

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition : 22/11/2013

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b> N. Félidj et J. Grand	
Nom / name: Félidj	Prénom/ first name : Nordin
Tél : 0157278777	Fax : 01 57 27 72 63
Courriel / mail: <a href="mailto:nordin.felidj@univ-paris-diderot.fr">nordin.felidj@univ-paris-diderot.fr</a> et <a href="mailto:johan.grand@univ-paris-diderot.fr">johan.grand@univ-paris-diderot.fr</a>	
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>	
Code d'identification : UMR 7086	Organisme : Université Paris Diderot
Site Internet / web site: <a href="http://www.itodys.univ-paris7.fr/fr/">http://www.itodys.univ-paris7.fr/fr/</a>	
Adresse / address: : 15 rue Jean Antoine de Baïf, Paris 13 <sup>ème</sup> .	
Lieu du stage / internship place: : 15 rue Jean Antoine de Baïf, Paris 13 <sup>ème</sup> .	

<b>Titre du stage / internship title: Spectroscopie de diffusion élastique et inélastique de nano-particules d'or couplées</b>
<p>Une onde électromagnétique illuminant une surface métallique est susceptible de générer une oscillation collective des électrons de conduction de ce métal. Dans le cas d'une particule métallique, un mode électromagnétique (dit mode <b>plasmon de surface localisé</b>) peut être excité. La (ou les) fréquence(s) de ces modes propres se situe(nt) dans le domaine du spectre visible pour des particules d'or ou d'argent aux dimensions n'excédant pas quelques dizaines de nanomètres. Cette fréquence dépend fortement de la taille, de la forme et du milieu environnant la particule.</p> <p>L'excitation résonante de ce mode plasmon entraîne, en <i>champ lointain</i>, une très forte absorption et diffusion de la radiation incidente. En <i>champ proche</i>, cette excitation résonnante se traduit par un confinement et une exaltation du champ électromagnétique. Cela a donné naissance à de nouveaux types de spectroscopies : les spectroscopies de fluorescence et <b>Raman</b> exaltées de surface. La mesure des spectres de diffusion permet de localiser et d'évaluer l'intensité du champ, ce qui se révèle particulièrement instructif et indispensable pour une exploitation optimale de ce phénomène d'exaltation.</p> <p>Si, au lieu d'une unique particule, on étudie le système formé d'au moins deux particules en forte interaction, on s'aperçoit que dans l'intervalle les séparant le champ électrique subit une amplification supplémentaire pouvant atteindre plus de 1000 fois le champ incident. Ce couplage entre plusieurs particules peut entraîner l'éclatement du mode plasmon en deux: l'un de ces deux modes donne naissance à une diffusion intense (<i>mode brillant</i> ou <b>bright mode</b> en anglais) et l'autre à un mode dit <i>sombre</i> (<b>dark mode</b>) qui, comme son nom le laisse supposer, ne rayonne pas et n'est donc normalement pas observable en champ lointain.</p> <p>Néanmoins, en utilisant une technique de diffusion par réflexion totale interne, il est possible dans certaines conditions d'exciter et de détecter ces modes sombres pour lesquels l'exaltation du champ proche peut largement excéder celle des modes brillants.</p> <p>Le projet du stage s'articule autour de 3 points:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Se familiariser avec la <b>spectroscopie de diffusion en champ sombre</b> sur des particules isolées (réalisée par lithographie électronique) de tailles et formes différentes.</li><li>✓ Effectuer des mesures sur des particules couplées pour tenter de révéler les modes sombres et les comparer aux modes brillants.</li><li>✓ Comparer l'efficacité de ces modes en <b>SERS</b> (Surface Enhanced Raman Spectroscopy) en déposant une molécule sonde sur les particules.</li></ul>

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : oui</b>
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Financement ED.</b>

Lasers, Optique, Matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Plasmas : de l'espace au laboratoire			

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