

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

PROPOSITION DE THESE

Proposition de thèse pour l'année 2009-2010

Date de la proposition : octobre 2009

Responsable du stage /internship supervisor			
Nom/name :	Rivière	Prénom/first name	Nicolas
Tél :	05 62 25 26 24	Fax :	05 62 25 25 88
Courriel/mail :	riviere@onera.fr		
Nom du Laboratoire / Laboratory name :			
Département Optique Théorique et Appliquée		Organisme : ONERA	
Site Internet/web site :	www.onera.fr		
Adresse/ address :	2 av Edouard Belin, 31055 Toulouse cedex 4		
Lieu du stage/ Internship place:	Toulouse		

Titre de la thèse /internship title :	
FUSION DE DONNEES MULTI-SPECTRALES ET POLARIMETRIQUES POUR LA CARACTERISATION DES MATERIAUX	
<p>Le Département Optique Théorique et Appliquée (DOTA) fédère l'ensemble des compétences de l'Onera dans le domaine de l'optique. Il comprend environ 150 personnes, dont 36 doctorants, réparties dans 8 unités de recherche sur quatre sites géographiques. Le DOTA a pour mission de mener des recherches (de l'ultraviolet à l'infrarouge lointain) intéressant l'aéronautique et l'espace. Les équipes toulousaines du département ont notamment pour vocation l'étude des propriétés optiques des matériaux dédiés à l'aérospatial.</p> <p>Le DOTA prend en charge une recherche prospective et finalisée, en amont des industriels et au service des grands donneurs d'ordre (Cnes notamment). Il a la maîtrise de l'ensemble de la chaîne instrumentale optique, depuis la source jusqu'aux traitements. Il s'appuie fortement sur le monde de la recherche universitaire et institutionnelle et souhaite développer ses collaborations avec les laboratoires régionaux.</p> <p>Dans le domaine de l'aéronautique, l'étude des milieux diffusants tels que les peintures ou les jets nécessite de bonnes connaissances sur leurs propriétés microphysiques ou optiques. L'unité IODI dispose d'outils numériques pour modéliser la diffusion angulaire de la lumière par un milieu à partir de leurs caractéristiques. De plus, différents bancs de mesure ont été développés dans notre département pour évaluer la diffusion à une ou plusieurs longueurs d'onde. Deux approches sont alors possibles :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les réflectances (ou BRDF) mesurées sont introduites dans des modèles numériques pour simuler la réponse d'une scène à un éclairage (applications en imagerie laser ou hyperspectrale). 2. L'inversion des données mesurées permet de remonter aux propriétés microphysiques du milieu (exemple, détermination de la taille des particules diffusantes). <p>L'introduction de données polarisées dans une démarche numérique d'identification des paramètres favorise le conditionnement du système. Lorsque les milieux sont optiquement épais, les indéterminations existantes avec des outils mathématiques classiques d'inversion de données sont levées. Les méthodes récursives se basent sur la comparaison des mesures de diffusion polarisée effectuées en laboratoire sur les bancs multi-spectraux avec un résultat issu du calcul numérique.</p> <p>L'objectif est de démontrer l'apport de l'information multi-spectrale couplée à des données polarisées. Dans un premier temps, il s'agit d'adapter nos codes de simulation pour des structures multicouches et de définir des modèles comportementaux simplifiés. On s'attachera à mettre en œuvre une nouvelle méthode d'identification des paramètres radiatifs en se basant sur les travaux déjà réalisés par notre équipe.</p> <p>Après une validation numérique, une validation expérimentale est envisagée sur les moyens existants à l'Onera avec notamment l'utilisation d'une chaîne femtoseconde ou d'une source multi-spectrale (super continuum). Ces sources continûment accordables permettent de balayer un large spectre de longueurs d'onde.</p> <p>Le laboratoire d'Optique de l'Onera s'associe au laboratoire de Génie Chimique de l'ENSIACET pour cette étude. Nous cherchons à enrichir nos capacités à prédire, au travers d'une modélisation comportementale, les propriétés optiques sur un large domaine spectral, à partir des données de diffusion polarisée acquises sur un domaine spectral restreint. Notre ambition est de développer de nouveaux concepts et outils mathématiques pour le domaine de l'optique et des matériaux.</p>	

Financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD : ONERA / Région			
Lasers et Matière	x	Physique des Plasmas	
Optique de la science à la technologie	x	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	x