

Sommaire :

1. Introduction à l'électromagnétisme

- Notions fondamentales et historique
- Charges électriques et interaction électrostatique
- Systèmes d'unités et constantes physiques

2. Champ électrique en régime statique

- Champ électrique et lignes de champ
- Loi de Coulomb
- Théorème de Gauss
- Potentiel électrique et énergie potentielle
- Conducteurs en équilibre électrostatique

3. Capacité et diélectriques

- Condensateurs et capacité électrique
- Association de condensateurs
- Énergie électrostatique
- Milieux diélectriques et polarisation

4. Courant électrique et circuits en régime continu

- Intensité du courant et densité de courant
- Loi d'Ohm et résistances
- Lois de Kirchhoff
- Circuits électriques simples
- Puissance électrique et effet Joule

5. Champ magnétique en régime stationnaire

- Sources du champ magnétique
- Loi de Biot-Savart
- Loi d'Ampère
- Forces magnétiques sur charges et courants
- Mouvement d'une charge dans un champ magnétique

6. Induction électromagnétique

- Loi de Faraday et loi de Lenz
- Force électromotrice induite
- Auto-induction et inductance
- Circuits RL, RC et RLC

7. Équations de Maxwell

- Formulation intégrale et locale
- Signification physique des équations
- Conservation de la charge
- Courant de déplacement

8. Ondes électromagnétiques

- Équation d'onde électromagnétique
- Propagation dans le vide

- Polarisation des ondes
- Spectre électromagnétique
- Énergie et vecteur de Poynting

9. Applications de l'électromagnétisme

- Antennes et propagation
- Télécommunications
- Applications industrielles et médicales

10. Problèmes résolus et exercices

- Exercices d'électrostatique
- Problèmes sur circuits électriques
- Applications du magnétisme
- Induction et ondes électromagnétiques
- Corrigés détaillés et méthodes de résolution