

Cours Physique Générale III – PHYS 114 2024-2025

Enseignant : Fabio Avino,

Premier Assistant : Falk Braunmüller

PLAN DU COURS

Chapitre 1 : Charge électrique et champ électrique

- 1.1 Echelles spatiales et forces fondamentales
- 1.2 Equations de Maxwell
- 1.3 Introduction à l'électrostatique : la charge et l'induction électrostatique
- 1.4 La loi de Coulomb
- 1.5 Principe de superposition et distribution de charges
- 1.6 La structure de la matière
- 1.7 Le champ électrique
- 1.8 La polarisation et les dipôles électriques

Chapitre 2 : Loi de Gauss et conséquences

- 2.1 Le flux électrique
- 2.2 La loi de Gauss
- 2.3 Conséquences de la loi de Gauss (ex. cage de Faraday)

Chapitre 3 : Potentiel électrique

- 3.1 Energie potentielle électrique
- 3.2 Le potentiel électrique
- 3.3 Propriétés des conducteurs dans des champs électrostatiques
- 3.4 Le champ électrique comme dérivée du potentiel
- 3.5 Surfaces équipotentielles
- 3.6 Capacité électrique

Chapitre 4 : Capacité électrique, condensateurs et diélectriques

- 4.1 Capacité électrique et stockage d'énergie
- 4.2 Condensateurs dans les circuits électriques
- 4.3 Diélectriques et polarisation

Chapitre 5 : Courant électrique, résistance, puissance et circuits DC

- 5.1 Le courant électrique et ses porteurs
- 5.2 La résistance électrique
- 5.3 Résistance électrique et loi d'Ohm
- 5.4 Puissance électrique
- 5.5 Force électromotrice
- 5.6 Circuits électriques et combinaisons de résistances
- 5.7 Règles de Kirchoff
- 5.8 Circuits RC et applications (stroboscope, filtrage)

Chapitre 7 : Magnétisme et sources de champ magnétique

- 7.1 Un nouveau type d'interaction : champ magnétique et force de Lorentz
- 7.3 Mouvement des particules chargées dans un champ magnétique
- 7.4 Sources de champ magnétique : loi de Biot-Savart
- 7.5 Sources de champ magnétique : loi d'Ampère
- 7.6 Equivalence entre lois de Biot-Savart et d'Ampère
- 7.7 Applications de la loi d'Ampère, ex. solénoïdes
- 7.8 Dipôles magnétiques et moment magnétique
- 7.9 Ex. d'applications : galvanomètre et moteur électrique
- 7.10 Dipôles magnétiques dans un champ non-uniforme
- 7.11 Champs magnétiques dans la matière

Chapitre 8 : Induction électromagnétique et loi de Faraday

- 8.1 Découverte de l'induction magnétique
- 8.2 Lois de Faraday et de Lenz
- 8.3 Courants de Foucault
- 8.4 Transformateurs et générateurs

Chapitre 9 : Inductance et circuits AC

- 9.1 Inductance mutuelle et 'self'
- 9.2 Circuits RL
- 9.3 Energie magnétique
- 9.4 Circuits AC et impédance complexe
- 9.5 Puissance dans circuits AC
- 9.6 Circuits RLC et introduction aux oscillations électromagnétiques

Chapitre 10 : Equations de Maxwell et ondes électromagnétiques

- 10.1 Courant de déplacement
- 10.2 Equations de Maxwell en forme intégrale et différentielle
- 10.3 Ondes é.m. à partir des équations de Maxwell
- 10.4 L'équation d'ondes et la solution générale
- 10.5 Transformée de Fourier et ondes planes
- 10.6 Fréquence, période, nombre d'onde et longueur d'onde, notion de spectre
- 10.7 Densité d'énergie dans les ondes électromagnétiques
- 10.8 Vecteur de Poynting, intensité et pression de radiation.