



Introduction à la physique quantique



Niveau d'étude
BAC +3



ECTS
4 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
36h

Présentation

Description

Ce cours est une introduction simplifiée à la physique quantique.

On commencera par brosser un tableau historique des débuts de la mécanique quantique : spectre de raies d'émission atomique, rayonnement du corps noir (on verra la logique de cette appellation), effet photo-électrique, ...

Une présentation simplifiée des transformées de Fourier permettra de comprendre le lien entre largeur de raie spectrale et évolution temporelle dans un premier temps,

et plus loin de comprendre les inégalités de Heisenberg.

Une importante partie du cours sera consacrée aux ondes de matière, à travers l'équation de Schrödinger, dans des cas particuliers très simples.

Enfin, nous terminerons par quelques aspects du magnétisme (forcément quantique).

Objectifs

1. Donner une culture de physique moderne: Photons, ondes de matière, cohérence, magnétisme, atomes, etc...

2. Introduire et utiliser la transformée de Fourier à travers le spectre optique et les ondes EM d'une part, à travers les ondes de matière et les paquets d'onde d'autre part

3. Donner des bases de calculs pour des problèmes de physique moderne.

Pré-requis nécessaires

Mécanique classique

Physique des ondes

Calcul complexe, différentiel et intégral,

Equations différentielles ordinaires du 2e ordre à coefficients constants

Contrôle des connaissances

100% CT

Syllabus

1. Le photon, premier des quanta :
- Loi de Planck (rayonnement du corps noir),

- Spectres de raies

- Effet photo-électrique

1. Transformée de Fourier, paquets d'ondes

2. Ondes de matière

- Equation de Schrödinger (1D)



- marches de potentiel (réflexion, transmission)

- barrières de potentiel (effet tunnel)

- puits de potentiel (confinement)

1. Inégalités de Heisenberg

2. Magnétisme (spin)

Bibliographie

CM : 18 h

TD : 18 h

Infos pratiques

Contacts

Jean-Roch Huntzinger

✉ Jean-Roch.Huntzinger@umontpellier.fr