

# Cristallochimie (CHIM302\_PC)



#### En bref

> Langues d'enseignement: Français

> Méthodes d'enseignement: En présence

> Ouvert aux étudiants en échange: Oui

# Présentation

### **Description**

Étude des relations entre composition chimique des matériaux cristallins et leurs structures, ainsi que leurs effets sur les principales propriétés

# **Objectifs**

- Connaître l'architecture des solides à l'échelle atomique
- Connaître les structures des principaux corps simples et corps composés
- Connaitre les principales propriétés physico-chimiques des solides
- Acquérir des connaissances de base sur la diffraction des rayons X

Objectifs détaillés d'apprentissage disciplinaires :

- être capable de comparer différents matériaux





- être capable de définir les éléments de l'état cristallin
- être capable de décrire les structures des corps simples
- être capable de décrire les principales structures des corps composés
- être capable d'identifier une liaison chimique, de comparer différents solides et de déduire leurs principales propriétés en relation avec leur structure
- être capable de prévoir les propriétés des solides en fonction de la présence de défauts dans les cristaux
- être capable d'interpréter une image simple de diffraction des rayons X

# Heures d'enseignement

CM Cours Magistral 13,5h

TD Travaux Dirigés 13,5h

### Pré-requis obligatoires

Structure de la matière, atomistique, liaisons chimiques

#### Plan du cours

#### I. LES SOLIDES: METAUX, ISOLANTS, SEMI-CONDUCTEURS

- 1- Généralités sur l'état solide
- 2- Rappels sur les liaisons (liaison ionique, pouvoir polarisant, polarisabilité, moment dipolaire, liaison métallique)

#### II. L'ÉTAT CRISTALLIN

- 1- Définitions (famille cristalline, motif, réseau, nœud, rangée, maille, plan réticulaire, coordonnées, coordinence, compacité)
- 2- Les sites cristallographiques
- 3- Les systèmes cristallins
- 4- Les réseaux de Bravais

#### III. STRUCTURE DES CORPS SIMPLES

1- Empilements de couches (compacts, non compacts)





2- Structure des corps simples (cubique simple, cubique centrée, cubique à faces centrées, hexagonale compacte, diamant, graphite)

#### IV. STRUCTURE DES CORPS COMPOSES

- 1- Structures type AB (CsCl, NaCl, ZnS)
- 2 Structures type AB2 (CaF2, Na2O)

#### V. DEFAUTS DANS LES CRISTAUX

Les défauts ponctuels (Schottky, anti-Schottky, Frenkel, anti-Frenkel, substitution, insertion), mono/bi/tri-dimensionnels.

Les propriétés physico-chimiques qui découlent de la présence des défauts.

#### **VI. LES RAYONS X**

- 1- Généralités
- 2- Production et détection des rayons X
- 3- Absorption des rayons X
- 5- Diffraction des rayons X (loi de Bragg, diagramme de Debye Scherrer, identification, indexation)

### Compétences visées

- \* Mobiliser les concepts de base de la chimie pour aborder et résoudre des problématiques
- \* Utiliser les propriétés physico- chimiques fondamentales à l'échelle moléculaire et atomique
- \* Élaborer et mettre en œuvre une démarche raisonnée dans le domaine de la structure de la matière
- \* Développer une argumentation avec esprit critique

# Bibliographie

- Introduction à la cristallochimie, Didier Riou, 2007, Ellipses.
- Cristallographie géométrique Cours, exercices et problèmes corrigés, N. Millot Nadine, J-C. Nièpce, 2014, Broché.
- H-Prépa Exercices, Physique, MPSI-PCSI-PTSI, A. Durupthy, O. Durupthy, J. Estienne, M. Jiacino, A. Jaubert, 2003, Hachette.

# Infos pratiques





# Lieux

> Le Bourget-du-Lac (73)

# Campus

> Le Bourget-du-Lac / campus Savoie Technolac

