

Proposition de stage 2017-2018

Responsable du stage

Nom : Agnès Maître

Equipe : Nanostructures et optique

Courriel : Agnes.maitre@insp.upmc.fr

Page web : <http://www.insp.jussieu.fr/-Nanostructures-et-optique-.html>

Localisation : 4 place Jussieu, 75005 Paris

Tour22-32 étage 5

Téléphone : +33 (0)1 44 27 42 17

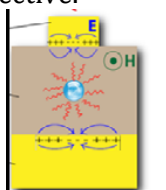
Sujet du stage

Emission d'une nano-antenne patch plasmonique

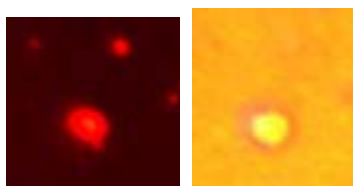
Une antenne optique permet de collecter le champ proche non propagatif d'un émetteur, de le rendre radiatif et d'émettre alors en champ lointain dans une direction privilégiée. Dans notre équipe nous réalisons des antennes patch plasmoniques en leur couplant des nanoémetteurs. Nous voulons améliorer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

Les nano-émetteurs considérés sont des nanocristaux colloïdaux de semi-conducteur, CdSe/CdS qui sont des sphères de quelques nanomètres, très lumineuses, stables. 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. 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.

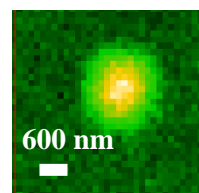
Dans les années précédentes, nous avons ensuite développé des techniques de lithographie in-situ permettant de placer un émetteur exactement au centre de l'antenne. nous avons successivement réalisé une nano-antenne patch avec un nanoémetteur unique et avons mis en évidence pour des émetteurs bien orienté par rapport à l'antenne une accélération d'un facteur 200 et une émission directive.



a) schéma d'une antenne



b) rayonnement et réflectométrie (agregat)



c) antenne avec un émetteur unique

L'objectif du stage sera de réaliser et étudier des antennes pour lesquelles le couplage entre le mode plasmonique et les nanoémetteurs est maximum. Plusieurs axes seront abordés: fabrication d'une antenne, étude expérimentale des modes optiques, qualification de la source de photons ainsi réalisée, optimisation et simulation de l'antenne.

Type de stage : théorique expérimental mixte

Stage rémunéré : oui non