

Le cours de physique de Feynman : Mécanique quantique

Auteurs : R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. L. Sands

Traduction : Bernard Equer, Pierre Fleury

Éditeur / Année : Dunod / 2000

Code ISBN : 2100049348

PARTIE I : PRINCIPES FONDAMENTAUX ET FORMALISME

Chapitre 1. Le comportement quantique

- L'expérience d'interférence avec des ondes et des particules.
- L'expérience des fentes d'Young avec des électrons.
- Le principe d'incertitude de Heisenberg et la notion de probabilité quantique.

Chapitre 2. La relation entre les points de vue ondulatoire et corpusculaire

- Interférences de paquets d'ondes.
- Mesure de la position et de l'impulsion.

Chapitre 3. Les amplitudes de probabilité

- Les lois de la mécanique quantique pour combiner les amplitudes.
- Expériences d'interférence et de diffraction.

Chapitre 4. Particules identiques et indiscernables

- Bosons et Fermions.
- Statistique de Bose-Einstein et principe d'exclusion de Pauli.
- États d'hélium liquide et photons.

Chapitre 5. Le spin $1/2$

- L'expérience de Stern-Gerlach.
- Mesures successives de spin et amplitudes de transition.
- Base d'états pour une particule de spin $1/2$.

PARTIE II : FORMALISME DES ÉTATS ET OPÉRATEURS

Chapitre 6. La dépendance temporelle des amplitudes

- L'équation d'évolution de Schrödinger.
- Les états stationnaires et la conservation de l'énergie.

Chapitre 7. La matrice hamiltonienne

- Représentation matricielle des états et des observables.
- Changements de base et transformations d'états.

Chapitre 8. Le maser à ammoniac

- Modèle à deux états d'une molécule d'ammoniac.
- Inversion de la molécule et oscillations de Rabi.
- Principe de fonctionnement du maser.

PARTIE III : SYSTÈMES À PLUSIEURS ÉTATS ET SOLIDES

Chapitre 9. Autres systèmes à deux états

- La molécule d'hydrogène ionisée (H_2^+).
- Les forces nucléaires et le système du kaon neutre (K^0).

Chapitre 10. Plus de systèmes à deux états

- Effet Zeeman et résonance magnétique nucléaire (RMN).
- Propagation dans une chaîne atomique à une dimension.

Chapitre 11. La dépendance hyperfine dans l'hydrogène

- Interaction spin-spin entre le proton et l'électron.
- La raie à 21 cm de l'hydrogène stellaire.

Chapitre 12. Propagation dans un réseau cristallin

- Électrons dans un cristal périodique.
- Masse effective et structures de bandes d'énergie.

Chapitre 13. Les semi-conducteurs

- Bandes de valence et de conduction.
- Trous, dopage (n et p) et fonctionnement des jonctions p-n.

PARTIE IV : MOMENT CINÉTIQUE ET ÉQUATION DE SCHRÖDINGER

Chapitre 14. L'approximation des états dépendants du temps

- Transitions induites par une perturbation externe.
- Émission et absorption de lumière.

Chapitre 15. Le moment cinétique

- Opérateurs de rotation et moment cinétique.
- Addition des moments cinétiques.

Chapitre 16. L'atome d'hydrogène et le moment cinétique

- États d'énergie de l'atome d'hydrogène.
- Harmoniques sphériques et orbitales atomiques.

Chapitre 17. L'équation de Schrödinger dans un cas continu

- Passage de la grille discrète à l'espace continu.
- L'équation de Schrödinger spatiale à une et trois dimensions.
- Puits de potentiel, barrière de potentiel et effet tunnel.

PARTIE V : SUJETS AVANCÉS ET SUPRACONDUCTIVITÉ

Chapitre 18. La symétrie et les lois de conservation

- Opérations de symétrie (translation, rotation, parité).
- Lois de conservation associées.

Chapitre 19. La supraconductivité (L'effet Josephson)

- Description quantique macroscopique d'un supraconducteur.
- Jonction Josephson et quantification du flux magnétique.