



Présentation

Code interne : ES5PH112

Description

A la fin du module, les étudiants seront capables de :

Dessiner des diagrammes de bandes d'énergie

Formuler l'équation de neutralité à partir des concentrations de porteurs de charge

Associer un mécanisme de transport à un profil de dopage

Représenter un profil de dopage

Déterminer, calculer et interpréter des caractéristiques électriques (densité de charge, champ électrique, potentiel électrique) dans le cadre d'une structure de matériaux donnée

Heures d'enseignement

CI

Cours Intégrés

20h

Pré-requis obligatoires

Mathématique Licence 2 ou équivalent, physique de base particule, atome, niveau d'énergie niveau licence 2 ou équivalent, électronique niveau licence 2 ou équivalent

Syllabus

Chapitre I : Structure des semi-conducteurs.

Généralités sur les matériaux pour la microélectronique.

Niveaux énergétiques de l'atome

L'atome et le cristal de silicium

Semi-conducteurs intrinsèque et extrinsèque.

Niveau de Fermi.

Diagramme de bandes d'énergie

Chapitre II : Phénomène de transport dans les semi-conducteurs.

La conduction électrique des porteurs, notion de mobilité des porteurs

La diffusion des porteurs

Chapitre III : Semi-conducteurs hors équilibre thermique.

Niveaux d'injection

Mise hors équilibre d'un semi-conducteur

Equations de continuité.

Retour à l'équilibre dans le temps et dans l'espace

Chapitre IV : La jonction PN

Structure physique d'une diode PN

Notion de profil de concentration

Jonction à l'équilibre thermique.

Etudes de la zone de charge d'espace et des zones neutres (densité de charge, potentiel, champ électrique)

Répartition des porteurs dans la jonction

Etude qualitative des courants de diffusion et de conduction

Diagramme de bandes d'énergie

Jonction hors équilibre thermique

Répartition des porteurs en polarisation directe et inverse

Diagramme de bandes d'énergie hors équilibre

Calcul du courant

Effets capacitifs

Informations complémentaires

Cet enseignement est une introduction à la Physique des semi-conducteurs. Les notions abordées sont :

Définition d'un matériau semi-conducteur

Diagramme des bandes d'énergie électrique

Semi-conducteurs intrinsèques et extrinsèques (dopage N, P)

Mécanismes de transport de charge (conduction et diffusion)

Jonction PN à l'équilibre thermodynamique

Bibliographie

Enseignement en français.

Modalités de contrôle des connaissances

Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Terminal	Ecrit	60		1		sans document

Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		sans document

Infos pratiques

Contacts

Marina Deng

✉ Marina.Deng@bordeaux-inp.fr