

# MASTER de PHYSIQUE

Stage M2 Année 2016-2017

Parcours Physique Atomique et Moléculaire, Matière Condensée et Optique (PAMMCO)

**Nom du Laboratoire :** Institut Lumière Matière

**Groupe :** Spectrométries des Biomolécules et Agrégats, Optique Non Linéaire et Interfaces

**Responsable de stage :** Rodolphe Antoine

**Adresse, téléphone, e-mail :** Cité Lyonnaise de l'Environnement et de l'Analyse

5 rue de la Doua, 69100 Villeurbanne

[rodolphe.antoine@univ-lyon1.fr](mailto:rodolphe.antoine@univ-lyon1.fr)

**Membres de l'équipe d'encadrement :** R. Antoine ; P. Dugourd ; F. Bertorelle ; I. Russier-Antoine ; P.F. Brevet

**Intitulé du stage :**

**Propriétés Optiques Linéaires et Non Linéaires de Petits Agrégats de Métaux Nobles et de Nanoparticules Métalliques.**

**Résumé du travail demandé :**

Des progrès considérables ont été récemment obtenus dans l'étude des propriétés optiques linéaires et non linéaires d'agrégats et de nanoparticules d'or et d'argent de différentes formes et tailles. Ils ont notamment permis de suivre l'évolution de ces propriétés optiques depuis les agrégats atomiques d'or vers les nanocristaux plasmoniques. Les propriétés optiques non-linéaires pour les petits agrégats métalliques sont encore peu explorées, notamment parce qu'il est difficile de les produire de manière stable.

A l'ILM, une nouvelle méthode de synthèse de solutions monodisperses d'agrégats stabilisés par des molécules soufrées a été développée, permettant ainsi l'étude en solution des propriétés non-linéaires de ces agrégats, après absorption de deux photons. Les spectres d'émission à deux photons et la valeur de l'hyperpolarisabilité quadratique de ces systèmes ont été obtenus grâce notamment à des méthodes expérimentales telles que P-scan et diffusion hyper Rayleigh. Ces agrégats apparaissent comme de bons candidats comme sondes en microscopie à deux photons.

L'étudiant stagiaire sera impliqué dans l'ensemble des étapes des expériences envisagées du projet. Notamment, il s'agira dans un premier de mieux comprendre l'origine des propriétés optiques non linéaires remarquables observées pour ces agrégats et notamment (i) en synthétisant des agrégats de structures (à la fois sur cœur et la couronne) différentes (ii) en étudiant l'influence de la nature du métal (or ou argent) (iii) en étudiant l'influence de la rigidité de l'agrégat sur ses propriétés optiques linéaires et non linéaire par l'ajout d'ions moléculaires stabilisant la surface. Les agrégats synthétisés au laboratoire seront identifiés par spectrométrie de masse et caractérisés optiquement. Des nanoparticules plasmoniques de différentes tailles et formes seront aussi étudiées en parallèle. Les expériences d'optique non-linéaire seront réalisées dans l'équipe ONLI (PF Brevet).

I. Russier-Antoine, F. Bertorelle, M. Vojkovic, D. Rayane, E. Salmon, C. Jonin, P. Dugourd, R. Antoine, P.-F. Brevet. Non-linear optical properties of gold quantum clusters. The smaller the better. *Nanoscale* 2014, 6, 13572.

**Indication éventuelle d'ouverture vers un sujet de thèse :** Oui. Et notamment applications en bio-imagerie. Type de financement envisagé : Bourse ministère.