

Soutenance de thèse

**Films minces organiques greffés pour une lubrification  
limite appliquée à la connectique / *Grafting of organic thin films to act as dry  
boundary lubricants for the protection of electrical contacts***

Alessandro Benedetto (IRAMIS/SPCSI)

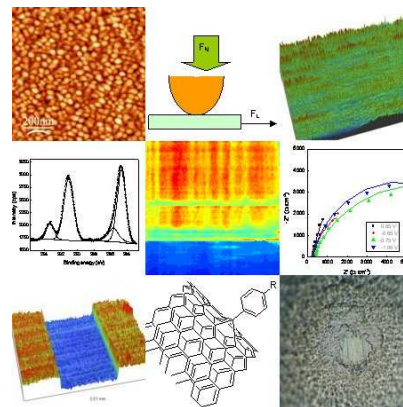
Lundi 6 Octobre 2008 à 14h00

Amphithéâtre INSTN - CEA/SACLAY

**Résumé :** Au cours de cette thèse, le rôle de films minces organiques immobilisés comme lubrifiants pour les contacts électriques a été étudié. Les films minces ont été électrogreffés sur or, métal couramment utilisé comme revêtement métallique final de certains connecteurs électriques bas-niveau. Les films étudiés appartiennent à deux familles : les poly(méthacrylate)s obtenus par électrogreffage cathodique et des films de type poly(phenylene) obtenus par la réduction électrochimique de sels de diazonium aromatiques.

Des films composites de poly(méthacrylate)s électrogreffés avec des nanotubes de carbone ou des polymères conducteurs ont été aussi réalisés. Le comportement électrochimique des molécules initiales a d'abord été étudié, puis le greffage électrochimique des films ainsi que leurs propriétés physico-chimiques. Dans une seconde étape, des tests tribologiques et électriques ont été effectués sur les substrats fonctionnalisés pour mesurer l'effet lubrifiant des films organiques et la résistance électrique du contact ainsi protégé.

Les recherches effectuées au cours de cette thèse ont ainsi mené à l'identification de films minces électrogreffés pouvant réduire efficacement le frottement et l'usure des substrats métalliques, tout en préservant des résistances électriques de contact satisfaisantes (du même ordre qu'un contact direct or/or).



**Abstract:** In this thesis thin organic grafted films have been studied as lubricant for electrical contacts. Thin films were electrografted on gold which is currently used for the final metallic layer of some common low-level electrical connectors.

Two families have been studied: the cathodic electrografted poly(methacrylate)s and the poly(phenylene)-like films obtained by the reduction of aromatic diazonium salts. Composite films have also been fabricated between the electrografted poly(methacrylate)s and carbon nanotubes or conducting polymers in order to ameliorate electrical conduction properties.

First the physical chemistry properties of the film have been studied and in particular the electrochemical behavior of the molecules used as building blocks, the electrochemical grafting of the films and the film surface physical chemistry properties. Then tribological and electrical tests were effectuated to study the lubrication effect obtained upon substrate functionalization by the organic films and their effect of the contact electrical resistance. The researches effectuated during this thesis allowed for the identification of thin electrografted films capable of effective reduction of friction and wear of the gold substrates preserving low electrical resistances as low as a direct gold to gold contact.