

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 : 09/10/2009

<b>Responsable du stage /internship supervisor</b>			
Nom/name :	SCHANNE-KLEIN	Prénom/first name	Marie-Claire
Tél :	01 69 33 50 60	Fax :	01 69 33 50 84
Courriel/mail :	marie-claire.schanne-klein@polytechnique.edu		
<b>Nom du Laboratoire / Laboratory name :</b> Laboratoire d'Optique et Biosciences			
Code d'identification:	UMR 7645	Organisme :	CNRS / Ecole Polytechnique
Site Internet/web site :	<a href="http://www.lob.polytechnique.fr/themes.php?id=8">http://www.lob.polytechnique.fr/themes.php?id=8</a>		
Adresse/ address :	Lab. d'Optique et Biosciences, Ecole Polytechnique, Palaiseau		
Lieu du stage/ Internship place:	idem		

<b>Titre du stage /internship title :</b>
<b>Imagerie quantitative de biopolymères par génération de second harmonique</b>
Résumé/summary
<p>Le développement de la microscopie optique non-linéaire a constitué ces dernières années une avancée importante pour l'imagerie tridimensionnelle des tissus biologiques. Cependant, les signaux cohérents de biomolécules organisées de façon hétérogène à l'échelle submicrométrique, en particulier la génération de second harmonique (SHG) par le collagène, restent mal caractérisés en raison de la complexité des processus physiques mis en jeu. Pour y remédier, nous proposons de combiner modélisations et expériences sur des systèmes modèles issus de l'ingénierie tissulaire. Nous avons en effet montré récemment qu'il est possible d'imager avec un excellent contraste du collagène organisé <i>in vitro</i> sous forme cristalline ou sous forme fibrillaire. L'objectif principal de cette thèse est donc de caractériser le signal SHG de fibrilles de collagène isolées ou organisées dans des matrices biomimétiques. Il s'agit tout d'abord d'obtenir une mesure quantitative de la réponse SHG de fibrilles d'un diamètre de 10 nm à quelques centaines de nanomètres, c'est à dire inférieur aux dimensions du volume focal et à la longueur d'onde optique, et de modéliser cette réponse en régime fortement focalisé à partir de la réponse moléculaire. Les expériences seront menées sur des gels de collagène synthétisés <i>in vitro</i> en jouant sur la concentration et la force ionique pour obtenir des tailles de fibrilles variables (collaboration G. Mosser, Chimie de la Matière Condensée, Univ. Paris 6/CNRS). Ces mesures devront tenir compte des aspects tensoriels de la réponse SHG, tant à l'échelle moléculaire qu'à l'échelle fibrillaire, et seront comparées à des mesures de polarimétrie linéaire. Ensuite, pour un ensemble dense de fibrilles (cornée ou matrices denses orientées), il sera nécessaire de modéliser les effets cohérents en tenant compte de l'hétérogénéité spatiale pour obtenir des mesures quantitatives de la densité du collagène imagé. Enfin, cette étude sera généralisée à d'autres biopolymères, tant pour les aspects de calibration du signal SHG que pour les aspects polarimétriques.</p>
<b>Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies</b>

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD :</b>			
Allocations ministère, Monge, CNRS ou Région Ile de France en fonction du candidat			
Lasers et Matière	X	Physique des Plasmas	
Optique de la science à la technologie	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X