

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

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

Date de la proposition : 21 Octobre 2014

| | | | |
|--|---|----------------------|---------|
| Responsable du stage / internship supervisor: | | | |
| Nom / name: | DE WILDE | Prénom/ first name : | Yannick |
| Tél : | 01 80 96 30 84 | Fax : | |
| Courriel / mail: | yannick.dewilde@espci.fr - valentina.krachmalnicoff (2 ^{ème} encadrante) | | |
| Nom du Laboratoire / laboratory name: | Institut Langevin | | |
| Code d'identification :UMR7587 | Organisme : CNRS - ESPCI ParisTech | | |
| Site Internet / web site: | http://www.institut-langevin.espci.fr/home?lang=fr | | |
| Adresse / address: | 1, rue Jussieu 75005 Paris | | |
| Lieu du stage / internship place: | Institut Langevin, 1, rue Jussieu 75005 Paris | | |

Titre du stage / internship title: Imagerie super-résolue de nanostructures cachées sous une couche multi-diffusante

Le microscope optique en champ proche a révolutionné le domaine de l'imagerie et joue un rôle clé en nanophotonique car il permet de s'affranchir totalement de la limite de résolution des microscopes classiques et de capturer la contribution de champs purement évanescents. Il rend possible l'acquisition d'images optiques super-résolues de l'aire balayée par une sonde locale, avec une résolution de quelques dizaines de nanomètres. Les études de nano-optique menées jusqu'à présent par différentes équipes dans le monde ont concerné principalement des nanostructures de géométrie bien maîtrisée situées à la surface d'échantillons homogènes. À l'Institut Langevin, nous avons ouvert une nouvelle thématique visant l'application des techniques de champ proche à l'étude d'échantillons fortement diffusants, comme une couche de peinture blanche. La tache de lumière produite par un laser qui a traversé un milieu fortement diffusant n'est pas homogène, mais présente des maxima et des minima d'intensité, ce qu'on appelle une *figure de speckle*. Alors qu'il est connu que les caractéristiques des figures de speckle à grande distance ne dépendent pas de la morphologie de l'échantillon étudié, les travaux théoriques menés au sein de notre équipe ont prévu que le speckle dans la zone de champ proche présente des structures spatiales, de tailles inférieures à la longueur d'onde, caractéristiques de la morphologie des diffuseurs répartis dans le volume de l'échantillon. Ainsi, deux milieux complexes produisant un speckle similaire à grande distance, pourraient être distingués par la structure du speckle que chacun produit en champ proche qui dépend de la nanostructuration de l'échantillon. Cette non-universalité du speckle en champ proche a été récemment observée expérimentalement au sein de notre équipe.

Ce stage et la thèse qui suivra auront deux objectifs. Premièrement, nous souhaitons étudier en détail le lien entre le speckle en champ proche et la morphologie du milieu, en étudiant des échantillons avec des caractéristiques (désordre, diffusion, taille des diffuseurs) différentes (collaboration avec l'Institut de NanoSciences de Paris et des laboratoires de l'ESPCI). Deuxièmement, nous souhaitons étudier la transmission par interaction de champ proche de l'information relative à la morphologie de nano-objets enfouis sous la surface d'un milieu complexe multi-diffusant. En effet, l'étude en champ proche du speckle formé à la surface d'un milieu complexe devrait permettre de « voir » sous la surface du milieu étudié et de détecter la présence éventuelle de nano-objets cachés à l'intérieur du milieu, mais possédant une structure spatiale différente de ce dernier. Il s'agit d'un stage essentiellement expérimental qui sera encadré par deux chercheurs permanents de l'Institut Langevin (V. Krachmalnicoff et Y. De Wilde).

Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

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 de l'Ecole Doctorale

| | | | |
|--------------------------------------|----------|--------------------------------|----------|
| Lasers, Optique, Matière | x | Lumière, Matière, Interactions | x |
| Plasmas : de l'espace au laboratoire | | | |

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