

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 11/12/2015

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Berto	Prénom/ first name :	Pascal
Tél :	0649106466	Fax :	
Courriel / mail:	pascal.berto@parisdescartes.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name:			
Code d'identification :	UMR8250	Organisme :	Laboratoire Neurophotonique.
Site Internet / web site:	http://neurophotonics.parisdescartes.cnrs.fr/holographic-microscopy-description		
Adresse / address:	45 rue des Saints Pères, 75006 Paris, France		
Lieu du stage / internship place:	Laboratoire Neurophotonique – Paris (St-Germain-des-Prés)		

Titre du stage / internship title: Développement expérimental en microscopie Holographique numérique.

Contexte : La microscopie holographique numérique est une technique interférométrique permettant de cartographier en 3D le champ électromagnétique (phase et intensité) issu d'un échantillon. Le groupe "Microscopie Holographique" a développé un microscope holographique en champ sombre, permettant de mesurer le champ complexe émis par des nano-objets faiblement diffusants. Nous avons ainsi démontré que cette mesure permettait de superlocaliser des dizaines de nanoparticules simultanément avec une précision largement supérieure à celle imposée par la limite de diffraction (typ. $5 \times 5 \times 15$ nm.), et ce dans un large volume d'analyse (voir figure 1 et références [1] [2]).

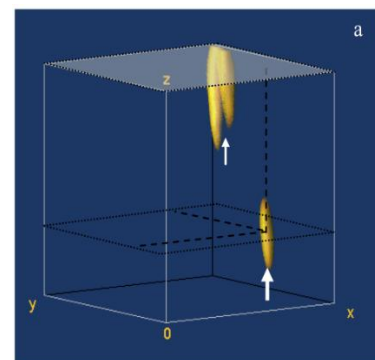


Figure 1: Image holographique 3D de 3 nanoparticules.

Description du stage : Différents projets sont possibles en fonction de l'intérêt du candidat et de la durée du stage :

- *Ajouter une dimension polarimétrique :* Le stage consistera à modifier le montage holographique existant afin de mesurer non seulement la position de nanoparticules asymétriques mais aussi leur orientation dans l'espace à l'aide d'une mesure de leur état de polarisation.
- *Ajouter une dimension spectrale :* le candidat développera un microscope capable (i) de suivre la position des nanoparticules en temps réel et (ii) d'extraire une information biochimique dans leur environnement par « spectroscopie dynamique ». Pour cela, le candidat devra implémenter un spectromètre dynamique basé sur un modulateur spatial de lumière (SLM) qui permettra d'obtenir le spectre de particules en mouvement brownien.
- *Appliquer la méthode à la biologie :* en collaboration avec une équipe de biologistes du laboratoire, le candidat appliquera la méthode de superlocalisation des nanoparticules en biologie cellulaire.

Compte tenu de l'avancement actuel, chacun de ces projets pourra donner lieu à une publication, et est susceptible de déboucher sur une thèse.

Qualifications et expérience : Le candidat devra disposer de bonnes bases en optique, et avoir un fort intérêt pour l'expérimentation.

Références: [1] A. N. Patel et al., *Deciphering the elementary steps of transport-reaction processes at individual Ag nanoparticles by 3D superlocalization microscopy*, Nano Letters DOI: 10.1021/acs.nanolett.5b02921, Publication Date (Web): 01 Sep 2015.

[2] A Martinez-Marrades et al., *Stochastic 3D optical mapping by holographic localization of Brownian scatterers*, Optics Express 22, 23, 29191 DOI:10.1364/OE.22.029191 (2014).

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: Ecole doctorale (ou possibilité financement ANR)			
Lumière, Matière, Interactions	X	Lasers, Optique, Matière	X