

Sommaire :

1. Phénomènes d'induction

- Loi de Faraday
- Loi de Lenz
- Flux magnétique
- Induction mutuelle
- Auto-induction
- Circuits RL
- Énergie magnétique
- Régimes transitoires
- Courants de Foucault
- Applications des phénomènes d'induction

2. Ondes électromagnétiques

- Équations de Maxwell
- Propagation des ondes électromagnétiques
- Ondes planes progressives
- Polarisation des ondes
- Vecteur de Poynting
- Énergie et puissance transportée
- Réflexion et réfraction
- Interférences et diffraction
- Guides d'ondes
- Cavités résonnantes

3. Électrodynamique relativiste

- Postulats de la relativité restreinte
- Transformations de Lorentz
- Espace-temps de Minkowski
- Cinématique relativiste
- Dynamique relativiste
- Énergie et quantité de mouvement relativistes
- Interaction particule–champ
- Transformation des champs électriques et magnétiques
- Invariance des équations de Maxwell
- Applications relativistes en électromagnétisme

4. Physique quantique

- Dualité onde-corpuscule
- Relations de de Broglie
- Principe d'incertitude de Heisenberg
- Fonction d'onde
- Équation de Schrödinger
- États stationnaires

- Puits de potentiel
- Oscillateur harmonique quantique
- Effet tunnel
- Moment cinétique et spin
- Atome d'hydrogène
- Opérateurs et observables

5. Thermodynamique

- Variables et systèmes thermodynamiques
- Premier principe
- Deuxième principe
- Entropie
- Transformations réversibles et irréversibles
- Machines thermiques
- Cycles thermodynamiques
- Potentiels thermodynamiques
- Transitions de phase
- Thermodynamique statistique élémentaire
- Diffusion thermique et transport

6. Méthodes et problèmes commentés

- Exercices guidés
- Problèmes corrigés détaillés
- Méthodes de résolution
- Analyse physique des résultats
- Applications aux concours et examens
- Synthèses et rappels de cours