Université Joseph Fourier

DEUG Sma – SP2-2

Cours de Magnétostatique

Jonathan Ferreira

Année universitaire 2001-2002

PLAN DU COURS

I- Le champ magnétique

1. Introduction
    a. Bref aperçu historique
    b. Nature des effets magnétiques
2. Expressions du champ magnétique
    a. Champ créé par une charge en mouvement
    b. Champ créé par un ensemble de charges en mouvement
    c. Champ créé par un circuit électrique (formule de Biot et Savart)
    d. Propriétés de symétrie du champ magnétique
3. Calcul du champ dans quelques cas simples
    a. Fil rectiligne infini
    b. Spire circulaire (sur l'axe)
    c. Solénoïde infini (sur l'axe)

II- Lois Fondamentales de la magnétostatique

1. Flux du champ magnétique
    a. Conservation du flux magnétique
    b. Lignes de champ et tubes de flux
2. Circulation du champ magnétique
    a. Circulation du champ autour d'un fil infini
    b. Le théorème d'Ampère
    c. Relations de continuité du champ magnétique
    d. Les trois façons de calculer le champ magnétique
3. Le dipôle magnétique
    a. Champ magnétique créé par une spire
    b. Le modèle du dipôle en physique

III- Actions et énergie magnétiques

1. Force magnétique sur une particule chargée
    a. La force de Lorentz
    b. Trajectoire d'une particule chargée en présence d'un champ
    c. Distinction entre champ électrique et champ électrostatique
2. Actions magnétiques sur un circuit fermé
    a. La force de Laplace
    b. Définition légale de l'Ampère
    c. Moment de la force magnétique exercée sur un circuit
    d. Exemple du dipôle magnétique
    e. Complément : force de Laplace et principe d'Action et de Réaction
3. Energie potentielle magnétique
    a. Le théorème de Maxwell
    b. Energie potentielle d'interaction magnétique
    c. Expressions générales de la force et du couple magnétiques
    d. La règle du flux maximum

IV- Induction électromagnétique

1. Les lois de l'induction
    a. L'approche de Faraday
    b. La loi de Faraday
    c. La loi de Lenz
2. Induction mutuelle et auto-induction
    a. Induction mutuelle entre deux circuits fermés
    b. Auto-induction
3. Régimes variables
    a. Définition du régime quasi-statique
    b. Forces électromotrices induites
    c. Retour sur l'énergie magnétique
    d. Bilan énergétique d'un circuit électrique