

Laboratoire d'Etudes des Matériaux Hors Equilibre (LEMHE)

Equipe :

4 Professeurs, 8 MC, 2 chercheurs CNRS
4 thèses en cours, post-doc
5 techniciens
XX publications depuis 2000
Collaborations industrielles avec UNIAXIS, SNECMA

Equipement propre

Réacteur MOCVD
Déflexion in situ sous atmosphère contrôlée
Flexion 3 points et 4 points sous MEB

Mot-clefs

Matériaux massifs ou matériaux nano structurés
Couches minces – Matériaux multicouches
Oxydes – Alliages métalliques
Caractérisation structurale
Adhérence des couches
Déformation des matériaux en fonction de la formation du dépôt
Microstructure
Détermination des contraintes
Propriétés mécaniques – Comportement mécanique
MOCVD

Résumé

Le LEMHE a développé un savoir faire dans l'élaboration, la caractérisation et les propriétés de matériaux à base d'oxyde ou d'alliages métalliques, sous forme de massifs homogènes ou de multicouches. Les compétences de thermodynamiciens, chimistes du solide et métallurgistes et les outils modernes de caractérisation sont associées et permettent ainsi une compréhension des modifications de propriétés structurales, microstructurales, mécaniques,... qui interviennent lors de l'élaboration de ces matériaux notamment lors de la formation des couches. Les caractéristiques des dépôts peuvent être corrélés aux paramètres de dépôts par MOCVD (précurseurs, vitesse, température...). Une technique de déflexion a été développée au laboratoire. Cette technique permet entre autre de déterminer le coefficient de dilatation des couches qui se forment, de remonter aux contraintes et / ou aux transformations de phases qui apparaissent lors de la formation de ces couches et de remonter ainsi à la durée de vie des dépôts.

Compétences

Elaboration, caractérisation de matériaux massifs ou de matériaux nano structurés
Etude de l'auto organisation de systèmes nanométriques
Elaboration, caractérisation de Couches minces
Caractérisation structurale
Adhérence des couches
Déformation des matériaux
Microstructure
Détermination des contraintes / Propriétés mécaniques / Elaboration de couches minces par MOCVD
Technique de déflexion pour la détermination des contraintes ou de la durée de vie des dépôts
Structure et composition chimique des défauts volumiques, des surfaces, des couches minces ou des nano structures par simulation numérique

Enjeux socio-économiques

La laboratoire a su développer un savoir faire sur l'élaboration, la caractérisation de matériaux massifs et nanostructurés. Ceci permet une compréhension des mécanismes lors de la formation des matériaux : relier les propriétés à la structure cristalline, à la microstructure, aux contraintes aux propriétés mécaniques. Ces mécanismes sont encore peu connus aujourd'hui mais ils conditionnent la qualité des matériaux et leur durée de vie. Déterminer l'influence des paramètres de formation des couches sur ces propriétés permettra une maîtrise de la fabrication des couches et ainsi un gain « en productivité ».

Objectifs et programme de développement

Travail sur les précurseurs : travailler sur des précurseurs multi-cations afin de réduire le nombre de précurseurs
Améliorer l'expérience de déflexion pour ouvrir son champ d'expertise