

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 : 28 septembre 2010

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	VALLEE	Prénom/ first name :	FABRICE
Tél :	04 72 43 26 54	Fax :	
Courriel / mail:	f.vallee@lasim.univ-lyon1.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: LASIM			
Code d'identification :	UMR 5579	Organisme :	CNRS - Université Lyon 1
Site Internet / web site:	http://www-lasim.univ-lyon1.fr/spip.php?rubrique76		
Adresse / address:	43 Bd du 11 Novembre, 69100 Villeurbanne		
Lieu du stage / internship place:	Equipe FemtoNanoOptics , LASIM - Campus de la Doua, Lyon		

Titre du stage / internship title: Nano-acoustique et nano-thermie – études optiques ultrasrapides : d'un ensemble de nanoparticules métalliques à la nanoparticule unique.			
Résumé / summary 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 modifications ouvrent de nombreuses perspectives pour le contrôle et la manipulation des propriétés des nano-objets et des nanomatériaux qu'ils composent, et sont à la base du développement des nanosciences. L'étude de ces propriétés et leur modélisation constituent des domaines très actifs, avec de nombreuses applications dans des domaines aussi variés que l'optique, l'électronique, la mécanique, la biologie ou la médecine. Dans ce cadre, les techniques optiques résolues en temps sont particulièrement intéressantes car elles permettent d'obtenir des informations sur l'évolution avec la réduction de taille des propriétés électroniques, des modes de vibrations, et des échanges d'énergie des nano-objets. Un problème particulièrement important, à la fois d'un point de vue fondamental et pour les applications, est la compréhension des mécanismes de transfert d'énergie à l'échelle nanométrique. En effet, les interfaces jouent alors un rôle majeur et les modèles de diffusion de la chaleur ne sont plus valables à cette échelle. Ces effets sont encore très mal connus d'un point de vue fondamental, et constituent des paramètres essentiels pour le fonctionnement des nano-dispositifs. Nous proposons d'étudier ces transferts d'énergie acoustique et thermique en portant hors équilibre des nanoparticules métalliques et en étudiant dans le domaine temporel leur relaxation par échange d'énergie avec leur environnement. Cette relaxation étant rapide (dans le domaine picoseconde), une technique de type pompe-sonde femtoseconde sera utilisée. Dans cette approche, une première impulsion optique femtoseconde chauffe sélectivement les nanoparticules, leur vibration acoustique et leur refroidissement par transfert d'énergie vers leur environnement étant ensuite suivi en temps réel par une impulsion de sonde. Il est ainsi possible d'accéder aux propriétés acoustiques du nano-objet, et au transfert d'énergie acoustique qui se reflète directement dans le temps d'amortissement de la vibration. Notre but est d'analyser l'influence de l'environnement et de la taille de la particule sur les transferts d'énergie acoustique et thermique entre les nanoparticules et leur environnement. Pour s'affranchir des problèmes d'inhomogénéités présents dans les études réalisées sur des ensembles de nanoparticules (conséquences de leur dispersion de forme, taille, et environnement), une méthode expérimentale permettant de réaliser des mesures résolues en temps sur une nanoparticule individuelle sera également utilisée. Ces études permettront d'analyser précisément l'évacuation de chaleur à l'échelle du nanomètre (nano-thermique), en fonction du contact entre nanoparticule et environnement (substrat, matrice, ...).			
Mots clés : optique et spectroscopie femtoseconde, nanomatériaux, nano-acoustique et thermie.			

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	X

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