

Magnétisme et ondes

Rappels de cours, questions de réflexion et exercices d'entraînement

1. Magnétostatique

- Champ magnétique et vecteur induction magnétique
- Forces magnétiques et force de Lorentz
- Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique
- Flux magnétique
- Théorème d'Ampère
- Applications aux conducteurs parcourus par un courant

2. Sources du champ magnétique

- Courants électriques et champ magnétique
- Champ créé par un fil rectiligne
- Champ d'une spire et d'un solénoïde
- Dipôle magnétique
- Interaction entre courants électriques

3. Induction électromagnétique

- Loi de Faraday-Lenz
- Force électromotrice induite
- Courants induits
- Induction dans les circuits conducteurs
- Applications de l'induction électromagnétique

4. Équations de Maxwell

- Champ électrique et champ magnétique
- Théorème de Gauss
- Théorème d'Ampère-Maxwell
- Équations locales et intégrales de Maxwell
- Propagation des champs électromagnétiques

5. Ondes électromagnétiques

- Notion d'onde et propagation
- Ondes électromagnétiques planes
- Structure des champs électrique et magnétique
- Énergie et puissance transportées
- Vecteur de Poynting

- Polarisation des ondes

6. Propagation et réflexion des ondes

- Propagation dans le vide
- Propagation dans les milieux matériels
- Réflexion et réfraction
- Conditions aux limites
- Ondes stationnaires
- Interférences électromagnétiques

7. Applications du magnétisme et des ondes

- Circuits magnétiques
- Inductances et transformateurs
- Moteurs et générateurs électriques
- Propagation des ondes dans les milieux
- Applications aux télécommunications et aux systèmes électromagnétiques

8. Questions de réflexion

- Questions conceptuelles sur le magnétisme
- Analyse des phénomènes d'induction
- Interprétation des équations de Maxwell
- Réflexion sur la propagation des ondes
- Problèmes de raisonnement physique

9. Exercices d'entraînement

- Exercices progressifs de magnétostatique
- Exercices sur l'induction électromagnétique
- Exercices sur les équations de Maxwell
- Exercices sur les ondes électromagnétiques
- Problèmes de synthèse et applications physiques