

# LU3Ci013 : Matériaux inorganiques : synthèses, propriétés, cristallographie et diffraction

## Responsables

P1

✉ Dr Nathalie Capron  
LPCMR (UMR 7614)  
Tour 43/44, 1<sup>er</sup> étage, bureau 117  
☎ 0144 27 62 55

P2

✉ Pr Sophie Cassaignon  
LCMCP (UMR 7574)  
Tour 44/34, 4<sup>e</sup> étage, bureau 422  
☎ 01 44 27 63 35

## 1. Descriptif

Volumes horaires : CM 22 h, CM/TD 6 h, TD 12 h, TP 14 h

Nombre de crédits : 6 ECTS

Barème /100 : contrôle continu /70 (contrôle continu intégral) Oral /10, TP /20 (pas d'examen de TP)

Parcours : monodisciplinaire / bidisciplinaires / mineure chimie

Périodes d'enseignement : P1 et P2

## 2. Présentation pédagogique

### a. Objectifs

Permettre aux étudiants de définir, et reconnaître, un solide en tant que matériau inorganique, depuis son élaboration jusqu'à la description de ses propriétés en s'appuyant sur sa caractérisation cristallographique.

- Synthèse d'un matériau : méthodes générales et procédés industriels.
- Alliages et transformations solide – solide : description des principaux alliages.
- Liaisons chimiques : caractérisations et conséquences sur les propriétés physiques.
- Énergie des cristaux : modèle de Born–Landé et variation d'enthalpie standard de formation des principaux types structuraux.
- Orbitales cristallines : introduction à la structure de bandes.
- Cristallographie géométrique : notions de symétrie et fiches PDF des matériaux.
- Diffraction des RX : monocristal et poudre. Analyse de base d'un diffractogramme X de poudre.
- Identification d'un matériau par sa « carte d'identité » (base de données ICDD).

### b. Thèmes abordés

Aspect matériaux : Céramiques, verres et liants ; chimie douce ; diagrammes de phases binaires ; variance ; énergie réticulaire, constante de Madelung et cycle de Born–Haber.

Aspect cristallographie : cristal parfait ; périodicité de réseaux ; symétrie d'orientation et symétrie de positions ; systèmes cristallins ; facteurs de structure ; diffraction X.

Interaction entre ces deux aspects : en TP, synthèse et caractérisation d'un même composé.

## 3. Prérequis

Chimie (LU1Ci001 ou LU1Ci011, LU1Ci002, LU2Ci002, LU2Ci012, LU2Ci011) : savoir lire et analyser une formule chimique ; savoir calculer une masse volumique ; être capable de manipuler les concepts de base de la thermodynamique, de l'atomistique, de la chimie de coordination et de l'électrostatique.

Mathématiques (LU2Ci007) : identifier et manipuler les outils de symétrie en géométrie élémentaire, être capable de calculer un produit scalaire, de faire des calculs de base de trigonométrie, être capable de réaliser des calculs incluant des exponentielles et des nombres complexes.

Physique : être capable d'interpréter les conséquences de la combinaison linéaire d'ondes électromagnétiques (interférences).