

## Licence Physique Physique quantique

Responsables	Descriptions	Informations
Steffen SCHAFFER (Multisite et site de St. Charles) steffen.schafer@univ-amu.fr	Code : SPH5U26 Nature : Unité d'enseignement	Composante : Faculté des Sciences
Roland HAYN (Site d'Aix-Montperrin) roland.hayn@univ-amu.fr	Domaines : Sciences et Technologies	

### 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]

### M3C

Aucune donnée M3C trouvée

### Pour plus d'informations

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

