

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 : 16 /10/09

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Coolen	Prénom/ first name :	Laurent
Tél :	01.44.27.78.31	Fax :	
Courriel / mail:	laurent.coolen@insp.jussieu.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name:			
Code d'identification :	UMR7588	Organisme :	Institut de NanoSciences de Paris
Site Internet / web site:	www.insp.jussieu.fr/spip.php?article235		
Adresse / address:	campus Boucaut, 140 rue de Lourmel, 75015 PARIS		
Lieu du stage / internship place:	id.		

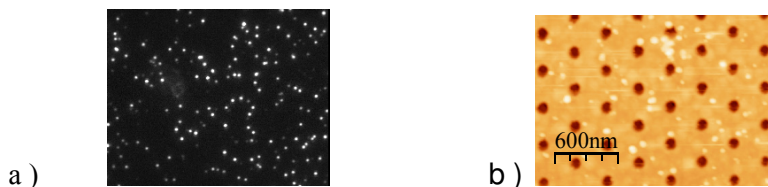
Titre du stage / internship title: **Fluorescence d'un nanocrystal individuel dans un cristal photonique**

Le stage se déroulera à l'Institut de NanoSciences de Paris, dans une équipe qui étudie l'effet d'un cristal photonique sur l'émission d'un nano-émetteur.

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 structures sont très brillantes et facilement manipulables ; leur longueur d'onde d'émission est fixée par leur taille, et peut être choisie dans tout le domaine visible. A l'aide d'un microscope, on peut observer simplement un nanocrystal individuel posé sur un substrat (fig. a). On montre alors qu'il émet ses photons un par un, et que l'on peut, par une impulsion laser d'une centaine de picosecondes, déclencher l'émission d'un seul photon. Ce phénomène est l'objet de nombreuses études visant notamment à utiliser ces « photons uniques » comme bits en information quantique.

Un cristal photonique est un matériau diélectrique présentant une structuration périodique à des échelles de l'ordre de la longueur d'onde optique, si bien qu'il se comporte vis-à-vis d'un photon comme un cristal pour un électron, c'est-à-dire qu'il présente une structure de bandes, avec notamment des « bandes interdites » de longueurs d'onde qui ne peuvent pas se propager dans le cristal photonique. Outre leur richesse d'un point de vue fondamental, les cristaux photoniques ouvrent de nombreuses possibilités en termes de manipulation de la lumière sur de petites échelles.

Notre équipe étudie des cristaux photoniques planaires (couche diélectrique percée d'un réseau de trous par lithographie électronique – fig. b) fabriqués au LAAS (Toulouse). Le but de ces expériences est d'observer un seul nanocrystal, placé sur un cristal photonique, et d'utiliser le cristal photonique pour modifier l'émission de photons uniques (exaltation, redirection...). Dans ce cadre, le stage portera soit sur la mise en évidence du couplage nanocristaux-cristal photonique proprement dite, soit sur la caractérisation des nanocristaux et des cristaux photoniques en collaboration avec les équipes qui les fabriquent, soit, si le/la stagiaire le souhaite, sur la simulation numérique de ces systèmes.



a) image par microscopie optique d'un dépôt de nanocristaux sur une lame de verre (on distingue clairement chaque nanocrystal sous forme d'un point blanc) ; b) image AFM d'un cristal photonique planaire fabriqué au LAAS (Toulouse)

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: Bourse Ecole Doctorale

Lasers et matière	x	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	x
Optique de la science à la technologie	x	Physique des plasmas	