



Proposition de stage post-doctoral (18 mois)

Etude à l'échelle individuelle de nanoparticules luminescentes d'oxydes dopés terres rares

L'étude des propriétés physique de nanoparticules est un vaste champ d'investigation dont l'objectif premier est d'étudier les modifications de propriétés physiques par rapport aux massifs de référence induites par des effets de taille, de surface ou d'environnement. Au laboratoire, nous nous intéressons depuis de nombreuses années au cas de nanoparticules d'oxydes dopés terres rares dont les propriétés sont modifiées par rapport aux matériaux massifs par des effets diélectriques et de transferts d'énergie vers des espèces à proximité de la surface. L'optimisation des propriétés de ces systèmes permet d'entrevoir des applications pour la réalisation de couches minces transparentes et luminescentes et la mise au point de nanosondes pour l'imagerie biomédicale.

Dans le cadre d'un projet en collaboration avec l'équipe de J. Fick et S. Huant, à l'institut Néel (Grenoble) et G. Colas Des Francs (ICB, Dijon), nous cherchons à étudier le piégeage de nanoparticules colloïdales dans un dispositif original de pinces optiques plasmoniques. Outre la mise en place de l'expérience et l'étude des conditions de piégeage, l'objectif du projet est de disposer d'un outil pour étudier les propriétés optiques des particules dans un environnement diélectrique particulier et, à plus long terme, de pouvoir les manipuler spatialement pour étudier l'influence d'interactions avec d'autres systèmes.

Ces études requièrent au préalable l'étude des propriétés optiques à l'échelle individuelle des particules élaborées au laboratoire. Pour cela, un dispositif de microscopie confocale sera mis en place et il s'agira tout d'abord de déterminer les conditions d'acquisition optimale du signal d'émission de particules uniques déposées sur substrats de silice. Dans un deuxième temps, nous appliquerons cet outil pour étudier les différents paramètres qui gouvernent les propriétés spectroscopiques des particules : taille, cristallinité, environnement diélectrique... L'ensemble des résultats obtenus, outre leur intérêt propre pour la compréhension des propriétés des particules, permettra d'acquérir les informations nécessaires pour aborder les études qui seront faites à l'Institut Néel sur les particules piégées dans des pinces optiques plasmoniques.

Durée et lieu du stage post-doctoral : Le stage, d'une durée de 18 mois, se déroulera principalement au laboratoire de Physique de la Matière Condensée à l'Ecole Polytechnique (Groupes Chimie du Solide et Electrons-Photons-Surfaces). Des séjours à l'Institut Néel de Grenoble seront effectués dans le cadre de la collaboration.

Profil du candidat : Le candidat devra avoir une solide expérience dans le domaine de l'instrumentation en microscopie optique (si possible en microscopie confocale) et de la spectroscopie de luminescence. Une expérience dans la manipulation de suspensions colloïdales de nanoparticules serait un plus mais non indispensable.

Contact : Thierry Gacoin – DR CNRS – thierry.gacoin@polytechnique.edu

Références :

[http://www.agence-nationale-recherche.fr/projet-anr/?tx_lwmsuivibilan_pi2\[CODE\]=ANR-12-BS10-0002](http://www.agence-nationale-recherche.fr/projet-anr/?tx_lwmsuivibilan_pi2[CODE]=ANR-12-BS10-0002)

J.B. Decombe, S. Huant, J. Fick, Optics Express, 21 (2013) 30521 et J.B. Decombe, J.F. Bryche, J.F. Motte, J. Chevrier, S. Huant, J. Fick, Applied Optics 52 (2013) 6620

Optical in situ size determination of single lanthanide-ion doped oxide nanoparticles
D. Casanova et al - Appl. Phys. Lett. **89**, 253103 (2006)

New Insights into Size Effects in Luminescent Oxide Nanocrystals
Mialon et al – J. Phys. Chem. C 113(43) 18699(2009)

High Up-Conversion Efficiency of YVO₄:Yb,Er Nanoparticles in Water Down to the Single-Particle Level
G. Dantelle et al - J. Phys. Chem. C 2010, 114, 22449–22454