

Semaine de colle numéro 27 : du 27 au 31 mai 2024.

Chapitre de cours : Champ magnétique. Action d'un champ magnétique sur un conducteur. Induction dans un circuit électrique.

Chapitre de TD : Champ magnétique. Action d'un champ magnétique sur un conducteur ou un aimant. Induction dans un circuit électrique (et de la thermo si vous en voulez encore).

Champ magnétique.

1. Décrire l'expérience d'Oersted. Présenter la carte de champ magnétique généré par un fil rectiligne infini. Analyser les invariances de la distribution et indiquer leurs conséquences pour le champ. Analyser la symétrie plane de la distribution et indiquer les conséquences pour le champ.
2. Décrire la carte de champ magnétique généré par une bobine longue en détaillant particulièrement la situation à l'intérieur du volume délimité par la bobine. Décrire le modèle limite et donner l'expression du champ à l'intérieur de la bobine dans cette limite. Analyser les invariances de la distribution et indiquer leurs conséquences pour le champ. Analyser la symétrie plane de la distribution et indiquer les conséquences pour le champ.
3. Donner les ordres de grandeur des champs magnétiques générés par les sources suivantes : spire seule parcourue par un courant I , bobine de 1000 spires, expliquer qualitativement le lien entre les deux ; champ magnétique terrestre à la surface de la planète, champ au voisinage d'un électroaimant ou d'un aimant de bonne qualité.
4. Définir le moment magnétique associé à une boucle de courant. Proposer une carte de champ à grande distance pour cette boucle. Quelle est la propriété remarquable de cette carte de champ ?

Action d'un champ magnétique sur un conducteur.

5. Système des rails de Laplace : description du système expérimental et observations. Force de Laplace exercée sur un élément de longueur d'un circuit électrique. Résultante de l'action de Laplace sur la barre rectiligne de l'expérience.
6. Système de spires rectangulaires plongé dans un champ magnétique uniforme. Etablir les caractéristiques et l'expression de l'action mécanique de Laplace sur l'enroulement en fonction du moment magnétique associé et du champ magnétique.
7. Etude de l'aiguille aimantée associée à une boussole plongée dans un champ magnétique permanent : position d'équilibre et stabilité (par la méthode dynamique).

Induction dans un circuit électrique.

8. Enoncé la loi de Lenz. Expliquer alors le sens du courant qui apparaît dans une bobine quand on approche le pôle Nord d'un aimant.
9. Enoncé la loi de Faraday.
10. Autoinduction : Interprétation du phénomène par la loi de Lenz. Evaluation quantitative de l'inductance propre d'une bobine en utilisant le modèle du solénoïde infini. Modélisation complète d'une bobine plongée dans un champ magnétique extérieur.
11. Induction mutuelle : flux propres et flux croisés pour deux bobines, expression en fonction des inductances propres et de l'inductance mutuelle. Donner les schéma des circuits couplés dans le cas général puis dans le cas simplifié du transformateur idéal. Montrer la relation entre les tensions en amont et en aval du transformateur idéal.