

# Solid state: symmetry



Niveau d'étude  
BAC +5



Composante  
UFR Sciences  
et Techniques

## En bref

- > **Langue(s) d'enseignement:** Français
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

## Présentation

### Description

#### Crystalline and molecular Symmetry

Rappel des notions de bases sur les groupes d'espace.

Cristaux - quasicristaux- mésophases et amorphes. Rappel sur la notion de groupe. Les 32 groupes ponctuels compatibles avec l'état cristallisé, les 4 modes, les 73 groupes symmorphiques, les 230 groupes d'espace. Premières notions de groupes de couleur. Les 65 groupes chiraux groupes centro-symétriques, groupes non chiraux et non centro symétriques Coïncidences entre symétries moléculaires et symétries cristallographiques ;  $Z'$  non entier. Concept de sous-groupes. Pseudo-symétries et hypersymétries. Dimension des espaces pour la description des phases incommensurables. Structures moléculaires désordonnées.

*Reminder of the basics of Space groups and crystallography.*

*Crystals quasicrystals, mesophases, and amorphous (continuum). Reminder on the concept of group and theorem of isomorphism. 32 point groups, 4 modes, 73 symmorphic space groups and 230 space groups. Basic notion of color groups. 65 chiral groups, centrosymmetric groups and non-chiral & non-centrosymmetric groups. Superimposition of crystallographic and molecular symmetries. Pseudo-symmetries hyper-symmetries. Dimension of space necessary for description of incommensurable phases. Disordered molecular structures.*

#### Microscopie Electronique

Cours destiné à faire connaître aux étudiants les potentialités de la microscopie électronique en transmission et des techniques annexes en sciences des matériaux et plus particulièrement appliqués aux des nanomatériaux cristallisés. L'aspect théorique de

la technique y est simplifiée au minimum nécessaire pour son utilisation rationnelle et le développement détaillé de cette méthode d'étude, basé sur de nombreux exemples, est présenté pour son utilisation pratique.

*This course aim at presenting the potentialities of electronic microscopy and associated techniques in material science and more particularly to crystallized nanomaterials. By numerous examples, student will have a rationalized approach of this characterization technique.*

---

## Pré-requis obligatoires

Connaissance de la cristallographie de base.

*Knowledge of basics in crystallography.*

---

## Contrôle des connaissances

Examen terminal

---

## Compétences visées

Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale

Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines

Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines

Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation

Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins une langue étrangère

### Compétences attestées

Maîtriser les principales technologies de la chimie (spectrométrie, RMN, électrophorèse, chromatographie...)

Exploiter et interpréter les données issues de méthodes physico-chimiques et d'analyse mises en œuvre dans différents secteurs activités (santé, agroalimentaire, environnement, ....).

Communiquer de façon claire à l'écrit, à l'oral, en français et en anglais en s'adaptant à son public

Développer sa compréhension et la pratique d'une langue étrangère dans un contexte scientifique et technique spécialisé :

- Connaissance approfondie des règles de symétrie dans le solide. Restrictions de symétrie et cas complexes.

- Savoir choisir la technique de microscopie adaptée pour l'étude d'un matériau
- Pouvoir exploiter les diagrammes de diffraction électronique pour déterminer les groupes d'espace compatibles ou les défauts locaux
- Connaître les limites de l'étude d'un matériau par Microscopie électronique en transmission

---

## Liste des enseignements

---

Nature	CM	TD	TP	Crédits
Nature	CM	TD	TP	Crédits

---

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

> Mont-Saint-Aignan