



# Physique et technologie de l'opto et micro électronique + SB



Niveau d'étude  
BAC +4



ECTS  
10 crédits



Structure de  
formation  
Faculté des  
Sciences



Volume horaire  
66h

## En bref

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

## Présentation

### Description

Ce module est consacré d'une part à la compréhension physique des processus d'émission et d'absorption de lumière dans les dispositifs semiconducteurs, et d'autre part aux technologies mises en œuvre pour fabriquer de tels dispositifs. Ces problématiques sont concrétisées dans le projet en salle blanche, avec la réalisation puis la caractérisation d'un composant opto-électronique.

### Objectifs

- Maîtriser les concepts et théories de la physique des composants opto-électroniques semiconducteurs
- Maîtriser l'élaboration des matériaux et des composants à travers la mise en œuvre des différentes étapes technologiques, ainsi que leur modélisation
- Mettre en œuvre des techniques expérimentales de fabrication en salle blanche et de caractérisation; travailler en environnement de type salle blanche (sécurité, contraintes...).

### Pré-requis obligatoires



Physique de la matière condensée; Physique et technologie des composants (HAP711P)

**Prérequis recommandés :**

Mécanique quantique; Physique statistique

---

## Contrôle des connaissances

Contrôle continu intégral

---

## Syllabus

1) Physique des composants opto-électroniques semiconducteurs :

- Emetteurs et récepteurs de lumière : quels enjeux ?
- Propriétés optiques des semiconducteurs
- Confinement quantique dans les hétérostructures
- Photonique pour l'optoélectronique
- Composants opto-électroniques :
- LED, diodes lasers, amplificateurs, modulateurs
- Détecteurs
- Focus : Technologie des VCSEL III-V

2) Élaboration des matériaux et des composants (Technologie 2/3)

- Croissance des matériaux : principes, mécanismes et techniques
- Mécanismes physiques communs à toutes les techniques de la croissance
- Croissance de matériau massif et mise en forme, du lingot au wafer
- Couches minces (épitaxiales ou polycristallines) : à partir d'une phase gazeuse, assistée ou non par plasma (CVD...), pulvérisation, évaporation, croissance sous vide poussé (pulvérisation cathodique, magnétron, RF - évaporation thermique ou sous jet d'électrons)
- Dopage in-situ
- Autres processus technologiques :
- état de l'art en lithographie (optique, électronique, extrême UV...) et gravure (sèche et humide)



· oxydation thermique (modèles de Deal-Grove et Massoud)

· grinding (amincissement), planarisation (CMP)

3) Projet en salle blanche : Réalisation de composants optoélectroniques + caractérisation optique

## Infos pratiques

---

### Contacts

Responsable pédagogique

Thierry Guillet

✉ [thierry.guillet@umontpellier.fr](mailto:thierry.guillet@umontpellier.fr)

FdS master physique

✉ [fds-master-physique@umontpellier.fr](mailto:fds-master-physique@umontpellier.fr)

---

### Lieu(x)

➤ Montpellier - Triolet