'emplacement des sources et les zones de champ fort, faible, uniforme.
- Connaître l'allure de la carte de champ magnétique créé par une spire, un aimant droit, une bobine longue.
- Décrire un dispositif permettant de réaliser un champ magnétique quasi-uniforme.
- Évaluer l'ordre de grandeur d'un champ magnétique à partir d'expressions fournies.
- Connaître des ordres de grandeur de champs magnétiques : champ magnétique terrestre, au voisinage d'aimants, dans un appareil d'IRM.
- Définir le moment magnétique d'une boucle de courant plane.
- Par analogie, savoir qu'un aimant se décrit par un moment magnétique et en connaître un ordre de grandeur.
- Connaître et exploiter l'expression de la force de Laplace exercée sur un barreau parcouru par un courant I et placé dans un champ uniforme B .
- Connaître et exploiter l'expression de la résultante des forces de Laplace exercées sur une tige conductrice placée dans un champ magnétique extérieur uniforme.
- Connaître et exploiter l'expression du couple de Laplace exercé sur une spire rectangulaire en rotation placée dans un champ magnétique extérieur uniforme.
- Connaître et exploiter l'expression du couple magnétique subi par un aimant libre de tourner autour d'un axe fixe.

I2. Fondements de l'induction

- Évaluer le flux d'un champ magnétique uniforme à travers une surface orientée plane.
- Utiliser la loi de Faraday en précisant les conventions d'algébrisation.
- Utiliser la loi de Lenz pour prédire ou interpréter les phénomènes observés.
- Connaître des applications de l'induction ou du couplage inductif dans le domaine de l'industrie ou de la vie courante.
- Différencier le flux propre des flux extérieurs.
- Interpréter l'auto-induction en lien avec la loi de modération de Lenz.
- Établir l'expression de l'inductance propre d'une bobine de grande longueur et en connaître l'ordre de grandeur.
- Conduire 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.
- Définir le coefficient d'inductance mutuelle entre deux circuits.
- Établir les équations différentielles et en régime sinusoïdal forcé régissant le comportement de deux circuits électriques à une maille couplés par mutuelle induction en s'appuyant sur des schémas électriques équivalents.
- Conduire un bilan de puissance et d'énergie dans un système siège d'un phénomène d'induction mutuelle en s'appuyant sur un schéma électrique équivalent.