

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

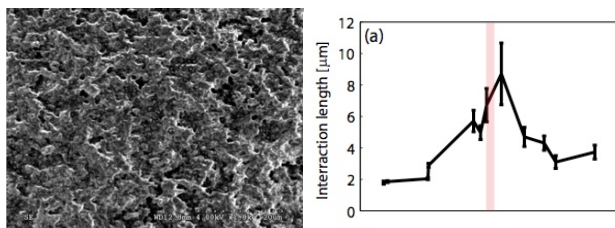
## Proposition de stage

Date de la proposition : 9 octobre 2015

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	GRESILLON	Prénom/ first name :	Samuel
Tél :	01 80 96 30 37	Fax :	
Courriel / mail:	samuel.gresillon@espci.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>	Institut Langevin		
Code d'identification :	UMR7587	Organisme	CNRS
Site Internet / web site:	http://www.institut-langevin.espci.fr/		
Adresse / address:	1 rue Jussieu 75005 Paris		
Lieu du stage / internship place:	Institut Langevin		

**Titre du stage / internship title:** Contrôle plasmonique de structures désordonnées / *Sub-wavelength control of random plasmonic*

**Contexte/Context** Dans des films à 2 dimensions, la diffraction couplée au désordre engendre des phénomènes inhabituels. Dans les milieux métalliques notamment (figure de gauche), la lumière peut se concentrer naturellement pour former des petites sources intenses de taille nanométrique. Le contrôle de ces sources permettra de localiser à façon la lumière sur ces films, afin d'allumer ou éteindre des nano-émetteurs localement et à l'échelle sub-longueur d'onde.



De gauche à droite: image par microscopie électronique d'un milieu métallique 2D désordonné ; évolution de la longueur d'interaction entre les différents modes électromagnétiques présents sur un film d'argent désordonné, en fonction de la quantité de métal.

**Détail du projet/Project summary :** Dans les milieux épais qui diffusent fortement comme le lait, le brouillard, la peinture ou la peau, la lumière ne se propage pas en ligne droite mais subit de multiples changements de direction avant de re-sortir. En conséquence il est impossible de voir un objet à travers ces milieux. Le contrôle de la lumière permet pourtant de s'affranchir partiellement de ce problème en modulant spatialement la phase de l'onde. On peut alors focaliser sur des objets à volonté (figure au centre). Nous souhaitons appliquer ces techniques sur des films métalliques 2D afin de modifier localement l'environnement lumineux de nano-émetteurs ou nano-absorbeurs (objets fluorescents, particules métalliques). Récemment nous avons montré que l'extension des modes de champ impliqués dans ces films augmentait près du seuil de percolation (voir graphique de droite qui représente la variation de l'extension de ces modes en fonction de l'épaisseur de métal). Aujourd'hui le **contrôle de ces modes** est à portée mais nécessite de mieux comprendre les interactions en jeu et connaître la taille des objets à laquelle ces films permettent d'avoir accès. Durant ce stage expérimental en collaboration avec l'équipe de Sylvain Gigan (LKB), l'étudiant utilisera un montage constitué d'un microscope, d'un modulateur spatial de lumière et d'un laser impulsif afin de contrôler la localisation des modes de champ sur des films métalliques d'or déposés au laboratoire. En changeant la largeur temporelle du laser il sera possible aussi d'étudier l'extension spectrale du phénomène, une extension qui est encore largement débattue. Enfin, nous utiliserons ce contrôle afin de modifier **localement** la fluorescence de nano-émetteurs.

Références/References : I. M. Vellekoop and A. P. Mosk, *Optics Express*, Vol. 16, pp. 67 (2008), S. Popoff, G. Lerosey, M. Fink, A. C. Boccarda & S. Gigan, *Nature Communications* 1, 81, (2010), S. Grésillon et al., *PRL* **85**, 4520 (1999), M. I. Stockman, et al., *PRL* **87**, 16 (2001)

**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: en cours de demande**

Lumière, Matière, Interactions

**OUI**

Lasers, Optique, Matière

**OUI**