

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

## Proposition de stage

Date de la proposition : 06/10/13

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>	
<b>Nom / name:</b> SCHWOB	<b>Prénom/ first name :</b> Catherine
<b>Tél :</b> 01 44 27 46 51	<b>Fax :</b>
<b>Courriel / mail:</b> schwob@insp.jussieu.fr	
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> Institut des NanoSciences de Paris	
<b>Code d'identification :</b> UMR 7588	<b>Organisme :</b> UPMC/CNRS
<b>Site Internet / web site:</b> <a href="http://www.insp.jussieu.fr/">www.insp.jussieu.fr/</a>	
<b>Adresse / address:</b> 4 place Jussieu, 75252 PARIS cedex 05	
<b>Lieu du stage / internship place:</b> tour 22/32 5ème étage, 4 place Jussieu	

<b>Titre du stage / internship title:</b> Contrôle de la fluorescence de nano-émetteurs dans des cristaux photoniques auto-organisés
<p>Le stage se déroulera dans l'équipe « Nanostructures et optique » qui cherche à contrôler les propriétés de fluorescence de nano-émetteurs par des techniques de confinement optique. Les nano-émetteurs considérés sont des nanocristaux colloïdaux de semi-conducteur. Il s'agit de sphères de quelques nanomètres, obtenues par synthèse chimique en solution.</p> <p>Afin de modifier leurs propriétés d'émission, les nanocristaux sont insérés dans des cristaux photoniques à trois dimensions, appelés « opales artificielles directes », formés d'empilements de billes de silice de quelques centaines de nm de diamètre. Les opales, synthétisées par des techniques de chimie douce basées sur l'auto-organisation, présentent une modulation de leur constante diélectrique à l'échelle de la longueur d'onde qui induit des bandes interdites photoniques : à certaines longueurs d'onde la propagation de la lumière dans le matériau est interdite et la lumière émise au sein de l'opale est confinée. De plus, certaines techniques de synthèse permettent d'insérer de manière contrôlée une couche de défauts (formée par des billes de diamètre différent par exemple) au sein de l'empilement. Ceci a pour effet de créer une bande passante dans la bande interdite et ainsi d'exalter l'émission de nano-émetteurs placés dans cette couche de défauts. L'équipe s'intéresse également à l'émission dans des opales inverses, obtenues en remplissant les interstices des opales directes avec une solution de monomères que l'on polymérise sous rayonnement ultra-violet. Les billes de silice sont ensuite dissoutes chimiquement. On obtient finalement une matrice formée par des billes d'air entourées de polymère. Si le polymère utilisé est un polymère à empreinte moléculaire (hydrogel hautement réticulé pouvant conserver l'empreinte d'une molécule cible (agent toxique)), on peut ainsi créer un capteur optique sélectif et très sensible de la molécule cible [Griffete et al, <i>Langmuir</i>, <b>28</b>, 1005, (2010)]. Les objectifs de ce stage sont l'étude de la fluorescence :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-dans des opales directes, avec comme objectif principal la redirection de l'émission,</li><li>-et dans les opales inverses, afin de détecter des traces de polluant sur le spectre d'émission des nano-émetteurs, ce qui constituerait une première.</li></ul> <p>L'étudiant participera à la synthèse des opales directes et inverses ainsi qu'à l'intégration des nanocristaux dans le mélange de pré-polymérisation dans le cas des opales inverses. Il caractérisera optiquement les structures réalisées, sans nano-émetteurs, par des mesures de réflectivité résolues en angle ainsi que par les images MEB et AFM. Finalement, des nanocristaux seront insérés dans les structures photoniques et leur émission sera étudiée par des mesures de luminescence résolues en angle. Selon les goûts de l'étudiant, des simulations sur les structures photoniques pourront 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: ED</b>			
Lasers, Optique, Matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Plasmas : de l'espace au laboratoire			