

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 22/09/2017

Responsable du stage / internship supervisor:	
Nom / name : CRUT	Prénom/ first name : AURELIEN
Tél : 04 72 43 11 35	Fax :
Courriel / mail: aurelien.crut@univ-lyon1.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name: Institut Lumière Matière (iLM)	
Code d'identification : iLM - UMR5306	Organisme : CNRS - Université Lyon 1
Site Internet / web site: http://ilm.univ-lyon1.fr/femtonanooptics	
Adresse / address: Campus LyonTech-la Doua, 43 Bd du 11 Novembre, Villeurbanne	
Lieu du stage / internship place: Equipe FemtoNanoOptics (Profs. N. Del Fatti & F. Vallée)	

Titre du stage: Nano-acoustique et nano-thermique : études optiques ultrarapides	
Mots-clés	physique hors-équilibre, spectroscopie laser non-linéaire femtoseconde, microscopie par modulation spatiale, nanoparticules individuelles
<p>L'absorption soudaine d'énergie électromagnétique par un nano-objet déclenche une cascade de processus de relaxation (thermalisation interne, vibrations acoustiques, refroidissement, ...), impliquant des échelles de temps femto- et picosecondes. Leur étude présente un intérêt majeur en physique fondamentale, puisqu'elle permet de préciser comment les lois macroscopiques régissant les interactions électroniques, l'élasticité, la conduction thermique ou les transferts d'énergie aux interfaces sont modifiées à l'échelle nanométrique.</p> <p>L'équipe FemtoNanoOptics à l'Institut Lumière Matière de Lyon dispose d'outils puissants pour aborder ces problématiques de manière très précise, <i>via</i> des mesures optiques linéaires et ultrarapides quantitatives sur des nano-objets individuels¹ (ce qui évite les effets de moyenne inhérents aux mesures d'ensemble), leur caractérisation morphologique par microscopie électronique et la modélisation de leur réponse ultrarapide à travers des simulations numériques par éléments finis.²</p> <p>Dans ce contexte, l'objectif du stage proposé consiste à étudier les mécanismes de transfert externes (vers l'environnement) et internes (entre les constituants d'un nano-hybride) de l'énergie injectée optiquement dans un nano-objet. Plus précisément, le premier volet consistera en l'étude optique des propriétés acoustiques de nano-objets suspendus (nanofils d'or) ou déposés sur un substrat (nanodisques d'or lithographiés, en collaboration avec l'Ecole Normale Supérieure de Pisa et l'Università Cattolica di Milano-Brescia). Les facteurs de qualité vibrationnels, qui reflètent le couplage mécanique avec l'environnement et les mécanismes de dissipation internes, seront analysés. La deuxième partie du stage sera consacrée à l'étude de nano-objets hybrides métal-diélectrique synthétisés chimiquement (collaboration avec Bordeaux), et visera à exciter et sonder sélectivement leurs constituants pour mettre en évidence leur couplage thermique, et suivre optiquement l'évolution temporelle de leurs températures.</p>	
	
(a) Nanodisques lithographiés (b) Nanofils et nano-hybrides bimétalliques	Suivi de la dynamique ultrarapide des nano-objets métalliques en spectroscopie pompe-sonde
<p>[1] Voir l'animation de la Spectroscopie par Modulation Spatiale sur la page d'accueil de l'équipe [2] A. Crut, P. Maioli, N. Del Fatti, and F. Vallée, Chem. Soc. Rev. 43, 3921 (2014)</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

Lumière, Matière, Interactions

X

Lasers, Optique, Matière

X