

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

Proposition de stage pour l'année 2011-2012

Date de la proposition : 28/10/2011

Responsable du stage /internship supervisor	
Nom/name : Palpant	Prénom/first name : Bruno
Tél : 01 41 13 16 26	Fax : 01 41 13 14 37
Courriel/mail : bruno.palpant@ecp.fr	
Nom du Laboratoire / Laboratory name : Laboratoire de Photonique Quantique et Moléculaire	
Code d'identification: UMR 8537	Organisme : CNRS-ENS Cachan
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: Ecole Centrale Paris (Châtenay-Malabry) et ENS Cachan	

Titre du stage /internship title :

Réponse optique ultrarapide de nanoparticules métalliques en cavité photonique

Résumé/summary

Contexte :

Grâce au phénomène de résonance de plasmon localisé, dû à l'interaction d'une onde électromagnétique avec les électrons confinés dans des nanoparticules métalliques, il est possible d'injecter efficacement et très rapidement de l'énergie dans ces dernières. De par la succession de mécanismes d'échanges et de relaxation qui s'ensuivent, les propriétés optiques du milieu composite dans lequel sont dispersées ces nanoparticules sont modifiées de manière transitoire. En jouant à la fois sur ces modifications photo-induites à l'échelle nanométrique et le conditionnement du milieu composite dans des dispositifs structurés à l'échelle de la longueur d'onde, on peut réaliser des fonctions photoniques contrôlées optiquement.

Objectif :

La géométrie du dispositif photonique envisagé est celle d'une cavité optique 2D (défaut dans un cristal photonique) au centre de laquelle est placée une nanoparticule d'or. La forte densité d'énergie électromagnétique confinée dans la cavité permet d'amplifier la réponse transitoire de la NP, voire de générer des effets optiques non-linéaires. Il s'agira dans le cadre du stage :

- de modéliser les réponses optiques stationnaire et transitoire ultrarapide de ce système, en partenariat avec D. Lai au LPQM à Cachan,
- de concevoir par simulations la géométrie du dispositif
- d'élaborer le cristal photonique autour d'une NP déposée, par lithographie UV dans une résine photosensible
- de réaliser des mesures optiques par spectrométrie conventionnelle en régime stationnaire et d'analyser les résultats.

Le stage pourra également bénéficier de l'étude complémentaire de cavités 1D (multicouches) réalisées à l'*Instituto de Optica* de Madrid. La thèse proposée à la suite de ce travail s'attachera à monter un dispositif de spectroscopie pompe-sonde femtoseconde pour l'étude optique ultrarapide de ces systèmes.

Outils :

Simulation numérique par FDTD, dispositif d'élaboration de cristal photonique par lithographie UV, spectroscopie laser femtoseconde en configuration pompe-sonde

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 du ministère, ED Ecole Centrale Paris ou ED ENS Cachan

Lasers et Matière	X	Physique des Plasmas	
Optique de la science à la technologie	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X