

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 17-10-2013

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Gallas	Prénom/ first name :	Bruno
Tél :	01 44 27 44 30	Fax :	
Courriel / mail:	bruno.gallas@insp.jussieu.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: INSP			
Code d'identification :	UMR 7588	Organisme :	UPMC-CNRS
Site Internet / web site:	http://www.insp.jussieu.fr/Proprietes-optiques-de.html		
Adresse / address:	Campus de Jussieu, tour 22-32, 4 ^{ème} étage, pièce 410		
Lieu du stage / internship place:	Paris		

Titre du stage / internship title: Vers les métamatériaux pour l'optique : des principes de base à la réalisation.

Les métamatériaux sont des matériaux « artificiels » composés d'un arrangement périodique de résonateurs métalliques élémentaires structurés à une échelle sub-longueur d'onde. Les premiers métamatériaux ont été développés au début des années 2000 pour des applications en micro-ondes (1-20GHz), cependant un gros effort est fait depuis 2005 pour transposer ces résultats au domaine de l'optique. Les deux applications emblématiques sont : les superlentilles qui ne sont plus limitées par la diffraction et la cape d'invisibilité qui permet de rendre invisible n'importe quel objet. Ces applications sont liées à la possibilité de modifier indépendamment la permittivité et la perméabilité effective du matériau réalisé grâce à l'excitation de modes de résonances de plasmons multipolaires. De nombreuses autres applications sont apparues depuis : filtres polarisants, absorbants parfaits, transparence induite, imageurs... Cependant, les propriétés optiques macroscopiques associées aux modes résonants excités dans ces résonateurs de formes complexes et couplés entre eux restent mal comprises. La description fine des propriétés optiques macroscopiques de ces réseaux de résonateurs et le développement de modèles simplifiés est une étape importante dans la perspective d'utiliser les métamatériaux dans le domaine de l'optique.

Le stage expérimental proposé se déroulera à l'Institut des NanoSciences de Paris (INSP-UPMC) dans le cadre d'une collaboration avec l'institut Langevin (ESPCI) pour l'aspect modélisation et l'ITODYS (UPD) pour l'aspect synthèse. Le stagiaire étudiera les propriétés optiques de métamatériaux modèles réalisés par lithographie électronique. Cette étude permettra la compréhension à la fois théorique et expérimentale des propriétés optiques des nouvelles structures réalisées. Dans un premier temps le stagiaire se familiarisera avec les principes du contrôle de la propagation des ondes électromagnétiques dans les métamatériaux. Il caractérisera les propriétés optiques de structures modèles grâce à des méthodes numériques et comparera les propriétés calculées à celles qu'il aura mesurées par ellipsométrie spectroscopique. Ce travail pourra amener à définir de nouvelles structures qui seront réalisées par lithographie électronique.

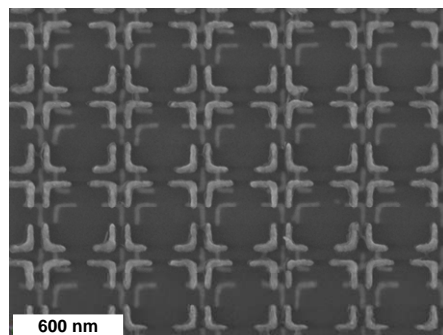


Image MEB d'un empilement de deux réseaux de résonateurs d'or.

Ce travail pourra être prolongé en thèse avec la possibilité de réaliser les échantillons dans la salle blanche de l'INSP.

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: ministère

Lasers et matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie	X	Plasmas : de l'espace au laboratoire	

*Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>*