

Licence Physique

Physique quantique

Informations

Composante : Faculté des Sciences

Responsables

Steffen SCHAFER (Multisite et site de St. Charles)
Roland HAYN (Site d'Aix-Montperrin)

Langue(s) d'enseignement

Français

Contenu

(0) Introduction

- Bref rappel des faits expérimentaux: effet photoélectrique, Compton, Franck-Hertz, atome de Bohr

(1) Equation de Schrödinger

- signification de la fonction d'onde, équation de continuité, conditions de Born
- espace de Hilbert et notation de Dirac
- observables, opérateurs hermitiens
- postulats de la mécanique quantique

(2) Exemples 1D (avec potentiel indépendant du temps)

- puits infini et fini
- barrières: marche (Theta) et delta
- effet tunnel
- oscillateur harmonique
- potentiel "générique" : états liés et de diffusion

(3) Mesures Quantiques

- processus de mesure en MQ
- relation entre mesures et valeurs/états propres
- ensembles complets de variables commutants (ECOC)
- principe d'incertitude de Heisenberg
- exemple: Stern/Gerlach et découverte du spin

(4) Moment angulaire

- algèbre des opérateurs
- fonctions propres en coordonnées sphériques, orbitales

(5) Atome d'hydrogène

- réduction de l'équation de Schrödinger avec potentiel central en coordonnées sphériques à un problème effectif 1D
- considérations asymptotiques
- partie radiale de la fonction d'onde pour le potentiel de Coulomb
- nombres quantiques et énergies de états
- configuration électronique des atomes et table périodique des éléments

(6) Champ magnétique

- hamiltonien avec champ magnétique : impulsion canonique et cinétique
- effet Hall quantique: niveaux de Landau, dégénérescence
- effet Aharonov-Bohm (*)
- effet Zeeman (*)

(*7) Suppléments facultatifs

- Inégalités de Bell
- perturbations indépendantes du temps (Rayleigh-Schrödinger)
- matrice densité
- intégrales de chemin de Feynman

- TP

- mesure de la constante de Rydberg

Compétences à acquérir

- comprendre les bases de la mécanique quantique non-relativiste
- énoncer la version quantique d'un problème de physique classique
- pourvoir résoudre des problèmes quantiques "standards"
- connaître l'origine du spin et de la table périodique des éléments
- approfondir/maîtriser les outils mathématiques comme opérateurs hermitiens, valeurs et vecteurs propres, transformée de Fourier

Modalités d'organisation

Cours/TD classique, 30H CM, 27H TD, 3H TP

Bibliographie, lectures recommandées

- F. Schwabl - Quantum mechanics
- JL. Basedevant - Mécanique Quantique
- David Tong - Lectures on Quantum Mechanics

Pré-requis obligatoires

Phénomènes ondulatoires, Mécanique approfondie, Introduction à la physique quantique

Prérequis recommandés

Mathématiques S3, Mathématiques S4

VOLUME HORAIRE

- Volume total: 60 heures
- Cours magistraux: 30 heures
- Travaux dirigés: 27 heures
- Travaux pratiques: 3 heures

Codes Apogée

- SPH5U26C [ELP]
- SPH5U26A [ELP]

Pour plus d'informations

[Aller sur le site de l'offre de formation...](#)



Dernière modification le 13/06/2024