

# LC3 : Propriétés physico-chimiques des solides

## Element imposé

Conductivité

## Introduction pédagogique

Niveau L3

### Prérequis :

- Modèle du gaz d'électrons libre (L3)
- Modèle des liaisons fortes (L3)
- Théorie des bandes (structure des bandes, bandes pleines, bandes vides, masse effective) (L3)
- Cristallographie (L2)

### Difficultés :

- Difficulté de représentation des objets étudiés
- Passage d'équations mathématiques à un sens physique
- Vibration de différents modèles avec chacun des limites

### Biblio :

- Kittel
- Anne Marie White
- Canadoll

### Activités liées

- Activité documentaire : Autour du dopage du silicium : panneaux photovoltaïques
- TD : Exercice sur SiO<sub>2</sub> et dopage au fluor
- TP : Modélisation numérique de structure de solides avec le logiciel crystal

# Introduction

## 1 Propriétés des métaux et des isolants

Projection structure de bande du diamant

### 1.1 Observations

Isolant définition définition métal ODG de  $\sigma$

### 1.2 Lien entre masse effective et conductivité

PFD,  $j$ ,  $\sigma$

### 1.3 Evolution de la conductivité

Projection structure de bande de différents métaux Déduit du rayon de courbure que  $m^*$  petit pour 4s

## 2 Matériaux semi-conducteurs

### 2.1 Propriétés

Définition :  $E=f(N)$  puis quand  $T$  augmente Distribution de Fermi-Dirac

### 2.2 Dopage

échelle de conductivité Définition dopage P Dopage N

## 3 Conclusion

Ouverture = diode/panneau photovoltaïque

## 4 Question

Expliquer en détail la structure de bande. Les différents traits sont différentes orbitales énergies selon les points de la zone de Brillouin. Qu'est ce que la zone de Brillouin ? Lien modèle liaison forte et Huckel ? Niveau de Fermi car principe d'exclusion de Pauli.  $T_{\text{ambiante}} = \text{eteneV}$ ? Définition d'un métal pour IUPAC ? f Fermi-Diract ? Proba d'avoir 1 electron d'énergie  $E$ .

## 5 Retour