

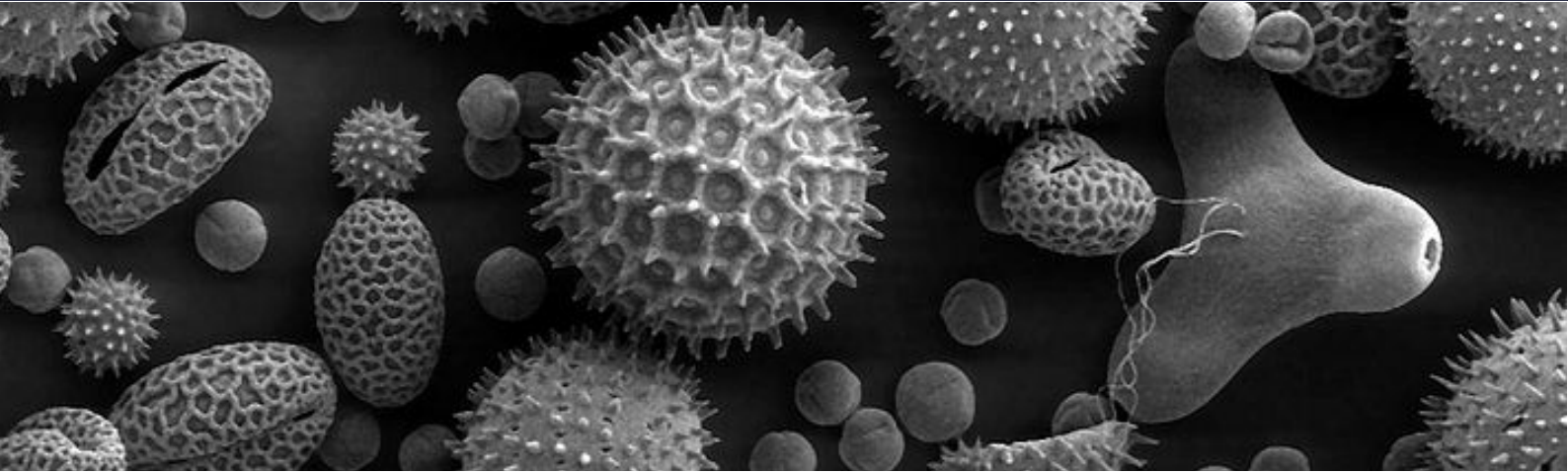
# MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE À BALAYAGE (MEB) ET MICROANALYSE X

5 JOURS

3 300 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 - UGA au travers de sa plateforme de caractérisation des matériaux, le Consortium des Moyens Technologiques Communs (CMTC), qui regroupe de nombreux MEB, notamment trois MEB FEG de dernière génération tous équipés de systèmes d'analyses EDS.

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



# PROGRAMME

## JOUR 1

- Microscope 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
- Apport de la spectrométrie à dispersion de longueur d'onde (WDS) : mise en œuvre au MEB et à la microsonde de Castaing

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 bio-matériaux, 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-pro.stages@grenoble-inp.fr](mailto:formation-pro.stages@grenoble-inp.fr)

Grenoble INP - UGA, Formation Pro  
3 Parvis Louis Néel  
38016 Grenoble Cedex 1  
[formation-pro.grenoble-inp.fr](http://formation-pro.grenoble-inp.fr)