

# Physique des semi-conducteurs et de l'état solide

## Titulaires

Yves LOUIS (Coordonnateur) et Nicolas PAULY

## Mnémonique du cours

PHYS-H300

## Crédits ECTS

5 crédits

## Langue(s) d'enseignement

Français

## Période du cours

Deuxième quadrimestre

## Campus

Solbosch

## Contenu du cours

Electrons libres dans les métaux : modèles de Drude et de Sommerfeld.

Éléments de cristallographie (réseaux de Bravais dans les espaces direct et réciproque) et introduction à la diffraction.

Electrons dans un potentiel périodique cristallin (fonctions de Bloch, approximation des électrons quasi-libres, approximation de la combinaison linéaire d'orbitales atomiques,...).

Energie de cohésion dans les solides.

Modèle semi-classique de la conduction dans les matériaux solides (conductivité électrique, conductivité thermique, effets thermoélectriques,...).

Structure en bande des matériaux métalliques (description théorique et description de techniques expérimentales).

Éléments de base de la physique des semiconducteurs (notion d'électrons et de trous, dopage,...).

Comportement des semiconducteurs à l'équilibre thermique (évolution du niveau de Fermi, de la densité d'électrons et de trous, ... en fonction de la température, jonction p-n à l'équilibre thermique).

Comportement des semiconducteurs hors équilibre thermique.

Description des dispositifs électroniques de base (diodes à jonction, transistors à jonction, ...).

## Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

Compréhension des mécanismes de conduction dans les solides cristallins.

Compréhension du fonctionnement des dispositifs électroniques de base (diode à jonction, transistor à jonction,...).

## Pré-requis et co-requis

### Cours pré-requis

PHYS-H200 | Physique quantique et statistique | 5 crédits

## Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Le cours comporte 36h de cours ex-cathedra, 12h d'exercices et 12h de travaux de laboratoire.

Les travaux de laboratoire sont en particulier orientés vers le fonctionnement des dispositifs à semiconducteurs de base.

En cas d'aggravation de la situation sanitaire liée au COVID19, il est possible que le cours théorique et les exercices doivent être enseignés à distance, via des vidéos disponibles sur l'U.V., et que les laboratoires doivent être supprimés.

## Contribution au profil d'enseignement

Mobiliser un large spectre de connaissances dans le domaine des sciences et techniques

Adopter une démarche scientifique appliquée alliant rigueur et créativité

Maîtriser la communication scientifique, technique et interpersonnelle

## Références, bibliographie et lectures recommandées

N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, Solid State Physics, Saunders College Publishing.

S.M. Sze, Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons.

Livres disponibles à la BST.

## Support(s) de cours

Syllabus et Université virtuelle

## Autres renseignements

### Lieu(x) d'enseignement

Solbosch

### Contact(s)

Prof. Yves LOUIS

yves.louis@ulb.be

local S.C4.320

## Méthode(s) d'évaluation

Autre

### Méthode(s) d'évaluation (complément)

Examen oral pour le cours ex-cathedra et les exercices. Evaluation continue des travaux de laboratoire. Si les conditions sanitaires rendent impossible la tenue d'un examen oral, celui-ci sera remplacé par un examen écrit à distance.

### Construction de la note (en ce compris, la pondération des notes partielles)

Examen oral : 85%

Travaux de laboratoire : 15%

En cas d'annulation des laboratoires due aux conditions sanitaires, l'examen oral comptera pour 100% de la note.

### Langue(s) d'évaluation principale(s)

Français

## Programmes

### Programmes proposant ce cours à l'école polytechnique de Bruxelles

BA-IRCI | **Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil** | option Bruxelles/bloc 3

