

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

## Proposition de stage

Date de la proposition : 26/10/2015

### Responsable du stage / internship supervisor

Nom/name : Palpant

Tél : 01 41 13 16 26

Courriel/mail : [bruno.palpant@ecp.fr](mailto:bruno.palpant@ecp.fr)

Prénom/first name : Bruno

Fax :

### Nom du Laboratoire / Laboratory name : Laboratoire de Photonique Quantique et Moléculaire

Code d'identification : UMR 8537

Organisme : CNRS-ENS Cachan-CS

Site Internet/web site : <http://www.lpqm.ens-cachan.fr/>

Adresse/ address : ENS Cachan, 61 av. du Président Wilson, 94235 Cachan cedex

Lieu du stage/ Internship place: CentraleSupélec, Grande Voie des Vignes, 92290 Châtenay-Malabry

## Titre du stage / internship title: **Elaboration et transformation photothermique de matériaux nanostructurés pour l'optique**

### • Contexte

Nous souhaitons étudier et exploiter les mécanismes fondamentaux liés à la modification par effet photothermique des propriétés optiques de matériaux contenant des nanoparticules d'or. Ces propriétés sont dominées par le phénomène de *résonance plasmon localisé*, traduisant l'excitation collective du gaz d'électrons de conduction confinés dans le nano-objet métallique sous l'action d'une onde lumineuse. La forme et la taille des nano-objets, ainsi que leur environnement et leur répartition dans le milieu hôte, jouent un rôle important dans les propriétés optiques observées. De plus, la conversion photothermique efficace dans ces objets permet de moduler la morphologie aux petites échelles. Les caractéristiques de l'échauffement photo-induit à la résonance plasmon dépendent fortement des caractéristiques de l'irradiation. Ce projet présente différents développements dans le domaine des nanomatériaux : inscription par laser de propriétés spécifiques, génération de nouveaux rendus visuels s'appuyant sur des effets multi-échelles.

### • Objectif et enjeux du projet

Le projet se fixe pour objectif de concevoir une méthode de modulation des propriétés optiques de nanomatériaux par inscription laser, s'appuyant sur des effets multi-échelles. Au-delà des développements envisagés en termes de nanomatériaux fonctionnels, les résultats obtenus seront mis en œuvre pour la réalisation – et la présentation dans des expositions – d'un objet d'art en collaboration avec une artiste designer spécialiste du verre.<sup>1</sup>

### • Travail proposé

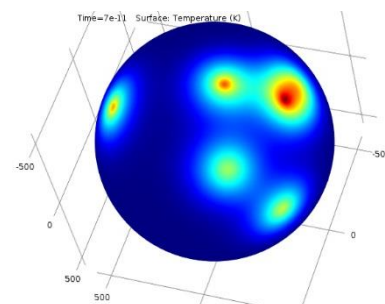
Il s'agira d'élaborer des matériaux polymères contenant des nanoparticules d'or de différentes morphologies, puis de modifier les propriétés optiques de ces matériaux par irradiation laser continue ou impulsionnelle (de 100 fs à plusieurs ns). Les effets seront interprétés grâce à une modélisation optique – de l'échelle nanométrique à l'échelle macroscopique. L'étudiant(e) participera également à la réalisation de l'œuvre d'art en atelier.

1. Projet collaboratif Art&Science soutenu par la Diagonale Paris-Saclay : <http://www.ladiagonale-paris-saclay.fr/nos-actions/or-nano/>. Voir aussi : [www.thomasinegiesecke.com](http://www.thomasinegiesecke.com)



**Pièce de musée virtuel**

Vase en verre incrusté de nanoparticules d'or (Simulation, CentraleSupélec 2015).



**Topographie de la température** à la surface d'une microgoutte d'eau contenant des nanoparticules d'or, 70 picosecondes après irradiation par une impulsion laser ultracourte.

**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: Allocation de thèse ED**

Lumière, Matière, Interactions

**oui**

Lasers, Optique, Matière

**oui**