

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

Proposition de stage pour l'année 2009-2010

Date de la proposition :

Responsable du stage /internship supervisor			
Nom/name :	CASSAN	Prénom/first name	Eric
Tél :	01 69 15 78 52	Fax :	01 69 15 40 20
Courriel/mail :	eric.cassan@u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / Laboratory name : Institut d'Electronique Fondamentale			
:identification'Code d	Organisme : UMR CNRS 8622		
Site Internet/web site :	http://www.ief.u-psud.fr/		
Adresse/ address :	Bâtiment 220 de l'Université Paris-Sud-11		
Lieu du stage/ Internship place:	Département CMO		

Titre du stage /internship title : « Milieux optiques périodiques en nanophotonique : approche théorique des gradients structurels »
Résumé : Les cristaux photoniques sont des milieux optiques caractérisés par une variation spatiale périodique de la permittivité diélectrique, qui leur confère pour les photons des propriétés analogues à celle des électrons dans les solides cristallins. Leur fabrication, par les technologies planaires de la microélectronique à partir de substrats semiconducteurs, a ouvert un domaine fécond pour la maîtrise des propriétés de la lumière à l'échelle de quelques longueurs d'onde en optique guidée du proche infra-rouge ($\lambda \approx 1,5 \mu\text{m}$). D'un point de vue physique, de la périodicité du milieu optique planaire découlent des propriétés de bande interdite photonique d'une part, ainsi que des propriétés dispersives tout à fait particulières (réfraction négative, photons lents, super-réfraction, ...). Cette périodicité stricte peut également être 'perturbée' par l'introduction d'un gradient structurel, 'lentement' variable par rapport aux variations rapides du réseau lui-même. L'analogie qui peut être faite de ce type d'approche avec les notions de fonction enveloppe en physique du solide a été explorée partiellement par certains auteurs. D'autres références dans la littérature ont mentionné des réalisations technologiques ou des résultats de modélisation numérique obtenus par l'introduction d'une dose de gradualité (« chirp ») dans les structures réalisées et/ou modélisées. Mais ces différentes contributions n'ont été ni unifiées, ni appliquées à l'étude des propriétés dispersives des cristaux photoniques (en dehors des bandes interdites). Dans ce contexte, il s'agira pour l'étudiant(e) de contribuer au travail théorique du groupe concernant les propriétés dispersives de cristaux photoniques graduels : <ul style="list-style-type: none">▪ en s'intéressant d'une part aux méthodes basées sur l'utilisation de transformation de coordonnées, empruntées au domaine des méta-matériaux [1],▪ en s'intéressant d'autre part à l'étude de la propagation de la lumière dans des milieux quasi-périodiques par Hamiltonien optique [2]. En résumé, ce stage peut intéresser un(e) étudiant attiré par des aspects théoriques en optique et photonique, ouvert à un travail en équipe dans un groupe d'une dizaine de personnes. [1] "Transformation Optics and the Geometry of Light" Ulf Leonhardt, Thomas G. Philbin Progress in Optics (edited by Emil Wolf), Elsevier, 2008 [5] "Hamiltonian Optics of Nonuniform Photonic Crystals" P. St. J. Russell, T. A. Birks Journal of Lightwave Technology, vol. 17, n°11, pp. 1982-1988, 1999.

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 :

- Bourse Ecoles Doctorales
- Financement sur projet ANR sous réserve d'acceptation

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