



## PHYSIQUE DES SEMICONDUCTEURS ET DES DIÉLECTRIQUES

### DIELECTRIC AND SEMICONDUCTOR PHYSICS

Responsable(s): Christelle MONAT

| Cours : 13 | TD : 16.0 | TP : 0.0 | Autonomie : 13 | BE : 6 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

#### Objectifs de la formation

Les matériaux semiconducteurs sous-tendent les technologies modernes que nous utilisons quotidiennement, que ce soit pour les outils de calcul, les moyens de communication, l'éclairage ou la conversion d'énergie. Après avoir présenté les mécanismes physiques dans les semiconducteurs et les propriétés électroniques et optiques qui en découlent, l'AF décrira différentes applications de ces matériaux en microélectronique et en optoélectronique.

**Mots-clés :** Semiconducteurs, diélectriques, composants, microélectronique, optoélectronique

#### Programme

- 1/ Propriétés cristallines et élaboration des matériaux semiconducteurs
- 2/ Structure de bandes électroniques des semiconducteurs
- 3/ Conduction électrique d'un matériau semiconducteur
- 4/ Phénomènes de transport de charges dans les semiconducteurs
- 5/ Jonction PN et applications
- 6/ Jonction métal/ semiconducteur et applications
- 7/ Composants optoélectroniques pour la détection de lumière
- 8/ Composants optoélectroniques pour l'émission de lumière

#### Compétences

- Etre capable d'expliquer la distinction entre les propriétés des métaux, isolants et semiconducteurs et l'origine de ces différences
- Etre capable de manipuler les concepts (électron, trou, diagramme de bandes...) décrivant les propriétés physiques des matériaux semiconducteurs
- Etre capable de décrire les principes physiques liés au transport électrique et à l'interaction électron/photon dans les semiconducteurs
- Savoir expliquer le fonctionnement des grandes familles de composants semiconducteurs (transistors, photodiode, cellule solaire, diode laser)

#### Travail en autonomie

**Objectifs :** Travail en groupe pour approfondir un domaine particulier ou émergent en lien avec la physique des semiconducteurs et ses applications en microélectronique/ optoélectronique

**Méthodes :** Des sujets de synthèse seront proposés à des petits groupes (sujets possibles : cellule photovoltaïque, transistor à un photon, LED bleues, graphène et matériaux 2D, photonique silicium etc...).

#### Bibliographie

Henry Mathieu, *PHYSIQUE DES SEMICONDUCTEURS ET DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES*, 5ème édition, Dunod,, 2009  
Emmanuel ROSENCHER *OPTOÉLECTRONIQUE*, Masson, 1998

#### Contrôle des connaissances

Note = 80% savoir + 20% savoir-faire  
Note de savoir = 100% examen terminal  
Note de savoir-faire = 100% examen terminal (restitution orale)