

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 : 12/10/2009

Responsable du stage / internship supervisor			
Nom :	HACHE	Prénom :	François
Tél :	01 69 33 50 39	Fax :	01 69 33 50 84
Courriel :	francois.hache@polytechnique.edu		
Nom du Laboratoire / Laboratory name :			
Code d'identification :	UMR7645	Organisme :	CNRS
Site Internet :	http://www.lob.polytechnique.fr		
Adresse :	Ecole Polytechnique – 91128 Palaiseau		
Lieu du stage :	Ecole Polytechnique		

Titre du stage : Dynamique de formation des hélices alpha étudiée par dichroïsme circulaire résolu en temps
<p>Le problème du repliement des protéines, c'est à dire de la formation des structures secondaires, est crucial en biochimie, car il est bien connu que les propriétés des protéines dépendent avant tout de leur configuration dans l'espace. Nous avons mis au point une technique d'étude du dichroïsme circulaire (CD: différence d'absorption pour des polarisations circulaires droite et gauche) résolu sur des échelles de temps subpicoseconde¹ qui nous permet de suivre les premières étapes de la formation d'hélices alpha. La technique utilisée est l'"excitation-sondage" : une première impulsion laser provoque un changement de la conformation de la protéine et le CD est mesuré par une deuxième impulsion décalée dans le temps. En mesurant le CD au cours du temps, on peut ainsi suivre la formation de la protéine sur des échelles de temps ultrarapides.</p> <p>Nous nous intéresserons à la dynamique de repliement de polypeptides modèles composés principalement d'alanine. Le mécanisme de repliement peut être photoinduit soit par un transfert de charges, soit par un saut de température induit par un laser nanoseconde ('T-jump'). Le système expérimental est basé sur une source d'impulsions femtoseconde que l'on accorde dans l'UV par des étages d'amplification paramétrique optique et de mélange de fréquences. Le CD est mesuré grâce à une nouvelle technique originale basée sur l'utilisation d'un compensateur de Babinet-Soleil².</p> <p>Les mesures seront faites en variant les paramètres thermodynamiques (température, pH, ...) et en changeant la nature des acides aminés composant le polypeptide. Des modèles théoriques simples³ seront développés pour comprendre qualitativement les expériences tandis que des calculs de bioinformatique seront entrepris en collaboration.</p> <p>Plusieurs collaborations sont engagées pour cette étude, auxquelles participera le doctorant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratoire de Chimie de l'ENS-Lyon (Chantal Andraud, Yann Bretonnière) pour la synthèse des chromophores et des polypeptides • Surface Science Research Centre, University of Liverpool (Martin Volk) pour les expériences de T-jump • Groupe de bioinformatique, Ecole Polytechnique (Thomas Simonson) pour des modélisations poussées <p>Références: 1- Observation of sub-100 ps conformational changes in photolyzed carbonmonoxy-myoglobin probed by time-resolved circular dichroism. T. Dartigalongue and F. Hache, Chem. Phys. Lett. 415, 313-316 (2005). 2- A new technique to measure the dynamics of circular dichroism in a pump-probe experiment. C. Niezborala and F. Hache, J. Opt. Soc. Am. B 23, 2418 (2006). 3- Modeling of folding and unfolding mechanisms in Alanine-based α-helical polypeptides. A. N. Morozov and S. H. Lin, J. Phys. Chem. B 110, 20555-20561 (2006).</p>
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 : MENRT, Bourses Monge (X), Bourses BDI (CNRS)

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

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