

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)

Responsable du stage / internship supervisor: Agnès Maître

Nom / name: Maître Prénom/ first name : Agnès
Tél : 01 44 27 42 17 Fax :
Courriel / mail: Agnes.maitre@insp.upmc.fr

Nom du Laboratoire / laboratory name: Institut des Nanosciences de Paris

Code d'identification : UMR 7588 Organisme : UPMC
Site Internet / web site: <http://www.insp.jussieu.fr/-Nanophotonique-et-optique,158-.html>
Adresse / address: INSP, UPMC, case 840,4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05
Lieu du stage / internship place: Jussieu, tour 22-32, 5^{ème} étage,

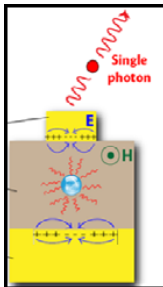
Titre du stage / internship title: émission d'une nano-antenne plasmonique

Une antenne optique permet de collecter le champ proche non propagatif d'un émetteur, de le rendre radiatif et d'émettre alors en champ lointain dans une direction privilégiée. Dans notre équipe nous réalisons des antennes patch plasmoniques en leur couplant des nanoémetteurs. Nous voulons améliorer les propriétés de fluorescence de tels nanoémetteurs à l'échelle individuelle, en termes de taux d'émission et d'efficacité de collection.

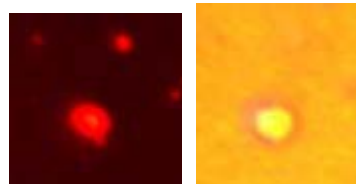
L'objectif est donc de réaliser ainsi des nanoantennes plasmoniques favorisant une forte interaction entre les nanoémetteurs et le champ plasmonique excité dans l'antenne.

Les nano-émetteurs considérés sont des nanocristaux colloïdaux de semi-conducteur, typiquement CdSe/CdS. Il s'agit de sphères de quelques nanomètres, très lumineuses, stables et qui constituent déjà de bonnes sources de photons uniques. Nous couplons ces nanoémetteurs dans des antennes patch constituées par un milieu diélectrique très fin (30-40nm) placé entre une plaque d'or et un « chapeau » en or de diamètre typique de l'ordre de 100nm-1µm. Insérées dans le milieu diélectrique, les antennes excitées rayonnent en champ lointain. Il est alors possible de collecter leur émission et d'en faire des sources efficaces. De plus les modes plasmoniques et le confinement important du champ permettent d'obtenir une accélération importante de l'émission.

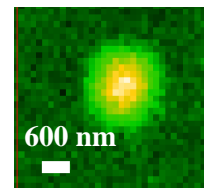
Dans les années précédentes nous avons successivement réalisé une nano-antenne patch avec un ensemble d'émetteur et avons mis en évidence pour des émetteurs bien orienté par rapport à l'antenne une accélération d'un facteur 80 et une émission directive.



a) schéma d'une antenne



b) rayonnement et réflectométrie (antenne avec agregat)



c) antenne avec un émetteur unique

Nous avons ensuite développé des techniques de lithographie in-situ permettant de placer un émetteur exactement au centre de l'antenne. pour favoriser l'interaction. Nous travaillons maintenant sur des techniques basées sur l'autoassemblage.

L'objectif du stage sera alors de réaliser des antennes pour lesquelles le couplage entre le mode plasmonique et les nanoémetteurs est maximum. Dans ce stage plusieurs axes pourront être abordés, en fonction de l'avancée du sujet et des goûts du stagiaire : fabrication d'une antenne, étude expérimentale des modes optiques, qualification de la source de photons unique ainsi réalisée, simulation de l'antenne.

Références:

R. Esteban, T. V. Teperik and J. J. Greffet, Phys. Rev. Lett. 104, 026802 (2010)
C. Belacel, A. Maître, et al, NanoLetters 13 1516 (2013)

Lumière, Matière, Interactions

X

Lasers, Optique, Matière

X

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