
Programme de Formation

Préparation des échantillons pour la microscopie électronique à balayage (MEB) en science des matériaux



Organisation

Durée : 21 heures

Mode d'organisation : Présentiel

Contenu pédagogique

Public visé

Primo-apprenants (chercheurs, ingénieurs et techniciens, laboratoires publics et privés) en science des matériaux.

Objectifs pédagogiques

- Apprendre à préparer des échantillons massifs pour des observations au MEB
- Savoir contrôler les différentes étapes de préparation
- Apprendre à préparer des échantillons polymères pour des observations au MEB
- Acquérir des notions en microscopie à balayage environnementale (MEBE)

Description

La formation alternera des cours théoriques et des travaux pratiques afin que les apprenants puissent manipuler et s'exercer sur certains appareils à la préparation d'échantillons. Des observations seront faites à différentes échelles pour vérifier l'état des échantillons aux différentes étapes de préparation.

Un wooclap de fin est prévu afin d'évaluer les connaissances acquises durant la formation.

La formation répartie en cours pédagogiques et en travaux pratiques permettra d'étudier les différentes techniques de préparation des échantillons pour la microscopie électronique à balayage (MEB) ainsi que de pratiquer sur différents outils incontournables du domaine.

COURS :

- L'importance de la préparation des échantillons avant des observations au MEB
- Les artefacts induits par la préparation des échantillons



- Les différentes étapes de préparation des échantillons
- Les techniques d'enrobage
- La sécurité lors de la préparation des échantillons : EPI, EPC...
- Les différents modes d'observations des échantillons
- Notions de polissage électrolytique

TP :

- Découpe des échantillons à la scie à fil
- Polissages mécanique et vibratoire
- Enrobage
- Observations des échantillons aux différentes étapes de préparation
- Polissage ionique
- Préparations spécifiques et classiques pour les échantillons polymères
- Introduction à la microscopie électronique à balayage environnementale (MEBE)

Une visite de plateforme permettra de présenter les différents microscopes et matériels de préparation et d'échanger sur les éventuels équipements de sécurité à mettre en place pour se protéger lors des manipulations.

Après-midi 1 :

- Accueil (13h-13h30)
- Introduction (Tour de table, Wooclap et bilan du questionnaire pré-envoyé) (13h30-14h)
- Introduction sur l'importance de la préparation malgré les difficultés possibles rencontrées et les différents artéfacts créés par la préparation. Différentes étapes de préparation (découpage, polissage,...) et des différents appareils utilisés (cours théorique) (14h-16h)
- Découpe de précision des échantillons à la scie à fil (TP) (16h30-17h)
- Techniques d'enrobage (théorie et TP) (17h-17h30)

Matinée 1 :

- Point sécurité : EPI, EPC, stockage produits, gants (cours théorique) (9h-9h30)
- Cours sur les différents modes d'observation : oeil, bino, microscopie optique, MEB, FIB (théorie + observations) (9h30 - 11h)
- Visite de la plateforme (11h-12h)

Après-midi 2 :

- Polissage mécanique des échantillons découpés la veille avec la polisseuse mécanique + disques SiC P800, P1200 et P2400 puis drap de polissage avec solution diamantées 9u, 6u, 3u, 1u avec vérification au microscope optique entre chaque étapes (TP)
- Polissage de finition avec la polisseuse vibratoire (drap de polissage + OPS 0,03u) avec vérification au microscope optique (TP) (13h30 - 16h30)
- Polissage électrolytique - attaques chimiques (cours théorique) (16h30-17h30)

Matinée 2 :

- Techniques classiques et spécifiques pour les polymères (déshydratation CO2 supercritique, fracture dans l'azote, ultramicrotomie à l'ambiante et à froid, microtome in-situ) et marquage des polymères (théorie et TP) (9h-12h)

Après-midi 3 :

- Polissage ionique planar et cross-section (théorie et TP) (13h30 - 15h30)
- Introduction à la MEBE (théorie et TP) (15h30-17h30)

Matinée 4 :

- Observations au MEB des échantillons polis mécaniquement - en cross-section et en planar (TP) et nécessité de la métallisation (or/carbone/autres) (9h-10h30)
- Intervention PRESI (10h30-12h30)
- Woodlap de fin et échanges divers - table ronde (12h30-13h)

Le planning détaillé de la formation est disponible sur votre espace apprenant.



Prérequis

Aucun prérequis n'est demandé. Cette formation est adaptée à toute discipline et se fera en français.



Modalités pédagogiques

Les TD et TP ne se feront pas en sous-groupes mais toujours avec l'ensemble de l'effectif de la formation.



Moyens et supports pédagogiques

Supports dématérialisés.

Liste des équipements/logiciels qui seront mis à disposition des participants pendant la formation :

- Scie à fil de la marque WELL
- Polisseuse mécanique MINITECH 300 SP1 de la marque PRESI
- Polisseuse vibratoire VIBROTECH de la marque PRESI
- Polisseur ionique ILION II+ de la marque GATAN
- Métalliseur CCU010 de la marque SAFEMATIC
- Microscopes optiques AXIOPHOT et AXIOVERT de la marque ZEISS équipés d'objectifs X2,5 - X5 - X10 - X20 et X50
- Microscope électronique à balayage environnemental QUATTRO de la marque ThermoFisher
- Ultramicrotome et Cryo Ultramicrotome; UC7, Leica
- Appareil de déshydratation par CO2 supercritique, 'Critical point Drying' ; EMCPD300, Leica
- Congélation haute pression HPM100, Leica
- Inclusion en résine, Cryo substitution ; AFS 2, Leica

Les participants n'ont pas besoin de ramener d'équipements.



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'admission

L'admission à cette formation ne fait l'objet d'aucun examen, test ou sélection préalable ; l'inscription est validée après réception du dossier complet et confirmation par l'organisme de formation.



Informations sur l'accessibilité

Notre organisme s'engage à garantir l'accessibilité de ses formations à distance et en présentiel aux personnes en situation de handicap. Un référent handicap est mobilisable afin d'analyser les besoins spécifiques et de mettre en place, lorsque cela est possible, les adaptations pédagogiques, techniques ou organisationnelles nécessaires.