

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 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:		
Nom / name:	Geffrin	
Tél :	04 91 28 83 96	Fax : 04 91 28 80 67
Courriel / mail:	Jean-Michel.Geffrin@fresnel.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name: Institut Fresnel		
Code d'identification :	UMR6133	Organisme : CNRS/ECM/Univ. Aix/Marseille
Site Internet / web site:	www.fresnel.fr	
Adresse / address:	Campus de St Jérôme, Av Escadrille Normandie-Niemen, 13013 Marseille	
Lieu du stage / internship place:	Institut Fresnel (Marseille)	

Titre du stage / internship title:
Études des interactions d'ondes évanescentes avec des particules sub-longueur d'onde
Résumé / summary L'objectif du stage proposé est de participer au développement d'un prototype inédit permettant de mesurer l'amplitude et la phase des champs électromagnétiques diffusés par des objets (petits devant la longueur d'onde ; dimension $< \lambda/2$), déposés sur une surface et excités par des ondes évanescentes dans le domaine des micro-ondes. Un principe de double translation d'échelles permet ainsi de reproduire, à taille centimétrique, un dispositif optique où les objets étudiés sont nanométriques [1]. Il sera possible d'évaluer les performances de modèles électromagnétiques dédiés, avec des implications considérables pour les développements de méthodes de caractérisation de surfaces nano-structurées. De plus, la modélisation et la résolution des équations de Maxwell posent dans ce cas de sérieuses difficultés, en particulier lorsque les formes des objets ne sont pas triviales (par exemple, des agrégats de sphères). La compréhension des phénomènes par leur mesure, la capacité à les modéliser et les simuler dans des conditions contrôlées est une étape cruciale. Elle peut conduire à de nombreux prolongements, dont l'analyse de situations où l'excitation est d'origine thermique, multi-spectrale, pour l'étude et la compréhension des transferts radiatifs impliqués dans les techniques de microscopie (à sonde locale, à champ proche,...), lorsque ceux-ci sont prédominants. Ce projet constituera le point de départ d'un projet interdisciplinaire plus ambitieux que nous développons avec le CETHIL (Laboratoire associé à l'INSA de LYON). Le travail demandé au stagiaire commencera donc par la mise en œuvre des moyens de mesures de diffraction et comportera une prise en main du dispositif existant. Il s'agira de parvenir à une adaptation de ce système à la configuration de l'étude (prise en main de l'analyseur de réseau, pilotage des déplacements mécaniques motorisés, optimisation de l'appareillage, ...). Le stagiaire bénéficiera de toute l'expertise de l'Institut Fresnel en mesure de diffraction [2], le défi à relever étant lié au faible niveau des champs à mesurer et à leur sensibilité à l'environnement dont on souhaite tirer profit mais qui devra être totalement maîtrisé. Il s'agira ensuite de mettre en œuvre des objets de géométrie et de complexité croissante pour caractériser la résolution (discernement de deux particules voisines) et montrer l'intérêt des ondes évanescentes pour accéder à des informations sur des objets toujours plus petits devant la longueur d'onde. D'autre part, selon le temps disponible et l'intérêt, mais probablement assez rapidement, le stagiaire pourra s'attacher à la comparaison entre les simulations et les mesures obtenues. En résumé les compétences requises pour ce stage sont : une bonne aptitude pour les études expérimentales, une bonne compréhension de phénomènes de diffusion/diffraction et des connaissances solides en programmation (C++ et/ou Fortran). [1] Microwave analog to light scattering measurements on a fully characterized complex aggregate, O Merchiers, J-M Geffrin, R Vaillon, P Sabouroux and B. Lacroix, Appl. Phys. Lett 94, (2009). [2] Drift correction for scattering measurements C Eyraud, J-M Geffrin, A Litman, P Sabouroux, H. Giovannini, Appl. Phys. Lett. 89, 244104 (2006)

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: ANR ou Bourse du Ministère de la Recherche			
Lasers et matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie	x	Physique des plasmas	