

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition : 02/11/2015

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	<b>DE WILDE</b>	Prénom/ first name :	<b>Yannick</b>
Tél :	01 80 96 30 84	Fax :	
Courriel / mail:	<a href="mailto:yannick.dewilde@espci.fr">yannick.dewilde@espci.fr</a>		; <a href="mailto:valentina.krachmalnicoff@espci.fr">valentina.krachmalnicoff@espci.fr</a>
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>			
Code d'identification :	<b>INSTITUT LANGEVIN</b>	Organisme :	<b>ESPCI ParisTech</b>
Site web: <a href="https://www.institut-langevin.espci.fr/nanophotonique_et_optique_des_milieux_diffusants_naomi">https://www.institut-langevin.espci.fr/nanophotonique_et_optique_des_milieux_diffusants_naomi</a>			
Adresse / address: 1, rue Jussieu, 75005 Paris			
Lieu du stage / internship place: <b>INSTITUT LANGEVIN - ESPCI ParisTech</b>			

**Titre du stage : MICROSCOPIE SUPER-RESOLUE DANS L'INFRAROUGE MOYEN**

**Au cours de ce projet, nous développerons un nouveau type de microscopie et de spectroscopie super-résolues fonctionnant dans l'infrarouge moyen (vers  $\lambda \approx 10 \mu\text{m}$ ). Notre équipe a pu atteindre dans l'infrarouge moyen une résolution exceptionnelle de 100 nanomètres ( $=\lambda/100$ ) en développant un microscope optique de champ proche à pointe diffusante (SNOM). Nos études récentes, dont des exemples sont donnés figure 1, ont porté sur l'observation de l'interférence d'ondes plasmoniques sur la cavité de lasers à cascade quantique [Phys.Rev.Lett. **104**, 226806 (2010).], et sur la cohérence de l'émission thermique de champ proche qui révèle son caractère non-Planckien [Nature **444**, 740 (2006) ; Phys. Rev. Lett. **110**, 146103 (2013)]. Pour pousser plus loin nos recherches dans le domaine de la super-résolution infrarouge, nous souhaitons dans le cadre de **ce stage (et de la thèse qui suivra) développer un microscope infrarouge à super-résolution basé sur des mesures pompe-sonde SANS pointe diffusante, à l'instar de ce qui se fait en microscopie de fluorescence super-résolue (voir prix Nobel de chimie 2014)**. En parallèle de ce développement ambitieux qui ne possède actuellement aucun équivalent, nous poursuivrons l'étude de **lasers à cascade quantique** avec le SNOM et chercherons à contrôler leurs propriétés d'émission par des modifications locales d'indices affectant les modes spatiaux de leur cavité. Enfin, nous étudierons les **modes de nano-antennes optiques** par imagerie et spectroscopie de champ proche basées sur l'émission thermique. Ce projet sera réalisé en collaboration avec l'Institut d'Electronique Fondamentale (équipe de R. Colombelli) et l'ONERA (équipe de R. Haidar).**

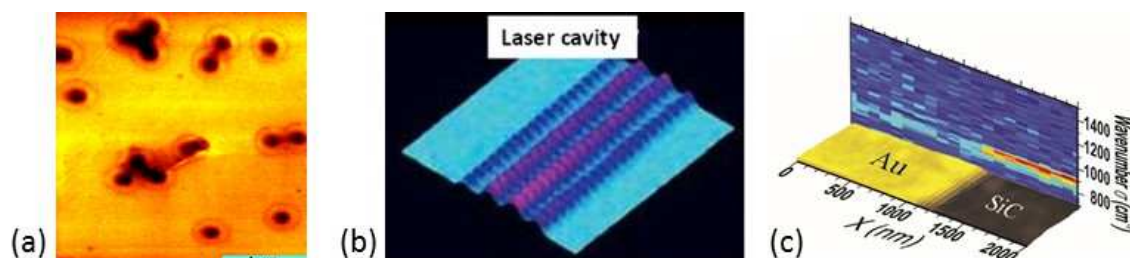


Figure 1 : Images super-résolues dans l'infrarouge à  $\lambda \approx 10 \mu\text{m}$  : (a) disques ( $\phi \approx 200 \text{ nm}$ ) de silice sur chrome ; (b) modes plasmoniques sur laser à cascade quantique ; (c) image hyperspectrale mesurée à la frontière entre deux matériaux, démontrant la super-résolution en spectroscopie infrarouge.

**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 ED (MENRT), ANR, DGA,...**

Lumière, Matière, Interactions	X	Lasers, Optique, Matière	X
--------------------------------	---	--------------------------	---

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