

Proposition de stage M2 2017-2018

Responsable du stage

Nom : BELLIARD Laurent

Localisation : INSP - 4 place Jussieu, 75005 Paris - Tour22-32 étage3 salle 311

Equipe : Acoustique pour les nanosciences

Courriel : laurent.belliard@upmc.fr

Téléphone : +33 (0)1 44 27 40 47

Page web : <http://www.insp.jussieu.fr/Acoustique-picoseconde.html>

Opto-acoustique très haute résolution assistée par des nano-objets.

L'utilisation d'impulsions lumineuses issues de *sources laser femtoseconde* permet de stimuler des ondes acoustiques cohérentes de très haute fréquence. Le corollaire étant que l'extension spatiale en profondeur du paquet acoustique ainsi engendré n'excède pas qq nanomètres, autorisant par la même des études acoustiques en profondeur avec de très haute résolution.

Néanmoins, les approches de type champ lointain utilisées pour la focalisation des lasers d'excitation et de détection ne permettent pas à ce jour des résolutions latérales à une échelle largement submicronique.

Très récemment nous avons démontré que des objets modèles, de petite dimension, élaborés par électrodéposition dans le cadre d'une collaboration avec le laboratoire GSI Helmholtz Centre for Heavy

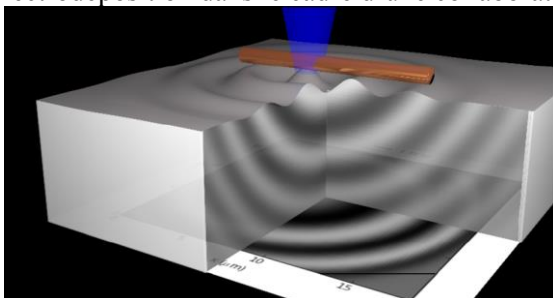


Fig1. Le faisceau laser dessiné en bleu crée un transitoire acoustique au sein du nanofil. Le couplage avec le substrat permet à l'énergie de fuir vers le substrat en émettant une déformation modulée à la fréquence de résonance de l'objet.

Ion Research, pouvaient engendrer des ondes pilotables en fréquence avec des sources de petite dimension, fig.1. Ce résultat représente un jalon vers ce que l'on pourrait appeler de la *microscopie acoustique très haute résolution*

Le stage et /ou la thèse consistera entre autre à approfondir cette voie en modifiant la configuration d'interaction entre l'objet et le substrat. Un couplage avec des sondes de microscopie de proximité est également à l'étude.

Cette étude reposera sur l'utilisation *d'un banc d'optique ultra-rapide* travaillant à différentes longueurs d'onde et couplant des modules de cartographie acoustique par *interférométrie*.

L. Belliard, *et al* (2013). Vibrational Response of Free Standing Single Copper Nanowire Through Transient Reflectivity Microscopy. *J. Appl. Phys.*, 114(19), 193509.

C. Jean, L. Belliard *al* (2014). Direct Observation of Gigahertz Coherent Guided Acoustic Phonons in Free-Standing Single Copper Nanowires. *J. Phys. Chem. Lett.*, 5(23), 4100-4104.

C. Jean, L. Belliard *et al.* (2016). Spatiotemporal Imaging of the Acoustic Field Emitted by a Single Copper Nanowire. *Nano Lett.* doi:10.1021/acs.nanolett.6b03260

Techniques utilisées : Technique pompe-sonde dédiée à la dynamique vibrationnelle.

Type de stage : théorique * expérimental mixte

Stage rémunéré : * oui

Ce stage pourra t-il se poursuivre en thèse : * oui

Si oui, financement envisagé : Ecole doctorale