

---

## Programme de Formation

---

### Microanalyse élémentaire par spectrométrie de RX à dispersion d'énergie (EDS)



---

#### Organisation

**Durée :** 22 heures et 30 minutes

**Mode d'organisation :** Présentiel

---

#### Contenu pédagogique



##### **Public visé**

Techniciens supérieurs ou ingénieurs débutant dans la microanalyse EDS-X



##### **Objectifs pédagogiques**

- Acquérir les connaissances de base théoriques et pratiques nécessaires à l'utilisation d'un système de microanalyse X fonctionnant en dispersion d'énergie (EDS)
- Déterminer les paramètres d'analyse pertinents pour le matériau étudié
- Mettre en œuvre les études de caractérisation pour les trois niveaux d'analyses : qualitative, demi-quantitative ou quantitative
- Interpréter les résultats et connaître les limites de la méthode



##### **Description**

Les cours alternent TD ou TP.

##### **Cours (10h) :**

- Etude des phénomènes physiques rencontrés lors des interactions entre le faisceau électronique et la matière
- Microanalyse EDS-X : analyses qualitative, semi-quantitative et quantitative avec standards (méthodes de calcul corrections) ; Limites de la méthode d'analyse
- Etudes de cas : les stagiaires peuvent apporter leurs échantillons (préparés)

##### **Travaux Dirigés (3h) :**

- Simulation des trajectoires électroniques par la méthode de Monte-Carlo
- Traitement de données issus de cas réels afin que l'utilisateur puisse rechercher les conditions optimales de mesure



**Travaux Pratiques (11h) :** MEB (10% du temps) et Microanalyse EDS (90% du temps)

- Microscopie électronique à balayage (canon, détecteurs, mise en œuvre...)
- Fonctionnement du microscope électronique à balayage
- Imagerie en électrons secondaires (SE) et rétrodiffusés (BSE)
- Recherche et caractérisation de phase : optimisation des paramètres d'acquisition, traitement des spectres, analyses qualitatives
- Analyses semi-quantitatives
- Analyses quantitatives (avec témoins)
- Analyses des éléments légers (O,... )
- Cartographies élémentaires et spectrales : traitement des données



**Prérequis**

Connaissances générales en chimie ou en physique



**Moyens et supports pédagogiques**

EQUIPEMENT : Microscope électronique à balayage ZEISS Ultra+ à canon à effet de champ doté de systèmes de microanalyses chimique fonctionnant en dispersion d'énergie et par diffraction d'électrons rétrodiffusés (EDS & EBSD Bruker).

Supports papier et logiciels (freeware)



**Modalités d'évaluation et de suivi**

Un suivi individualisé par des évaluations formatives est assuré. Une attestation de fin de formation est délivrée à la fin du parcours.



**Informations sur l'accessibilité**

Notre laboratoire est entièrement accessible aux personnes à mobilité réduite (PMR). Un accès adapté, des espaces de circulation et des sanitaires spécifiques sont à votre disposition pour garantir votre confort et votre autonomie. Pour toute information complémentaire, veuillez nous contacter.