

Physique et semi-conducteurs / Physics and semi-conductors



Composante
Polytech
Grenoble - INP,
UGA

- > **Langue(s) d'enseignement:** Français
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- > **Code d'export Apogée:** KAMA6M12

Présentation

Description

Cette deuxième partie du cours sur les propriétés électriques de la matière porte principalement sur l'étude des matériaux semi-conducteurs.

Nous aborderons tout d'abord la théorie des bandes, en montrant qu'elle permet d'introduire un matériau à mi-chemin entre le conducteur et l'isolant. Ainsi des notions de physique du solide seront abordées telles que les notions de gap, zones de Brillouin et énergie de Fermi. Pour arriver à la classification des matériaux via la théorie des bandes nous montrerons comment le modèle de l'électron libre doit être amélioré via des corrections quantiques. Nous développerons à titre d'exemple le modèle du puits carré introduit par Kronig et Penney. Les notions de gap direct et indirect seront aussi abordées.

Une fois les bases de physique du solide établies, nous aborderons les semi-conducteurs intrinsèques et extrinsèques pour aboutir à la jonction pn et ses applications électriques et optiques (diodes électroluminescentes, diodes laser, photorésistances,...).

Nous étudierons ensuite le contact métal/semiconducteur (diodes schottky) puis nous terminerons par les transistors MOS et bipolaires.

1 Physique du solide

- 1.1 Conduction électronique : approche classique
- 1.2 Corrections quantiques
- 1.3 Électrons liés / puits de potentiel
- 1.4 Zones de Brillouin, surfaces de Fermi, gap direct et indirect

2 Les semi-conducteurs

2.1 La jonction p-n

- Semi-conducteur intrinsèque et extrinsèque
- La jonction p-n au repos
- La jonction p-n sous polarisant
- Diodes p-n réelles

2.2 Les diodes et les transistors

- Diodes pn : applications
- Diode Schottky
- Transistor MOS
- Transistor Bipolaire

This course aims at introducing and studying semi-conductors.

1 Physics of Solids

1.1 Classical model: electronic conduction

1.2 Quatum corrections

1.3 Electrons liés / puits de potentiel

1.4 Brillouin zones, fermi surfaces, direct gap and indirect gap

2 Semi-conductors

2.1 P-N junction

- Intrinsic semi-conductor and extrinsic semi-conductor
- P-N junction
- Polarized P-N junction
- P-N diodes

2.2 Diodes and trnasistors

- P-N diodes: applications
- Schottky Diode
- MOS Transistor
- Bipolar Transistor

Objectifs

Heures d'enseignement

Physique et semi-conducteurs / Physics and semi-conductors - CMTD

Cours magistral - Travaux dirigés

42h

Pré-requis recommandés

- KAMA5M18 : Propriétés électriques de la matière

- KAMA5M18: Electric properties of materials

Période : Semestre 6

Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

| Libellé | Nature de l'enseignement | Type d'évaluation | Nature de l'épreuve | Durée (en minutes) | Nombre d'épreuves | Coefficient de l'épreuve | Remarques |
|---------|--------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|-----------|
| | | | | | | 35/100 | |

Infos pratiques

Lieu(x) ville

> Grenoble

Campus

> Grenoble - Saint-Martin d'Hères