



Physique et technologie des composants



Niveau d'étude
BAC +4



ECTS
8 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
66h

En bref

- **Méthode d'enseignement:** En présence
- **Forme d'enseignement :** Cours magistral
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Description

Ce module est consacré aux bases de la physique et la technologie des composants à base de semiconducteur. La majeure partie de l'UE est consacrée à la physique du composant. En s'appuyant sur les équations qui décrivent les propriétés des matériaux, les principaux cas de jonctions sont examinés (p/n, métal/SC, MIS). A partir de ces connaissances, le fonctionnement des composants élémentaires (diodes, transistors) est expliqué. Dans la seconde partie, les premières briques de la technologie des procédés de fabrication des composants sont présentées.

Objectifs

- Mobiliser les concepts fondamentaux pour modéliser et analyser le fonctionnement des composants électroniques à base de semiconducteurs.

- Proposer un protocole puis réaliser des mesures expérimentales pour caractériser un composant, les interpréter et en déduire les paramètres pertinents.

- Proposer un protocole permettant de réaliser un dispositif simple de type photodiode.

Pré-requis nécessaires

Prérequis recommandés :

Physique de la matière condensée

Contrôle des connaissances

CCI

Syllabus

Ce module est consacré principalement à la physique des composants à base de semiconducteur. Dans un premier temps les équations, qui régissent le comportement des matériaux semiconducteurs, sont présentées. Le cas de trois types de jonctions (p/n, métal semiconducteur, métal isolant semiconducteur) est ensuite étudié en détail à l'équilibre et hors équilibre. A partir des équations décrivant le comportement des jonctions, celles décrivant le fonctionnement des composants de base : diodes (p/n, Schottky, MOS), transistors (bipolaires, JFET, MESFET, MOSFET), sont établies. Les méthodes usuelles de caractérisation de ces composants sont présentées en lien



avec une partie expérimentale qui prend place dans le module de Physique Expérimentale.

En complément, cet enseignement comporte une introduction aux technologies mises en œuvre pour l'élaboration de dispositifs à base de semiconducteurs. Après quelques rappels historiques de mise en situation, elle comprend une présentation rapide de l'environnement de travail (salle blanche) et des différentes étapes technologiques. Dans l'optique du premier travail en salle blanche (travaux pratiques) se déroulant en début de second semestre (HAP810P), un focus plus appuyé est mis sur la photolithographie, la gravure (humique et sèche) et la métallisation. Les autres techniques seront, quant à elles, approfondies dans le cadre des UE HAP810P et HAP928P.

Physiques des Jonctions et Application

SC à l'équilibre et hors équilibre

Jonction p-n à l'équilibre / polarisée – Diode Electro-Luminescente, photodiode

Contact métal-SC, diode Schottky

Contact MIS

Transistors bipolaires

Transistor unipolaire – J-FET, MESFET, MOSFET

Présentation des principales techniques de caractérisation

Procédés Technologiques 1/3 :

Historique et rappels de la filière microélectronique

Introduction aux technologies de la microélectronique et de la salle blanche

Lithographie optique

Evaporation métaux – bases

Gravure chimique

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Thierry Bretagnon

✉ thierry.bretagnon@umontpellier.fr

FdS master physique

✉ fds-master-physique@umontpellier.fr

Lieu(x)

➤ Montpellier - Triolet