Proposition de financement doctorale pour la rentrée 2021-2022

Titre de la thèse :

Étude par spectroscopie vibrationnelle du couplage acousto-plasmonique dans des nanocristaux métalliques et leurs assemblages

Directeur de thèse : Hervé Portalès (herve.portales@sorbonne-universite.fr)

Laboratoire d'accueil : MONARIS – UMR 8233

À l'instar de la plupart des propriétés physiques de la matière, les propriétés optiques et vibrationnelles de nanoparticules métalliques de quelques nanomètres présentent des particularités remarquables qui les distinguent des propriétés du métal massif. De tels nanocristaux vibrent selon des modes et à des fréquences qui dépendent de divers paramètres (taille, forme, cristallinité, environnement). Par ailleurs, à certaines longueurs d'onde, l'irradiation lumineuse de ces nanocristaux provoque l'excitation d'un plasmon de surface. L'objectif de ce travail de thèse concerne l'étude du couplage acousto-plasmonique via l'analyse par spectroscopie Raman basse fréquence des modes de vibration acoustiques de nanocristaux métalliques. Ces derniers seront synthétisés à l'aide de protocoles déjà établis au laboratoire, parmi lesquels certains pourront faire l'objet de modification pendant la thèse. Une partie importante de ce travail concerne la mesure des fréquences de vibration de monocristaux de métaux nobles (or et argent) et de nanocristaux bimétalliques de type "coeur-coquille". Il s'agit d'analyser l'évolution des spectres en fonction de la longueur d'onde d'excitation et des paramètres structuraux des nanocristaux. En étroite collaboration avec un laboratoire extérieur, un travail de simulation des modes de vibration et de calcul de leurs fréquences est à mener en parallèle aux mesures expérimentales. Cette étude vise à approfondir notre connaissance du couplage acousto-plasmonique dans des nanocristaux et leurs assemblages.

Mots clés : modes de vibration ; nanoparticules ; cristallinité ; processus opto-mécanique

Ecole doctorale Chimie Physique & Chimie Analytique de Paris Centre – ED 388
4 place Jussieu - CC 63
Tour 32 – 1ère étage – Couloir 32 – 42 – Pièce 114
75252 Paris Cedex 05 France
Tel : 33 (0)1 44 27 32 07
Courriel : secretariat-ed388@upmc.fr