

MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE À BALAYAGE (MEB) ET MICROANALYSE X

5 JOURS

2 900 EUROS

5-15 PERSONNES

GRENOBLE



OBJECTIFS

- Connaître les phénomènes physiques associés aux interactions électrons-matière, ainsi que leur description théorique
- Découvrir les principes de fonctionnement et les technologies d'un Microscope Electronique à Balayage (MEB) et d'un système de spectrométrie X à sélection d'énergie (EDS)
- Acquérir les bases pratiques et choisir les conditions opératoires optimales pour une utilisation efficace du MEB et d'un système de spectrométrie X à sélection d'énergie (EDS)
- Savoir interpréter correctement les images réalisées au MEB et les résultats de l'EDS

LES + DE LA FORMATION

- La moitié de la formation se déroule sous forme de travaux pratiques en petits groupes (maximum 5 personnes sur un instrument)
- Accès à une grande variété d'instruments (MEB à pression partielle, MEB à effet de champ et MEB environnemental avec systèmes d'analyses associés)
- Mise à disposition d'un large panel d'échantillons pour se familiariser avec les divers modes d'imagerie et d'analyse
- Une demi-journée de travaux pratiques au choix pour approfondir et découvrir d'autres aspects

ATOUTS PÉDAGOGIQUES

Cette formation s'appuie sur les moyens techniques mis à disposition par Grenoble INP au travers de sa **plateforme de caractérisation des matériaux**, le **Consortium des Moyens Technologiques Communs (CMTC)**, qui regroupe de nombreux MEB, notamment **deux MEB FEG de dernière génération tous équipés de systèmes d'analyses EDS**.

Les intervenants sont des ingénieurs permanents de la plateforme CMTC ou des chercheurs au **laboratoire des Science et Ingénierie des Matériaux et Procédés (SIMAP)**.



PROGRAMME

JOUR 1

- Microscopie Electronique à Balayage conventionnel (MEB-W) et à effet de champ (MEB-FEG)
- MEB-W et MEB-FEG : Les canons à électrons, Les colonnes électroniques
- Base des interactions électrons-matière pour la microscopie
- Travaux Pratiques 1 – Découverte du M.E.B. et imagerie secondaire

JOUR 2

- MEB-W et MEB-FEG : Résolution à haute et basse tension, aberrations
- MEB-W et MEB-FEG : Les détecteurs d'électrons (SE, BSE, STEM), Automatismes et compensations
- MEB-W et MEB-FEG à pression contrôlée : Imagerie en modes VP, LV, ESEM
- Travaux Pratiques 2 – Optimisation de l'image et imagerie rétrodiffusée

JOUR 3

- Bases physiques de la microanalyse par émission de rayons X
- Spectrométrie X à sélection d'énergie (EDS)
- Travaux Pratiques 3 – Découverte du système d'analyse EDS et pratique de l'analyse qualitative

JOUR 4

- Microanalyse X quantitative (principe et applications)
- Les normes ISO dans le domaine de la microscopie électronique à balayage et analyses associées
- EDS : choix des conditions opératoires à haute et basse tension
- Cartographie X : Principe et choix des conditions opératoires
- Travaux Pratiques 4 – Analyse quantitative par EDS et cartographie X

JOUR 5

Préparation d'échantillons durs : Polissage, Nettoyage et Métallisation

Cours au choix :

- Apport de la spectrométrie à dispersion de longueur d'onde (WDS) : mise en œuvre au MEB et à la microsonde de Castaing
- Introduction au traitement et à l'analyse d'images

Ateliers/travaux pratiques - 2 au choix parmi les 4 :

- Analyse EBSD (principe et mise en œuvre de la technique, cas d'études)
- Imagerie Haute résolution et Mode VP et / ou EDS
- Microscopie environnementale Mode ESEM et platine Peltier
- Initiation à l'analyse de particules dans un MEB

POUR QUI ?

Cette formation s'adresse à des ingénieurs, chercheurs ou techniciens amenés à mettre en œuvre la microscopie électronique à balayage et/ou la microanalyse X ou à en exploiter les résultats. Des secteurs aussi variés que la métallurgie, la micro-électronique, les matériaux pour l'énergie (céramiques, polymères, composite), la police scientifique ou les biomatériaux, sont par exemple concernés.

Pré-requis : connaissances de base sur la structure de la matière (niveau bac+2)

Sanction de la formation : attestation de fin de formation et attestation de présence.

CONTACT ET INSCRIPTION

Katia Plentay

04 76 57 45 03

formation-continue.stages@grenoble-inp.fr

Grenoble INP - Formation continue

46 avenue Félix Viallet

38031 Grenoble Cedex 1

formation-continue.grenoble-inp.fr