

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 :

Responsable du stage / internship supervisor: Agnès Maître			
Nom / name:	Maître	Prénom/ first name :	Agnès
Tél :	01 44 27 42 17	Fax :	
Courriel / mail:	Agnès.maître@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,		

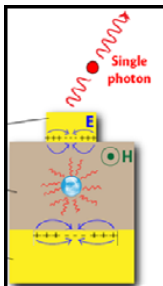
Titre du stage / internship title: nano-antenne plasmonique, interaction champ-émetteurs

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.

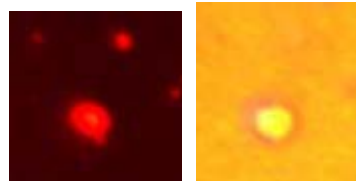
L'objectif est donc de réaliser ainsi des nanoantennes plasmoniques favorisant une forte interaction entre les nanoémetteurs et le champ plasmonique excité dans l'antenne.

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.

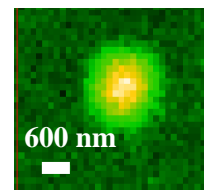
Dans les années précédentes nous avons successivement réalisé une nano-antenne patch avec un ensemble d'émetteur et avons mis en évidence pour des émetteurs bien orienté par rapport à l'antenne une accélération d'un facteur 80 et une émission directive.



a) schéma d'une antenne



b) rayonnement et réflectométrie (antenne avec agrégat)



c) antenne avec un émetteur unique

Nous avons ensuite développé en collaboration avec l'équipe de Pascale Senellart au LPN, des techniques de lithographie in-situ permettant de placer un émetteur exactement au centre de l'antenne. pour favoriser l'interaction.

L'objectif du stage sera alors de d'exploiter ces techniques pour 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 par des techniques de lithographie optique, 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>