

Techniques de caractérisation des matériaux minéraux 1

Niveau d'étude
Bac +4

ECTS
3 crédits

Composante
**Sciences
Fondamentales
et Appliquées**

Volume horaire
25h

Période de l'année
Semestre 7

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Anglais
- # **Méthodes d'enseignement:** En présence
- # **Organisation de l'enseignement:** Formation initiale
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Description

Au travers d'exemples appliqués aux argiles ainsi qu'à d'autres minéraux, nous verrons comment utiliser un panel de **techniques de caractérisation du solide** pour mieux **analyser, comprendre et modéliser les structures minérales**. L'UE se basera en majorité sur l'étude des structures et de la cristallographie des matériaux lamellaires et plus spécifiquement des argiles. La grande diversité chimique et structurale de ces minéraux en fait des sujets d'étude complexes de choix. Ils nous permettront **d'appréhender les capacités et limites d'analyse d'une instrumentation** sur un **matériau naturel complexe**.

La première partie de ce module se focalisera sur un panel de techniques d'analyse cristallographique du solide.

Objectifs

Ce module, en deux parties, s'adresse donc à tout(e) étudiant(e) visant un cursus qui l'amènera, dans sa profession, à travailler dans les domaines de l'instrumentation scientifique et/ou de la caractérisation de matériau naturel / synthétique à l'aide de méthodes physiques.

Heures d'enseignement

Techniques de caractérisation des matériaux minéraux 1 - CM	CM	19h
Techniques de caractérisation des matériaux minéraux 1 - TD	TD	6h

Pré-requis obligatoires

Bases de minéralogie (niveau licence)

Bases en mathématiques, chimie et physique (cursus scientifique général)

Cours d'introduction

Programme détaillé

Contenu de l'UE:

Les principes fondamentaux des interactions entre rayonnement et la matière solide (cours communs EUR) se doivent d'être compris par l'étudiant et serviront de socle théorique au reste des enseignements.

1- Fluorescence X / analyse thermique

- Illustration des premières études cristallographiques au travers de l'**analyse d'échantillons par fluorescence X**
- Les résultats d'analyses chimiques par fluorescence X seront complétés par l'information prodiguée via l'**analyse thermique: ATD ATG** pour les espèces non facilement détectées par la première technique (H₂O, OH⁻, CO₃²⁻ ...)

2- Bases de la diffraction

La diffraction des rayons X est une des principales techniques de caractérisation du solide. Elle permet l'identification des espèces cristallines (connues) présentes dans un échantillon, leur quantification mais aussi la détermination de structures inconnues ou la caractérisation fine de la cristallographie de matériaux cristallins, naturels ou synthétiques

- Base théorique de la diffraction (rayons X) et applications usuelles (identification de phases)
- Interprétation des diffractogrammes (lecture de données, identification de phases)
- Paramètres affectant la diffraction

3- Spectroscopie infra-rouge

Cette partie du module vise à former les étudiant(e)s à **l'utilisation, l'analyse et le compréhension des spectres infrarouges**. Nous revenons ainsi directement dans l'utilisation des techniques de caractérisation cristallographique des matériaux minéraux par interaction rayonnement / matière.

- Analyse des données expérimentales et interprétations
- Cristallographie des matériaux minéraux

4 - RMN

- Introduction à la **résonance magnétique nucléaire**. Cette technique va permettre d'obtenir des informations complémentaires sur l'ordre autour d'atomes spécifiques (H, Na, Al pour la RMN du solide). D'autre part, la possibilité de sonder H, permet également de s'intéresser aux **interactions entre minéral et matière organique**.

Compétences visées

Suite à ce module, l'étudiant(e) aura acquis une **1) solide connaissance des structures cristallines des matériaux/minéraux lamellaires et de leur cristallographie**. L'Étudiant aura eu une vision complète de l'analyse d'un minéral par les techniques de caractérisation du solide (diffraction, spectroscopies). Ainsi, **2) il/elle maîtrisera la totalité de la chaîne d'analyse, depuis la préparation des échantillons et l'acquisition des données jusqu'à leur analyse finale en passant par la compréhension des interactions rayonnement/matière**. Ce module a ainsi pour objectif final de **3) former des utilisateurs critiques et éclairés** à même de traiter un signal (DRX, FTIR...) et **4) d'en tirer les informations cristallographiques pertinentes tout en étant conscient des limitations de leurs analyses**.

Infos pratiques

Lieu(x)

Poitiers-Campus