

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**

Date de la proposition : 13/10/2009

<b>Responsable du stage / internship supervisor</b>	
Nom/name :	Schwob Tél : 01 44 27 51 46
Courriel/mail :	schwob@insp.jussieu.fr
<b>Nom du Laboratoire / Laboratory nam : Institut des NanoSciences de Paris</b>	
7588UMR : Code d'identification	
Site Internet/web site : www.insp.jussieu.fr/	
Adresse/ address : 140 rue de Lourmel 75015 Paris	
Lieu du stage/ Internship place: campus Boucicaut 140 rue de Lourmel	

<b>Titre du stage / internship title : Modification de la fluorescence d'un nanocristal individuel à proximité d'une surface d'or corruguée</b>
<p>Résumé/summary</p> <p>Le stage se déroulera à l'Institut des NanoSciences de Paris, dans l'équipe « Nanostructures et optique » qui cherche à améliorer les propriétés de fluorescence de nano-émetteurs individuels, en termes de taux d'émission et d'efficacité de collection, par des techniques de confinement.</p> <p>Les nano-émetteurs considérés sont des nanocristaux colloïdaux de semi-conducteur, typiquement CdSe. Il s'agit de sphères de quelques nanomètres, obtenues par synthèse chimique en solution. Ces nanocristaux émettant des photons uniques, ils représentent des systèmes très intéressants pour des applications en information quantique.</p> <p>Une précédente étude réalisée par notre équipe a montré qu'en plaçant un nanocristal individuel à proximité (de l'ordre de la centaine de nm) d'une surface d'or plane, le taux d'émission spontanée de celui-ci était augmenté grâce au couplage en champ proche avec les plasmons de surface. De plus, du fait de la modification du diagramme de rayonnement imposé par la présence de la surface, l'efficacité de collection des photons dans l'ouverture numérique d'un microscope confocal était également améliorée. Au total, on a mesuré un gain d'un facteur 3 sur l'intensité collectée, par rapport à l'étude du même système en l'absence de surface. Cependant, ce résultat pourrait être nettement amélioré. En effet, une grande partie du rayonnement est perdue car cédée aux plasmons de surface qui sont non radiatifs. Pour rendre les plasmons radiatifs, une méthode consiste à imposer un relief périodique à la surface métallique. On crée ainsi un réseau dont le pas permet de réaliser l'accord de phase entre la composante du vecteur d'onde de la lumière parallèle à la surface et celui du plasmon.</p> <p>Le stage proposé comportera plusieurs étapes.</p> <p>Tout d'abord, la réalisation du support imposant la corrugation de la surface d'or et qui sera obtenue par des techniques d'auto-organisation. Deux alternatives seront étudiées : le dépôt simple de billes de polystyrène sur un substrat et la synthèse de monocouche de billes de silice par la méthode de Langmuir –Blodgett. Ces structures seront analysées au MEB et par des méthodes optiques afin de s'assurer que l'on obtient des couches régulières sur quelques <math>\mu\text{m}^2</math>.</p> <p>Après le dépôt d'une couche d'or de plusieurs centaines de nm par évaporation, on caractérisera les propriétés d'émission de nanocristaux individuels encapsulés dans des billes de silice de différentes épaisseurs pour contrôler leur distance par rapport à la surface d'or. Ces études seront réalisées sur un montage de microscopie confocale résolue en temps. Selon les goûts du stagiaire, des simulations numériques pourront également être réalisées.</p>

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : oui</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD : école doctorale</b>			
Lasers et Matière	X	Physique des Plasmas	
Optique de la science à la technologie	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X