


PHYS2290 Mécanique quantique

[30h+22.5h exercices] 6 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

Enseignant(s): Jacques Weyers
Langue d'enseignement : français
Niveau : cours de 2ème cycle

Objectifs (en terme de compétences)

Cet enseignement, destiné à des étudiants ayant déjà été introduits aux idées quantiques et initiés à la mécanique ondulatoire unidimensionnelle, comportera un exposé systématique de la mécanique quantique non relativiste, - qui établisse celle-ci sur des bases théoriques fermes mais non trop formelles et - qui fournisse un outil utile pour l'étude de domaines tels que la physique atomique et moléculaire, la physique nucléaire et la physique de l'état solide.

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

- Mécanique ondulatoire : principes, équation de Schrödinger, exemple
- Mécanique quantique : principes, dynamique quantique, symétries
- Théorie des perturbations

Résumé : Contenu et Méthodes

Première partie : La mécanique ondulatoire

1. La fonction d'onde et l'équation de Schrödinger 2. Les principes de la mécanique ondulatoire (principe de superposition) 3. Les forces centrales et le moment angulaire 4. Potentiels à trois dimensions. L'atome d'hydrogène. 5. Le spin.

Deuxième partie : La mécanique quantique

1. La mécanique ondulatoire traduite et généralisée en langage d'espace vectoriel 2. La dynamique quantique - Image de Schrödinger et d'Heisenberg 3. Rotations et d'autres opérations de symétrie - coefficients de Clebsch-Gordan et théorème de Wigner-Eckart. 4. Spin et Statistique. Principe de Pauli.

Troisième partie : Théorie des perturbations.

1. Indépendantes du temps pour les états liés - Effet Stark et effet Zeeman. 2. Dépendantes du temps.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Prérequis : Physique générale II, 2e partie : Quantique, PHYS 1130 - Méthodes mathématiques de la physique II, PHYS 1143

Support : Ouvrages de référence / Destinataires : obligatoire en PHYS 21 - à option en MATH 21 Ce cours est basé sur le livre de E. Merzbacher, Quantum Mechanics, J. Wiley, N.Y. (1970), principalement les chapitres 4, 8-10, 12-18. DIRAC P., The principles of quantum mechanics, 4th edition, Oxford, 1967. PAIS A., Inward Bound of Matter and Forces in the Physical World, Oxford, 1986. GALINDO A., PASCUAL P., Quantum Mechanics I, Springer Verlag, 1990. ALINDO A., PASCUAL P., Quantum Mechanics II, Springer Verlag, 1991. GASIRROWICZ S., Quantum Physics, Wiley, 1974. MANDL F., Quantum Mechanics, Wiley, 1992.

Autres crédits de l'activité dans les programmes

| | | | |
|-----------------|---|-------------|-------------|
| MATH22/E | Deuxième licence en sciences mathématiques (Economie mathématique) | (6 crédits) | |
| MATH22/G | Deuxième licence en sciences mathématiques | (5 crédits) | |
| MATH22/S | Deuxième licence en sciences mathématiques (Statistique) | (6 crédits) | |
| PHYS21/A | Première licence en sciences physiques (Physique appliquée) | (6 crédits) | Obligatoire |
| PHYS21/G | Première licence en sciences physiques | (6 crédits) | Obligatoire |
| PHYS21/T | Première licence en sciences physiques (Physique de la terre, de l'espace et du climat) | (6 crédits) | |