

Environnement scientifique  
et technique de la formation



**Matériaux : ingénierie et science**

<http://mateis.insa-lyon.fr>

**Centre lyonnais de microscopie**

<http://www.clym.fr>

### RESPONSABLES

**Thierry DOUILLARD**

Ingénieur d'études  
UMR 5510

**Florent DALMAS**

Maître de conférences  
UMR 5510

**Solène BROTTET**

Ingénieure d'études  
UMR 5270

### LIEU

VILLEURBANNE (69)

### ORGANISATION

4;5 jours

De 4 à 6 stagiaires

TD / TP en sous-groupes avec 1

intervenants pour 3 stagiaires maximum

### COÛT PÉDAGOGIQUE

2500 Euros

### À L'ISSUE DE LA FORMATION

Evaluation de la formation par les

stagiaires

Envoi d'une attestation de formation

### DATE DU STAGE

**Réf. 20 187** : du lundi 23/03/20 à 09:30

au vendredi 27/03/20 à 14:00

Janvier	Février	Mars 20 187	Avril
Mai	Juin	Juillet	Août
Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

cnrs formation entreprises - Tél. : +33 (0)1 69 82 44 55 - Email : [cfe.contact@cnrs.fr](mailto:cfe.contact@cnrs.fr) - <http://cnrsformation.cnrs.fr>

## Microscopie à balayage double faisceau (FIB / SEM) : un instrument multiple

### OBJECTIFS

- Acquérir ou parfaire ses connaissances théoriques et pratiques utiles à l'utilisation d'un FIB / SEM (microscope électronique à balayage à faisceau d'ions focalisé)
- Appréhender de manière pratique l'acquisition et les premiers traitements des données de type 3D
- Savoir optimiser les dépôts *in situ* et les usinages FIB (notamment pour la préparation des lames pour la microscopie électronique en transmission - TEM)

### PUBLIC

Chercheurs, ingénieurs et techniciens intéressés par les différentes applications du FIB / SEM

Afin d'adapter le contenu du stage aux attentes des stagiaires, un questionnaire téléchargeable sur notre site internet devra être complété et renvoyé au moment de l'inscription.

### PREREQUIS

Avoir des bases en microscopie électronique à balayage

### PROGRAMME

- Histoire des faisceaux de particules chargées et des appareils à double faisceau
- Interactions ions-matière
- LMIS, autres sources et optiques FIB
- Rappels sur l'imagerie SEM utiles à la nano-tomographie
- Principes de la nano-tomographie FIB / SEM et exemples d'application
- Premiers traitements d'une suite d'images (utilisation du logiciel Open Source FIJI)
- Mécanismes et stratégies de dépôt assistés par FIB ou SEM
- Simulation des interactions FIB / échantillon par une approche de type Monte-Carlo (utilisation du logiciel Open Source SRIM / TRIM) - application à la préparation d'une lame TEM
- Introduction à l'imagerie ionique et à la cartographie d'orientations cristallines par contraste de canalisation FIB (technique iCHORD : ion CHanneling ORientation Determination)

*Programme détaillé téléchargeable sur notre site internet.*

**Alternance de cours (50 %) et de travaux pratiques et dirigés (50 %)**

### EQUIPEMENTS

FIB Zeiss NVision 40, micromanipulateurs Klocke Nanotechnik, EDX-EBSD Oxford Intruments, NanoPatterning and Visualisation Engine (NPVE) - FIBICS  
Il est conseillé aux stagiaires de venir avec leur propre ordinateur portable.

### INTERVENANTS

*N. Blanchard, S. Brottet, T. Douillard, E. Gautier, P.-H. Jouneau, C. Fellah (ingénieurs), F. Dalmas, C. Langlois (maîtres de conférences), D. Rousseau (professeur) et A. Delobbe (Orsay Physics)*