

Monocristaux et couches minces

ECTS	Cours (h)	T.D. (h)	T.P. (h)
3	13	13	3

Mention du master transmettant la fiche UE :	Chimie et Sciences des Matériaux
Composante de gestion de l'UE :	Faculté des Sciences – Département de Chimie
Responsable de l'UE :	Christelle GOUTAUDIER
Statut du responsable :	PR

PRE REQUIS

Chimie générale Licence chimie / Licence physique-chimie

PROGRAMME DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

L'objectif de ce cours est une sensibilisation aux différentes techniques d'élaboration et mise en forme de matériaux inorganiques (oxydes mixtes, semiconducteurs, métaux et alliages) qui interviennent dans l'industrie technologique à forte valeur ajoutée telle que l'optique, l'électronique, le revêtement, la mécanique de précision. La mise en forme se fait soit sous forme massive (monocristaux de plusieurs kilo) soit sur de faibles épaisseurs (quelques nanomètres) pour les revêtements et dépôts.

Première partie : élaboration de monocristaux massifs par les techniques couramment employées dans l'industrie ; description des méthodes de synthèse de cristaux de grande dimension et les paramètres thermodynamiques relatifs :

- (i) à partir de la phase liquide (tirage Czochralski, Bridgman, ...) en prenant l'exemple du Si (depuis le minerai jusqu'au wafer)
- (ii) par des techniques sans creuset (technique de Verneuil) pour obtenir des cristaux de saphir, rubis
- (iii) à partir de solutions pour des applications très spécifiques (exemple du quartz très haute qualité cristalline).

Deuxième partie : élaboration de revêtements et couches minces mettant en œuvre :

- (i) les procédés physique et en phase vapeur (techniques du vide et des plasmas),
- (ii) les synthèses chimiques (sol-gel...),
- (iii) les dépôts électrochimiques.

COMPETENCES ATTESTEES

- Savoir choisir un matériau et la mise en forme adaptée à l'application recherchée.
- Savoir définir un monocristal, sa qualité et les défauts cristallins.
- Maîtriser les processus fondamentaux de la cristallogénèse.
- Sélectionner une méthode d'élaboration adaptée en fonction des caractéristiques physico-chimiques du matériau.
- Lister les avantages/inconvénients de la technique sélectionnée.
- Savoir évaluer les limitations pour la qualité et la pureté requise selon la technique utilisée.
- Estimer les limitations en termes de coût de fabrication et de valorisation industrielle.