

Sommaire pertinent — Mécanique quantique : bases et applications

1. Introduction à la mécanique quantique

- Limites de la physique classique
- Naissance de la théorie quantique
- Concepts fondamentaux

2. Outils mathématiques de la mécanique quantique

- Nombres complexes et espaces vectoriels
- Opérateurs linéaires et hermitiens
- Valeurs propres et fonctions propres
- Notation de Dirac

3. Postulats de la mécanique quantique

- États quantiques
- Observables et mesures
- Évolution temporelle d'un système
- Principe de superposition

4. Équation de Schrödinger

- Forme dépendante et indépendante du temps
- Interprétation physique de la fonction d'onde
- Conditions aux limites et normalisation

5. Particule dans des potentiels simples

- Particule libre
- Puits de potentiel infini et fini
- Barrière de potentiel et effet tunnel
- Oscillateur harmonique quantique

6. Moment cinétique et rotation

- Opérateurs de moment cinétique
- Quantification du moment cinétique
- Harmoniques sphériques
- Spin de la particule

7. Atome d'hydrogène

- Résolution de l'équation de Schrödinger pour l'atome d'hydrogène
- Niveaux d'énergie

- Nombres quantiques
- Structure des orbitales atomiques

8. Systèmes de plusieurs particules

- Particules identiques
- Bosons et fermions
- Principe d'exclusion de Pauli
- États symétriques et antisymétriques

9. Approximation en mécanique quantique

- Théorie des perturbations
- Méthode variationnelle
- Approximation semi-classique

10. Interaction rayonnement–matière

- Transitions quantiques
- Absorption et émission
- Règles de sélection
- Bases de la spectroscopie

11. Applications de la mécanique quantique

- Atomes et molécules
- Physique du solide
- Semi-conducteurs
- Lasers et dispositifs quantiques

12. Ouvertures vers la mécanique quantique avancée

- Intrication quantique
- Introduction à la physique quantique moderne
- Applications en nanophysique et information quantique