



## Proposition de stage de master 2 - 2018-2019

**Laboratoire :** Institut Lumière-Matière (ILM)  
Université Claude Bernard Lyon1 et CNRS  
Bât Léon Brillouin, 6 rue Ada Byron, F-69622 Villeurbanne

**Equipe :** Physique des Nanostructures et Emission de Champ (PNEC)

**Responsables de stage :** Pascal VINCENT ( 04-72-43-27-82, pascal.vincent@univ-lyon1.fr)  
**Co-responsable :** Sorin PERISANU (04-72-44-85-48, sorin.perisanu@univ-lyon1.fr)

### Couplages non-linéaires dans les nanorésonateurs

#### Non-linear coupling in nanoresonators

La forte sensibilité des nanorésonateurs (résonateurs mécaniques de dimensions nanométriques) est à la base du développement des NEMS (système nano électromécanique). Les applications attendues de ces composants couvrent par exemple la réalisation de capteurs ultrasensibles de force, de masse, d'espèce chimique, ... La sensibilité de ces résonateurs, et donc leur facilité d'excitation, allié au fait qu'ils supportent sans endommagement de très grandes amplitudes d'oscillation, amène rapidement à l'apparition de phénomènes non linéaires avec des comportements extrêmement originaux et complexes.

Durant ce stage nous nous intéresserons plus particulièrement au couplage non linéaire entre les deux polarisations de vibration de nanofils de SiC. Nous avons précédemment montré qu'au delà du régime linéaire un premier régime non linéaire était observé de type Duffing (non linéarité cubique) puis qu'un second régime non linéaire pouvait survenir sur certaines polarisations (apparition de mouvement elliptique, voir figure ci-dessous). C'est l'étude ce dernier régime que nous souhaitons approfondir au cours du stage avec par exemple la mise en évidence d'une autre famille de solution.

Le stage consistera à étudier des nanofils de SiC sous Microscope Electronique à Balayage à l'aide d'une détection optique. Cette technique optique permet en effet d'obtenir une sensibilité extrême du déplacement du nanorésonateur (mesure du bruit thermique par exemple) tandis que le microscope électronique offre une observation directe de la trajectoire de l'extrémité du nanofil. Parallèlement au travail expérimental, le stage comprendra également une partie modélisation et simulation de ces effets non linéaires.

**Prolongation en thèse :** possible via une bourse ministère.

Le sujet de thèse s'élargira sur les mesures au MEB et à l'étude d'autres phénomènes dans les NEMS.

