# CHI594 Chimie des Matériaux

Groupe de Chimie du Solide, Laboratoire P.M.C., École Polytechnique
⇒ Responsable : Thierry Gacoin, poste 4656, Mèl

Les activités du groupe de Chimie relèvent du domaine des Sciences des Matériaux. Nos travaux portent plus particulièrement sur la synthèse, la caractérisation structurale et l'étude des propriétés physiques de matériaux inorganiques ou hybrides organiques/inorganiques préparés à partir de précurseurs moléculaires en solution. Ces matériaux présentent la particularité d'avoir une microstructure dans le domaine nanométrique, ce qui donne lieu à des propriétés physiques originales que nous étudions, souvent en relation avec une application déterminée. Nos matériaux se présentent en général sous forme de nanoparticules, de couches minces ou de monolithes massifs, amorphes ou cristallisés.

Laboratoire du PMC - Chimie du Solide

Exemples de sujets sur lesquels nous travaillons actuellement :

• Nanoparticules colloïdales d'oxydes luminescents ou magnétiques pour des applications en biologie et pour des dispositifs d'éclairage et de visualisation
• Etude de matériaux à propriétés photomagnétiques à base de dérivés du bleu de Prusse
• Synthèse et Etude de Clusters de métaux de transition à luminescence mécanochromique
• Matériaux sol-gel pour l'extraction de lumière dans les LEDs et les OLEDs
• Matériaux photocatalytiques pour la dépollution
• Synthèse de précurseurs fonctionnels de type organosilanes.

Groupe « Electrochimie et Couches Minces », Laboratoire P.M.C., École Polytechnique
⇒ Responsable : Philippe Allongue, Poste 4673, Mèl

L'activité du groupe électrochimie et couches minces est l'élaboration en milieu électrochimique ou en phase liquide de nanostructures et de couches minces fonctionnelles et l'étude de leurs propriétés. Les principaux domaines d'activité concernent la fonctionnalisation organique des surfaces de silicium (mécanismes de greffage, réactivité de surface, biopuces), l'électrochimie à l'échelle atomique et le dépôt de nanostructures magnétiques (mécanismes de dépôt, propriétés magnétiques et environnement atomique local, nanostucturation électrochimique), l'électrochimie du silicium (dissolution anisotrope, silicium poreux, chimie de surface du silicium). Le groupe a développé des techniques de caractérisation in situ permettant d'étudier à l'échelle atomique et moléculaire les mécanismes qui gouvernent la formation des nano objets ou encore de corréler leurs propriétés avec leur morphologie, leur structure et leur chimie de surface.

Laboratoire du PMC - Groupe Electrochimie

Exemples de projets en cours :

• Fonctionnalisation du silicium cristallin :
  - (i) aspects fondamentaux du greffage et de la cratérisation de l'immobilisation de biomolécules (brins d'ADN, protéines) ou de molécules fonctionnelles (ex. molécules photo actives) ;
  - (ii) dépôt de matériaux multiferroïques (analogue du bleu de Prusse) en collaboration avec groupe de chimie du solide.
• Fonctionnalisation du silicium amorphe et ses alliages carbonés pour le développement de biopuces :

détection par plasmons de surface, plasmons de surface localisés et fluorescence augmentée par plasmons de surface.
• Électrochimie à l'échelle atomique :
- (i) aspects fondamentaux des mécanismes de dépôt métal / métal ou métal / silicium,
- (ii) Etude STM in situ comparative du dépôt monocouche d'alliages NiPd et NiAu ; Nano lithographie électrochimique.
• Nanostructures magnétiques :
- (i) synthèse par dépôt électrochimique,
- (ii) Influence de l'ordre atomique local dans les alliages et de la chimie de surface sur les propriétés magnétiques,
- (iii) Manipulation de l'aimantation de couches ultraminces par effet de champ.

Stages industriels

De nombreuses entreprises proposent des stages dans le domaine de la chimie des matériaux, dont notamment Saint-Gobain, Essilor, Thalès, Rhodia, L'Oréal…

Saint-Gobain propose notamment des stages dans le cadre de la Chaire « Sciences des Matériaux et Surfaces Actives ».
La personne à contacter directement est : Maria Malheiro - Mèl.

Pour les autres entreprises, s'adresser à Thierry Gacoin.

Autres stages

D'autres stages dans le domaine de la chimie des matériaux peuvent être proposés dans des laboratoires académiques en France ou à l'étranger. Merci de prendre contact avec Thierry Gacoin.

**Responsable :** Thierry GACOIN
**Période :** Printemps
**Nombre d'heures :** 480
**Crédits ECTS :** 20
**Dernière mise à jour :** mardi 30 octobre 2012