

PHYS-313

Physique quantique I

Savona Vincenzo

Cursus	Sem.	Type
Physique	BA5	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	5
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Ecrit
Charge	150h
Semaines	14
Heures	5 hebdo
Cours	3 hebdo
Exercices	2 hebdo
Nombre de places	

Résumé

L'objectif de ce cours est de familiariser l'étudiant avec les concepts, les méthodes et les conséquences de la physique quantique.

Contenu

Eléments historiques:

1. Eléments historiques:
 - Le spectre du corps noir (Planck, 1900)
 - Le photon (Einstein, 1905; Compton, 1923)
 - Les états stationnaires des atomes (Bohr, 1913)
 - Les probabilités de transition (Einstein, 1916)
 - la dualité onde-particule (Einstein, de Broglie, Bohr)
2. La mécanique ondulatoire et l'équation de Schrödinger
3. La quantification canonique et l'équation de Heisenberg
4. L'oscillateur harmonique
5. Formulation générale de la mécanique quantique
6. Le processus de mesure: observables, probabilités, représentations
7. Quelques problèmes simples en dimension 1
8. Potentiel central, moment cinétique et atome d'hydrogène
9. Le spin
10. Addition de moments cinétiques
11. Rappel mathématique: Espaces de Hilbert et algèbre linéaire. Théorie des distributions (fonctions généralisées)

Mots-clés

Mécanique quantique, équation de Schrödinger, principe d'incertitude de Heisenberg, fonction d'onde, oscillateur harmonique, atome d'hydrogène, spin

Compétences requises**Cours prérequis indicatifs**

Cours de base de physique et mathématique du 1er cycle

Le cours SHS "Philosophie, épistémologie et histoire des sciences : La philosophie de la nature : physique et philosophie au XXe siècle" (HUM-315) donné par le Prof. M.-A. Esfeld, pourrait constituer un intéressant complément pour approfondir certains aspects interprétatifs de la physique quantique.

Concepts importants à maîtriser

Connaissance solide et pratique de l'analyse et de l'algèbre linéaire (traitées dans les cours de base de mathématique).

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Expliquer la différence paradigmatique entre physique quantique et classique
- Comparer les points de vue de Schrödinger et Heisenberg sur la physique quantique
- Dériver le principe d'incertitude de Heisenberg
- Résoudre le problème de l'oscillateur harmonique à l'aide de l'équation de Schrödinger ou de l'approche algébrique
- Contextualiser les postulats de la physique quantique
- Interpréter le processus de la mesure en physique quantique
- Résoudre l'équation de Schrödinger pour des problèmes à une, deux et trois dimensions
- Calculer le spectre d'énergie de l'atome de hydrogène

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Fixer des objectifs et concevoir un plan d'action pour les atteindre.

Méthode d'enseignement

Ex cathedra. Exercices préparés en classe.

Travail attendu

Participation au cours. Résolution des séries d'exercices durant les heures d'exercices. Réviser régulièrement les notes de cours à la maison.

Méthode d'évaluation

Examen final écrit.

Encadrement

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

Ressources

Bibliographie

1. "Mécanique Quantique I-II", Cohen-Tannoudji, Diu, Lahoë (Hermann);
2. "Modern Quantum Mechanics", J.J. Sakurai (Addison Wesley, 1994)
3. "Quantum Mechanics", Landau, Lifshits (Butterworth-Heinemann, 1981)

Ressources en bibliothèque

- [Modern Quantum Mechanics / Sakurai](#)
- [Quantum Mechanics / Landau](#)
- [Mécanique Quantique / Cohen-Tannoudji](#)

Polycopiés

Tout le matériel disponible est publié sur le moodle du cours.

Liens Moodle

- <http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=11431>

