

# Aux limites de la physique : les paradoxes quantiques

## Sommaire pertinent

### 1. Introduction à la physique quantique

- Naissance de la théorie quantique
- Limites de la physique classique
- Dualité onde-corpuscule
- Quantification de l'énergie

### 2. Les principes fondamentaux de la mécanique quantique

- Fonction d'onde et interprétation probabiliste
- Principe de superposition
- Principe d'incertitude de Heisenberg
- Mesure et état quantique

### 3. Les principaux paradoxes quantiques

- Le paradoxe du chat de Schrödinger
- Le paradoxe EPR
- Le paradoxe de la mesure
- Le paradoxe de la dualité onde-particule
- L'expérience des deux fentes

### 4. Intrication et non-localité quantiques

- États intriqués
- Corrélations quantiques
- Expérience et inégalités de Bell
- Non-localité et causalité

### 5. Les différentes interprétations de la mécanique quantique

- Interprétation de Copenhague
- Interprétation des mondes multiples
- Théorie de De Broglie-Bohm
- Décohérence quantique
- Questions ouvertes sur l'interprétation

### 6. Le rôle de l'observateur

- Processus de mesure
- Effondrement de la fonction d'onde

- Problème de l'observateur
- Réalité physique et information

## **7. Temps, causalité et réalité quantique**

- Notion de temps en mécanique quantique
- Causalité et phénomènes quantiques
- Réversibilité et irréversibilité
- Limites de notre représentation du réel

## **8. Paradoxes et expériences de pensée**

- Expériences imaginaires en physique quantique
- Expériences à choix retardé
- Gomme quantique
- Expériences de pensée d'Einstein, Bohr et Schrödinger

## **9. Aux frontières de la physique**

- Gravitation et mécanique quantique
- Théorie quantique des champs
- Information quantique
- Vers une théorie quantique de la gravitation

## **10. Applications et perspectives**

- Ordinateurs quantiques
- Cryptographie quantique
- Téléportation quantique
- Technologies quantiques émergentes
- Questions fondamentales encore ouvertes

## **11. Conclusion**

- Ce que les paradoxes quantiques nous apprennent
- Les limites de la connaissance physique
- Réalité, observation et nature du monde quantique