

LICENCE MENTION PHYSIQUE, CHIMIE

PARCOURS PHYSIQUE ET CHIMIE

Semestre 6

Physique moderne

Présentation

Responsable UE : Bruno Rouvellou

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 28h

Travaux Dirigés : 27h

Pré-requis nécessaires

- > Mécanique classique
- > Algèbre linéaire, valeurs propres et vecteurs propres, calcul matriciel.

Compétences visées

Notions abordées:

- > Concilier les aspects corpusculaires et ondulatoires du comportement des objets microscopiques
- > Amplitudes de probabilité et principe de superposition
- > Postulats de la mécanique quantique. Mesure d'une grandeur, préparation d'un état.
- > Evolution temporelle d'un système à N états. Equation de Schrödinger, états stationnaires, constantes du mouvement
- > Evolution spatiale : équation de Schrödinger à une dimension. Bases orthonormées, Représentations, position et impulsion, relations de commutation canoniques. Puits infini et puits de profondeur finie, puits double
- > L'espace et le temps dans la physique de Galilée
- > Postulats d'Einstein et transformation de Lorentz
- > Espace et temps relativiste (notion de temps propre, longueur propre)
- > Loi de composition des vitesses
- > L'invariant en physique relativiste
- > Notion de quadrivecteur
- > Dynamique relativiste
- > Lois de la radioactivité
- > Particules subatomiques

Compétences attendues en fin d'UE :

- > Comprendre les règles d'interprétation du formalisme qui permettent de confronter les prévisions théoriques et les résultats expérimentaux
- > Modéliser l'interaction subie par une particule et étudier son comportement. Dégager des conséquences générales à partir de cas simples.
- > Maîtriser les outils mathématiques indispensables pour exprimer les lois de la mécanique quantique
- > Appliquer l'équation fondamentale de la dynamique quantique à l'étude de plusieurs systèmes décrits par un hamiltonien simple
- > Maîtriser les techniques basées sur l'utilisation des opérateurs pour résoudre les problèmes aux valeurs propres. Savoir construire les fonctions propres.
- > Interprétation quantique des fentes d'Young, expériences de Stern et Gerlach
- > Connaître l'expérience de Michelson – Morley.
- > Savoir définir des temps propres et longueurs propres.
- > Maîtriser les notions de temps propres et longueurs propres.
- > Comprendre les relations entre masse et énergie

Outils mathématiques nouveaux

- > Opérateurs hermitiques et unitaires

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

| Nature de l'enseignement | Modalité | Nature | Durée (min.) | Coefficient | Remarques |
|--------------------------|----------|--------------------------|--------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| UE | CC | Autre nature | | 2/9 | CC1 Devoir maison ou devoir surveillé |
| UE | CC | Autre nature | | 1/9 | CC2 Devoir maison ou devoir surveillé |
| UE | CT | Ecrit - devoir surveillé | 120 | 4/9 | note Partie 1= max(CT1, 2/3 CT1 + 1/3 CC1) |
| UE | CT | Ecrit - devoir surveillé | 60 | 2/9 | note Partie 2= max(CT2, 2/3 CT2 + 1/3 CC2) ; Note finale =(2 x partie 1 + 1 x partie 2) / 3 |

Session 2 : Contrôle de connaissances

| Nature de l'enseignement | Modalité | Nature | Durée (min.) | Coefficient | Remarques |
|--------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|-------------|----------------------------------------------|
| UE | CT | Ecrit - devoir surveillé | 120 | 2/3 | note finale= max(CT, 2/3 CT + (2 CC1+CC2)/9) |
| | Report de notes | Autre nature | | 2/9 | note CC1 reportée |
| | Report de notes | Autre nature | | 1/9 | note CC2 reportée |