

Sommaire pertinent du livre : Comprenons-nous vraiment la mécanique quantique ?

1. Introduction à la mécanique quantique

- Naissance de la physique quantique
- Limites de la physique classique
- Les grandes expériences fondatrices

2. Les concepts fondamentaux

- Fonction d'onde et probabilité
- Principe de superposition
- Quantification de l'énergie
- Dualité onde-corpuscule

3. Le principe d'incertitude de Heisenberg

- Position et quantité de mouvement
- Interprétation physique des incertitudes

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \hbar/2$$

4. L'équation de Schrödinger

- Évolution des systèmes quantiques
- États stationnaires
- Applications simples : particule dans une boîte, oscillateur harmonique

$$i\hbar \partial \psi / \partial t = H \psi$$

5. Mesure et interprétation en mécanique quantique

- Problème de la mesure
- Réduction du paquet d'onde
- Interprétation de Copenhague
- Interprétations alternatives

6. Intrication et paradoxe EPR

- Corrélations quantiques
- Théorème de Bell
- Non-localité quantique

7. Le chat de Schrödinger

- Expérience de pensée
- Frontière entre monde classique et quantique

8. Applications modernes de la mécanique quantique

- Semi-conducteurs et lasers
- Informatique quantique
- Téléportation quantique
- Cryptographie quantique

9. Débats philosophiques et réalité physique

- Réalisme et déterminisme
- Hasard quantique
- Peut-on vraiment comprendre la mécanique quantique ?

10. Conclusion générale

- Les défis actuels de la théorie quantique
- Perspectives futures de la physique moderne

11. Annexes et exercices

- Rappels mathématiques
- Exercices corrigés
- Bibliographie et références scientifiques