

M1 - Fiche descriptive de l'UE MU4EEC06

| | |
|--|---|
| Intitulé de l'UE : Physique des matériaux | Code Apogée UE : MU4EEC06 |
| | Nombre d'ECTS : 6 |
| Responsable de l'UE : | Stéphane Holé Laboratoire de Physique et d'Étude des Matériaux ESPCI – 10, rue Vauquelin – 75005 Paris Bâtiment A, 3ème étage, bureau 1329 stephane.hole@sorbonne-universite.fr |
| Volumes horaires globaux : | 34h de CM 22h de TD 4h de TP (1 x 4h) |
| Période où l'enseignement est proposé : | S2 |
| Localisation des enseignements | Campus Pierre et Marie Curie |
| Autre Master où l'UE est proposée : | E3A, M1 CIMES |
| Objectifs : | Cette unité d'enseignement a pour objectif de donner les connaissances nécessaires d'une part en physique du solide pour comprendre le fonctionnement interne des composants électroniques à base de matériaux semi-conducteurs et leur interaction avec la lumière et d'autre part en physique des particules pour comprendre leurs interactions avec la matière qui sont à la base de nombreux capteurs utilisés en imagerie médicale et industrielle, dans les filières nucléaires ou dans les grands instruments. |
| Pré-requis : | Équations différentielles, intégrales, changement de variable, notion de physique atomique, notions de physique générale, mécanique du point. |
| Thèmes abordés / Notions et contenus : | <ul style="list-style-type: none"> * État cristallin (équation de Schrödinger, zones de Brillouin, bande d'énergie, énergie de Fermi) ; * Modèle de l'électron libre (masse effective, densité électronique) ; * Semi-conducteurs intrinsèques et extrinsèques (équation de Boltzmann, conductivité, dopage, équation de neutralité) ; * Mécanismes de génération et de recombinaison (création de paires électron-trou, longueur de diffusion, interaction avec la lumière) et systèmes non homogènes (jonction PN) ; * Rayonnements X et gamma (effet photoélectrique, effet Compton, création de paires, absorption, section efficace) ; * Particules chargées (excitation, effet Mössbauer, ionisation, dE/dx, rayonnement de freinage, synchrotron, parcours dans la matière, longueur de radiation, rayonnement Cherenkov, radiation de transition, interactions nucléaires des hadrons) ; * Neutrons (diffusion élastique, capture radiative, fission, longueur d'interaction nucléaire) ; * Relaxation des atomes par fluorescence X, règles de transition, effet Auger ; * Dosimétrie. |

| | |
|---|---|
| Compétences attendues à la fin de l'UE : | <ul style="list-style-type: none"> * Savoir modéliser le mouvement d'un électron dans un cristal ; * Savoir quantifier la conductivité d'un semi-conducteur en fonction de la température ; * Comprendre le fonctionnement des composants électroniques de base ; * Comprendre la base des capteurs optique quantique ; * Comprendre l'interaction des photons de hautes énergies avec la matière ; * Comprendre l'interaction des particules chargées et neutres de hautes énergies avec la matière ; * Déterminer les profils de dépôt d'énergie des rayonnements ionisants dans la matière. Prédire la profondeur de pénétration de ces rayonnements ; * Savoir interpréter des mesures dans le spectre d'énergie ; * Savoir calculer les doses de rayonnement. |
| Ouvrages de référence : | |
| Modalités d'évaluation : | <p>Une note d'écrit sur 80 égale à la moyenne de 2 examens répartis, une note de TP sur 20. La présence aux TP et aux examens répartis est obligatoire (0/20 en cas d'absence).</p> <p>La note de seconde chance remplace intégralement la note d'écrit, la note de TP reste inchangée.</p> |
| Barèmes (Apogée) : | Une note d'écrit sur 80 et une note de TP sur 20. |