



## Présentation

**Code interne :** EE5PH108

## Description

Les enseignements de Physique pour l'électronique ont pour objectif de donner des bases solides dans le domaine de la physique des semi-conducteurs à des futurs ingénieurs électroniciens. Le cours couvre également le principe de fonctionnement de la jonction PN à l'équilibre et hors équilibre en polarisation, et introduit le fonctionnement de la capacité Métal-oxyde-semiconducteur (MOS), élément essentiel pour la compréhension du transistor MOS.

## Heures d'enseignement

|    |                     |     |
|----|---------------------|-----|
| CM | Cours Magistraux    | 12h |
| TD | Travaux Dirigés     | 13h |
| TI | Travaux Individuels | 12h |

## 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

Chapitre V : La structure MOS

présentation de la structure

régimes de fonctionnement.

Procédés de fabrication de la technologie CMOS

## Bibliographie

2 fascicules de cours à trous regroupant l'ensemble des supports projetés en cours

1 fascicule de TD.

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               | 120                |                   | 1                        |                                | documents autorisés<br>calculatrice autorisée |

## Infos pratiques

---

### Contacts

Nathalie Malbert

✉ [Nathalie.Malbert@bordeaux-inp.fr](mailto:Nathalie.Malbert@bordeaux-inp.fr)