

3P004 – STRUCTURE DE LA MATIERE

Responsable de l'UE : **Marco SAITTA**
*Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux et de
Cosmochimie (IMPMC)*
marco.saitta@sorbonne-universite.fr

1. Descriptif de l'UE

Compléter le cycle d'enseignement de la Mécanique Quantique, avec les notions indispensables de physique atomique (à partir de l'atome d'hydrogène) et moléculaire (liaison chimique).

Donner, à partir de ces interactions, des éléments de structure de la matière dans ses états de condensation.

Présenter les notions d'ordre à longue portée, de réseau cristallin, de symétrie, d'espace réciproque et des lois de diffraction. Introduire les aspects généraux des propriétés vibrationnelles et électroniques, et les notions d'isolant, métal, semi-conducteurs.

Donner, via les projets bibliographiques, un aperçu de la recherche moderne en matière condensée et en nouveaux matériaux.

Volumes horaires globaux : Cours 20 h – TD 20 h – TP 12 h – **Projet bibliographique en trinôme 8 h**

Nombre de crédits de l'UE : **6 ECTS**

Mention : **Physique**

Période où l'enseignement est proposé : **2ème période (S6)**

Pré-requis : Mécanique quantique (jusqu'à l'atome d'hydrogène). Mathématiques pour physiciens. Outils numériques.

UE substituable : **aucune**

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Thèmes abordés

- Cohésion de la matière : atome d'hydrogène, systèmes à plusieurs électrons, liaison chimique, orbitales moléculaires.
- Organisation de la matière : classification de l'état condensé, structures cristallines, espace direct et réciproque, lois de diffraction, états désordonnés.
- Propriétés de la matière et nouveaux matériaux : phonons, électrons, bande interdite, métaux et isolants, généralités sur les nouveaux matériaux et les états exotiques de la matière.

b) Acquis attendus

- Compréhension de la formation de la liaison chimique, de la molécule au solide.
- Notions de base de structure de la matière, organisation dans l'espace, ordre et désordre.
- Quelques connaissances sur les nouveaux matériaux qui révolutionnent la vie moderne, par un projet bibliographique en binôme.

d) Modalité d'évaluation

Oral : Exposé d'un projet bibliographique (40 pts)

Devoirs maison : 2, pour un total de 10 pts ; TP : (10 pts) ; Examen écrit : 1 épreuve (50 pts) ; oral (30 pts).

e) Ouvrages de référence

Notes/slides de cours, Cohen-Tannoudji, Bransden, Tabor, Ashcroft