

Mécanique quantique : cours et exercices corrigés

Christophe Texier — 2e édition — Dunod, 2015

ISBN : 978-2-10-072154-2

Nombre de pages : 373 p.

Sommaire pertinent

1. Introduction

- Qu'est-ce que la mécanique quantique ?
- Brèves considérations historiques
- Structure des théories physiques
- Aperçu des postulats et premières conséquences

2. Équation d'onde de Schrödinger

- Équation d'onde et premières applications
- Fonction d'onde dans l'espace des impulsions
- Inégalités de Heisenberg
- Transformation de Fourier et distributions

3. Formalisme de Dirac – Postulats (1)

- Espace des fonctions d'onde
- Formalisme de Dirac
- Algèbre linéaire appliquée à la mécanique quantique

4. La mesure – Postulats (2)

- Postulats de mesure
- Valeur moyenne d'une observable
- Ensemble complet d'observables qui commutent (ECOC)

5. Évolution temporelle – Postulats (3)

- Équation de Schrödinger
- Théorème d'Ehrenfest
- Point de vue de Heisenberg
- Matrice de diffusion

6. Symétries et lois de conservation

- Transformations en mécanique quantique
- Groupes continus et générateur infinitésimal
- Potentiel périodique et théorème de Bloch

7. Oscillateur harmonique

- Spectre de l'oscillateur harmonique
- États cohérents

8. Moment cinétique – Spin

- Moment cinétique
- Spin
- Rotation du spin

9. Addition des moments cinétiques

- Valeurs de j permises
- Construction des vecteurs d'états
- Composition de deux spins $1/2$

10. Introduction à la théorie des collisions

- Collisions en une dimension
- Équation de Lippmann-Schwinger
- Diffusion en deux et trois dimensions
- Fonctions de Green

11. Particules identiques et permutations – Postulats (4)

- Postulat de symétrisation
- Corrélations induites
- Collisions entre particules identiques

12. Atome d'hydrogène

- Atome d'hydrogène
- Atomes et classification de Mendeleïev

13. Méthodes d'approximation

- Méthode des perturbations
- Méthode variationnelle
- Méthode JWKB et approximation semiclassique
- Applications aux systèmes atomiques

14. Structures fine et hyperfine du spectre de l'hydrogène

- Structure fine
- Corrections radiatives
- Structure hyperfine du niveau $1s_{1/2}$

15. Problèmes dépendants du temps

- Méthode des perturbations
- Interaction atome-rayonnement

- Résonance magnétique

16. Particule chargée dans un champ magnétique

- Champ magnétique homogène
- Vortex magnétique
- Conductivité de Hall d'un gaz d'électrons 2D

Compléments

- Annexes : rappels mathématiques et physiques, transformations de Fourier, distributions, algèbre linéaire et fonctions de Green.
- Exercices et problèmes corrigés : environ une centaine d'exercices et problèmes.
- Bibliographie et index.