

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

Proposition de stage pour l'année 2009-2010 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition : 16 octobre 2009

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	DEL FATTI	Prénom/ first name :	NATALIA
Tél :	04 72 43 26 90	Fax :	04 72 43 15 07
Courriel / mail:	delfatti@lasim.univ-lyon1.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: LASIM			
Code d'identification :	UMR 5579	Organisme :	CNRS, Université de Lyon
Site Internet / web site:	http://www-lasim.univ-lyon1.fr/spip.php?rubrique76		
Adresse / address:	Université Lyon 1, 43 bd du 11 novembre, 69622 Villeurbanne cedex		
Lieu du stage / internship place:	FemtoNanoOptics group, LASIM, Univers. Lyon 1, Campus de la Doua.		

Titre du stage : Nanoparticule individuelle : propriétés optiques linéaire et non-linéaire femtoseconde			
Résumé / summary			
Mots clés : optique, laser femtoseconde, nanomatériaux, nanoparticules métalliques et hybrides.			
<p>La réduction de la taille d'un objet à l'échelle de quelques nanomètres se traduit par de fortes modifications de ses propriétés qui dépendent alors de sa taille, de sa forme et de sa structure. Ces dépendances ouvrent de nombreuses perspectives pour le contrôle et la manipulation des propriétés des nanomatériaux. C'est notamment le cas dans le domaine l'optique pour lequel les nanoparticules métalliques ou semi-conductrices présentent de nombreux champs d'applications, tels que l'optique non-linéaire, l'optronique, la nano-optique, le marquage biologique, et dont les propriétés optiques linéaires et nonlinéaires soulèvent de nombreuses questions fondamentales</p> <p>La plupart des études optiques sont réalisées simultanément sur plusieurs milliers ou plus de nanoparticules. Des propriétés moyennes sont alors obtenues, rendant difficile leur interprétation et leur modélisation précise, notamment dans le cas de nano-objets complexes. Seule l'étude d'objets individuels permet de s'affranchir de ces effets statistiques. Nous avons récemment démontré une nouvelle technique d'étude optique d'une nanoparticule individuelle, basée sur la modulation d'absorption (SMS, "spatial modulation spectroscopy"). Elle permet de visualiser un objet beaucoup plus petit que la longueur d'onde, et ouvre de nombreuses perspectives pour l'étude de ses propriétés et de leur corrélation avec sa géométrie et sa composition.</p> <p>Nous proposons d'utiliser cette technique pour étudier les propriétés optiques de nanoparticules combinant deux matériaux différents à l'échelle nanométrique: un métal (l'or) et un semi-conducteur (CdS ou CdSe). La synthèse récente de ce nouveau type de nano-objets hybrides permet de combiner les effets de la réduction de taille dans un semi-conducteur (dus au confinement quantique des états électroniques) et dans un métal (augmentation locale de l'amplitude du champ électromagnétique par effet de champ local – résonance plasmon de surface). Elle ouvre de nombreuses perspectives pour la création de nanomatériaux à forte réponse optique linéaire et nonlinéaire. Ces propriétés optiques restent cependant à déterminer expérimentalement et à modéliser. Ceci nécessite la connaissance précise de la géométrie et de la composition du nano-objet étudié car celles-ci conditionnent les conditions d'interaction des matériaux constitutifs.</p> <p>Les études de la réponse optique linéaire seront réalisées par mesure du spectre d'absorption de nanoparticules hybrides individuelles formées par un nanobâtonnet de semi-conducteur avec deux nano-sphère d'or à ses extrémités (nano-haltères). Deux semi-conducteurs différents seront étudiés pour tester le rôle de l'interaction exciton-plasmon dans ces systèmes. Ces mesures seront étendues au régime nonlinéaire en utilisant un montage de type pompe-sonde avec un laser femtoseconde, qui permet de mesurer la réponse nonlinéaire ultrarapide d'un nano-objet individuel. Cette technique permettra également d'analyser les mécanismes de transfert d'énergie et de charge entre les deux matériaux.</p>			
Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : OUI			
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Ministère			
Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Optique de la science à la technologie	X	Physique des plasmas	

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