

Matériaux semi-conducteurs

ECTS	Cours (h)	T.D. (h)
3	15	15

Mention du master transmettant la fiche UE :	Chimie et Sciences des Matériaux
Composante de gestion de l'UE :	Faculté des Sciences - Département de Chimie
Responsable de l'UE :	Christian BRYLINSKI
Statut du responsable :	PR

PRE REQUIS

UE L2 et L3 Chimie : « Matériaux inorganiques », « Propriétés des matériaux », « Chimie du solide ».

PROGRAMME DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

Cette Introduction aux Matériaux Semiconducteurs a pour but de donner un aperçu sur les concepts de base, les principales familles de matériaux, les structures élémentaires et les fonctionnalités majeures, électroniques et opto-électroniques, accessibles par la mise en oeuvre de cette famille de matériaux.

Le cours s'ouvre sur un bref panorama des applications des semiconducteurs. La partie théorique qui suit comporte d'abord un rappel des caractéristiques spécifiques des matériaux semiconducteurs monocristallins au niveau de la structuration de bande des états électroniques, avant d'aborder les concepts liés au mouvement électronique dans le matériau, au niveau de l'électron individuel : vecteur d'onde, vitesse, masse effective, puis au niveau du transport collectif : porteurs, collisions, mobilité, densité de courant. Les mécanismes d'émission et d'absorption de photons sont explicités autour de la distinction fondamentale entre gap direct et gap indirect. Le principe et l'intérêt du dopage sont rappelés et détaillés. A partir de ces concepts, les critères de choix d'un matériau pour une application donnée sont développés, et les principales familles de matériaux semiconducteurs (groupe IV , III-V, II-VI), classifiées selon leurs aptitudes fonctionnelles. La dernière partie du cours passe brièvement en revue les techniques de synthèse des matériaux (développées plus en profondeur dans l'UE « Monocristaux et Couches Minces »), les procédés de dopage, avant de présenter les structures élémentaires fonctionnelles clefs propres aux semiconducteurs : contacts Ohmiques et Schottky, jonctions PN, hétéro-jonctions.

Le cours se termine par l'exposé du principe de fonctionnement et de l'architecture des principaux dispositifs fonctionnels à base de semiconducteurs : diodes LED et laser, transistors, redresseurs.

COMPETENCES ATTESTEES

- Connaissance des principales Propriétés et Spécificités des Matériaux Semiconducteurs.
- Connaissance des principales Structures Fonctionnelles réalisables avec des Matériaux Semiconducteurs.
- Capacité à choisir un Matériau Semiconducteur en vue d'une Application Identifiée
- Connaissance des Principaux Procédés de Dopage des Matériaux Semiconducteurs et des Critères de Choix entre ces Procédés.