

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

Proposition de stage pour l'année 2009-2010 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 3/11/2009

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	BUSSON	Prénom/ first name :	Bertrand
Tél :	01 69 15 32 75	Fax :	01 69 15 33 28
Courriel / mail:	bertrand.busson@u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire de Chimie Physique / CLIO			
Code d'identification :	UMR8000	Organisme :	CNRS / Université Paris-Sud
Site Internet / web site:	http://www.lcp.u-psud.fr et http://www.lcp.u-psud.fr/rubrique.php3?id_rubrique=201		
Adresse / address:	Bâtiment 349 - Université Paris- Sud - 91405 ORSAY		
Lieu du stage / internship place:	CLIO - Bâtiment 201 porte 2 - Université Paris-Sud - 91405 ORSAY		

Titre du stage : Sonde optique non linéaire des molécules à la surface d'une nanoparticule métallique
<u>Résumé</u> <p>Les processus physico-chimiques se produisant à la surface des nanoparticules métalliques (MNP) sont à l'origine de leurs propriétés catalytiques. L'exemple le plus emblématique concerne l'or, inerte chimiquement en matériau massif, qui devient catalytique sous forme de nanoparticules déposées sur substrat d'oxyde (par exemple le TiO₂). De même, dans un capteur à base de nanoparticules, la reconnaissance moléculaire a lieu à l'interface entre la MNP et son environnement. Sonder sélectivement et avec une grande sensibilité la surface des MNP à l'échelle moléculaire est un défi majeur, à la frontière entre la science fondamentale et ses applications. Notre équipe s'appuie sur une spectroscopie optique dédiée à l'étude in situ des processus physico-chimiques à la surface des nanoparticules. Pour cela, nous utilisons la génération de la fréquence somme (SFG) à deux couleurs, infrarouge et visible, accordables. Cette spectroscopie optique non linéaire originale est spécifique des caractérisations aux interfaces et sensible à une fraction de monocouche moléculaire. Elle utilise le couplage entre le plasmon de surface des MNP et l'excitation de transitions vibrationnelles, afin d'exalter l'intensité de la réponse optique moléculaire et cibler spécifiquement la surface des MNP. Cette sonde optique permet donc de "voir" les molécules sur la surface des nanoparticules et de suivre leur évolution en fonction de paramètres contrôlés. L'équipe collabore avec l'Institut des Nanosciences de Paris pour l'étude des modèles de capteurs et avec le Laboratoire de Réactivité de Surface (Paris) pour les applications catalytiques.</p> <p>Dans le cadre de l'étude d'un modèle de capteur (nanoparticules d'or déposées sur un substrat à base de silicium traité par des silanes, puis fonctionnalisées par une molécule-test), le stage doit permettre à l'étudiant(e):</p> <ul style="list-style-type: none">- de mettre en œuvre et optimiser un protocole de synthèse et de préparation des systèmes étudiés, compatible avec la spectroscopie SFG;- de mettre en évidence expérimentalement et de quantifier les phénomènes d'amplification de la réponse SFG des molécules fonctionnalisantes, sous l'effet des résonances vibrationnelles et de la résonance de plasmon de surface des nanoparticules. Le stage devra définir les conditions optimales d'analyse pour un capteur modèle;- d'extraire des données SFG les informations physico-chimiques caractéristiques de l'interface. Il est envisageable d'avoir recours à ce stade à des calculs de chimie quantique (DFT) simples et/ou à la modélisation de la réponse électromagnétique de l'interface dans le cadre de l'optique non linéaire. <p style="text-align: center;">Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies</p>

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui			
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Allocation ministérielle / contrat doctoral			
Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Optique de la science à la technologie	X	Physique des plasmas	

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>