

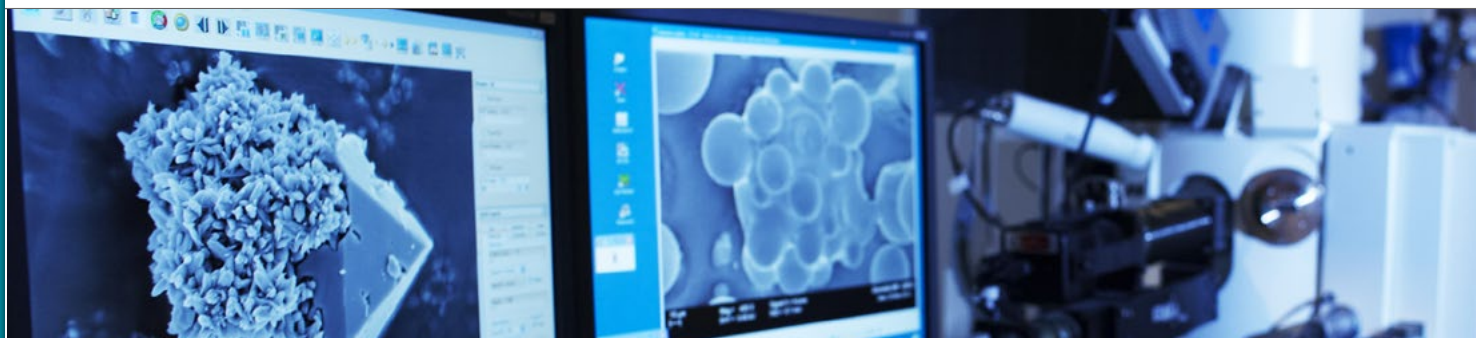
CARACTÉRISATION DES COUCHES MINCES PAR RAYONS X

3,5 JOURS

2 150 EUROS

4-8 PERSONNES

GRENOBLE



OBJECTIFS

- Connaître les principes physiques associés aux techniques de diffraction des rayons X et de réflectométrie X
- Appréhender les spécificités des mesures de diffraction des rayons X en incidence rasante et de réflectométrie X sur les films minces
- Acquérir une première expérience pratique permettant de choisir les conditions opératoires les mieux adaptées au matériau étudié
- Savoir traiter et interpréter les données expérimentales

LES + DE LA FORMATION

- Près de la moitié de la formation se déroule sous forme de travaux pratiques en petits groupes (maximum 5 personnes sur un instrument). Pendant ces parties pratiques, une co-animation est de plus assurée afin de permettre une réelle aide personnalisée dans l'apprentissage.
- Au cours de la formation, un panel d'échantillons variés, nécessitant des conditions opératoires différentes, est étudié.
- Il est possible de travailler sur son propre échantillon si celui-ci est envoyé aux formateurs au moins 2 semaines avant le début de la formation.

ATOUTS PÉDAGOGIQUES

Cette formation est organisée en collaboration avec **l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires (INSTN)**. Elle s'appuie sur les moyens techniques mis à disposition par Grenoble INP au travers de sa **plateforme de caractérisation des matériaux, le CMTC (Consortium des Moyens Technologiques Communs)** qui regroupe différents **diffractomètres de rayons X, un PANalytical X'Pert Pro MPD et un Rigaku Smartlab, dotés des optiques adaptées à ces techniques.**

Les intervenants sont des ingénieurs permanents de la **plateforme CMTC** et du **CEA LETI**, spécialistes de ces techniques d'analyse.

instn

NANO ELEC.

Grenoble INP
CONSORTIUM DES MOYENS
TECHNOLOGIQUES COMMUNS

PROGRAMME

1- DIFFRACTION X EN INCIDENCE RASANTE COPLANAIRE

- Rappels de cristallographie et de radiocristallographie,
- Rappels sur l'analyse de phase,
- Diffraction des rayons X en incidence rasante,
- Montage faisceau parallèle / montage Bragg-Brentano,
- Spécificités de la diffraction des rayons X en incidence rasante : profondeur de pénétration, analyse des contraintes mécaniques et impact sur l'analyse de texture.
- Introduction à la diffraction X en incidence rasante non coplanaire, dite « in plane ».
- l'étude spécifique des films minces épitaxiés / échantillons monocristallins n'entre pas dans le cadre de cette formation

2- RÉFLECTOMÉTRIE X

- Principes et intérêts de la réflectométrie X aux petits angles,
- Diffusion spéculaire / hors spéculaire,
- Les relations fondamentales de la réflectométrie X en mode spéculaire,
- Mesures de densité, d'épaisseur* et de rugosité ; Applications substrat / films minces / multicouches,
- Introduction à la diffusion des rayons X hors direction spéculaire,
- Choix des configurations expérimentales.

* la gamme d'épaisseur accessible en réflectométrie X s'étend de quelques nanomètres à quelques centaines de nanomètres (submicronique).

SUJETS TRAITÉS LORS DES TRAVAUX PRATIQUES (JOUR 3 MATIN ET JOUR 4)

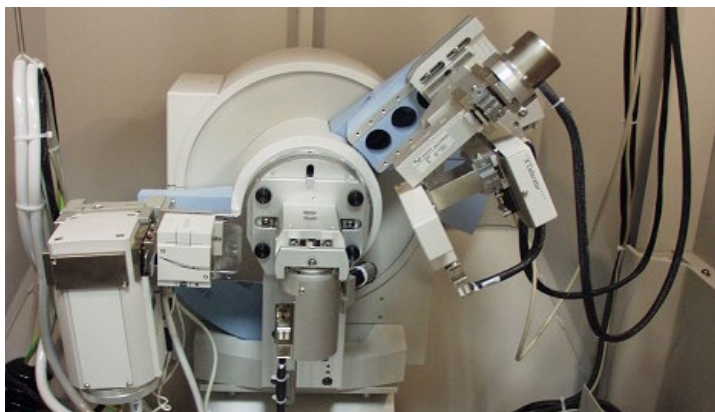
- Procédures d'alignement,
- Choix des conditions opératoires et acquisition de données,
- Traitement des données et interprétation.

POUR QUI ?

Cette formation s'adresse à des chercheurs, ingénieurs, ou techniciens supérieurs de laboratoires publics ou industriels, travaillant dans le domaine des matériaux, souhaitant mettre en œuvre ces techniques de caractérisation des couches minces par rayons X ou en exploiter les résultats. Des secteurs aussi variés que les semi-conducteurs, le traitement des surfaces, la galvanoplastie... sont par exemple concernés.

Pré-requis : connaissances de base sur la structure de la matière (niveau bac+2). Même si les principes de base sont rappelés lors du stage, une connaissance préalable, voir une pratique de la diffraction des rayons X sur poudre sont un plus pour profiter de la formation.

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