

Proposition de stage Master 2 2016

Lieux du stage :

- Laboratoire de Physique et d'Etude des matériaux (LPEM)
- Institut des nanosciences de Paris (INSP)

LPEM – ESPCI – 10 rue Vauquelin, 75231 Paris Cedex 5
INSP – UPMC – 4 place Jussieu, Tour 22-32, 75005 Paris



Responsables du stage: Lionel Aigouy / Mathieu Mivelle

Téléphone: 01 40 79 45 36 /

lionel.aigouy@espci.fr

mathieu.mivelle@insp.upmc.fr

Nano-antennes 'magnétiques': exalter l'émission de lumière des ions Eu^{3+}

Les progrès en nanophotonique et en nanofabrication ont récemment permis de concevoir des dispositifs permettant de contrôler l'émission de lumière de nano-objets. Par exemple, en approchant une molécule à quelques nanomètres d'une particule métallique, il est possible d'augmenter son émission de lumière, de la diminuer, de l'éteindre et même de la diriger dans des directions particulières.

Le but de ce stage est d'étudier l'interaction entre des nano-objets luminescents à base d'ions europium Eu^{3+} et des nano-antennes métallo-diélectriques. Les ions Eu^{3+} ont en effet des propriétés particulières. Tout d'abord, ils émettent de la lumière à plusieurs longueurs d'onde. D'autre part, suivant la raie d'émission, les photons émis proviennent de transitions dipolaires électriques ou magnétiques. Pour ces deux types de transition, la polarisation de la lumière émise est différente ce qui donne des propriétés remarquables à ces structures. Par exemple, en approchant ces ions très près d'une surface réfléchissante, ils changent de couleur.

Récemment, nous avons mis en évidence ces changements de comportement à l'échelle nanométrique en approchant un nanocrystal dopé aux ions Eu^{3+} de structures planaires en or [1]. Nous proposons ici de concevoir, de fabriquer et d'étudier des structures capables d'exalter à l'extrême les propriétés d'émission de ces ions. Ces structures sont des nano-antennes qui possèdent des exaltations locales du champ électromagnétique [2].

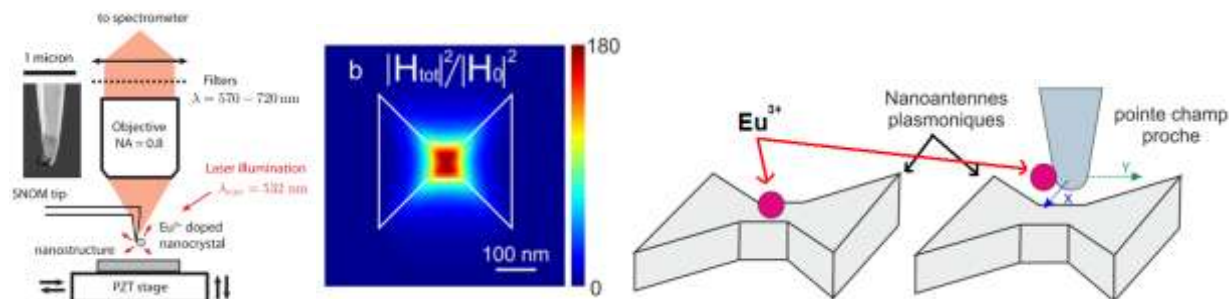


Figure : Pointe de champ proche avec un nanocrystal dopé Eu^{3+} à l'extrémité (gauche) ; Distribution du champ magnétique au-dessus d'une nano-antenne (centre) ; Configurations expérimentales qui seront étudiées (droite).

Le stage se déroulera au sein de deux laboratoires : l'INSP (UPMC) et le LPEM (ESPCI). Le stagiaire devra fabriquer les nano-antennes par lithographie électronique et participera à leur étude. Il mesurera la fluorescence de nanocristaux dopés Eu^{3+} déposés près des nano-antennes de façon déterministe ou collés à l'extrémité d'une pointe de microscope à force atomique pour effectuer des cartographies.

[1] L. Aigouy et al. Phys. Rev. Lett. 2014, 113, 076101

[2] M. Mivelle et al. ACS Photonics. 2015, 8, 1071-1076

Techniques utilisées : Microscopies optiques et en champ proche, fluorescence, microscopes électroniques, logiciels de simulation

Qualités du candidat requises : multidisciplinarité, expériences et simulations

Rémunération éventuelle du stage : Oui

Possibilité de poursuivre en thèse ? Oui (financement acquis)