

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 : 27/10/2009

Responsable du stage / internship supervisor: Manuel Joffre			
Nom / name:	Joffre	Prénom/ first name :	Manuel
Tél :	01 69 33 50 42	Fax :	01 69 33 50 84
Courriel / mail:	manuel.joffre@polytechnique.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire d'Optique et Biosciences			
Code d'identification :	UMR 7645	Organisme :	Ecole Polytechnique/CNRS/INSERM
Site Internet / web site:	http://www.lob.polytechnique.fr/		
Adresse / address:	LOB, Ecole Polytechnique, 91128 Palaiseau		
Lieu du stage / internship place:	Ecole Polytechnique		

Titre du stage / internship title: Spectroscopie infrarouge femtoseconde dans les hémoprotéines
Résumé / summary
<p>Les lasers femtosecondes, associés à des techniques d'optique non-linéaire, permettent de produire des impulsions ultra-courtes dans l'ensemble du spectre électromagnétique, des micro-ondes jusqu'aux rayons X. Le Laboratoire d'Optique et Biosciences a largement contribué au développement de nouvelles méthodes de production et de détection d'impulsions dans le domaine de l'infrarouge moyen [1-3]. De telles impulsions permettent notamment d'étudier la dynamique vibrationnelle des protéines à l'échelle femtoseconde, à l'aide de techniques comme la spectroscopie pompe-sonde infrarouge [4,5], la spectroscopie multidimensionnelle [6-8], ou l'ascension vibrationnelle [9,10]. Cette dernière expérience permet de gravir une échelle vibrationnelle (en l'occurrence celle du monoxyde de carbone dans l'hémoglobine) à l'aide d'une impulsion infrarouge de forme appropriée. Grâce à la brièveté des impulsions utilisée, plus courtes que les temps de décohérence, le régime d'interaction est comparable avec des processus similaires en physique atomique ou en résonance magnétique nucléaire, malgré la complexité du système étudié ici. Il s'agit donc de contrôle cohérent vibrationnel, puisque la cohérence quantique de l'état vibrationnel est préservée durant toute l'interaction.</p> <p>Le stage proposé est de nature à la fois expérimentale et théorique. Il s'agira dans un premier temps d'adapter au cas de l'expérience projetée une simulation Matlab de l'équation de Bloch dans une échelle vibrationnelle [10]. Dans un second temps, des expériences pompe-sonde effectuées avec de nouvelles conditions de détection, de puissance, de polarisation, et de forme d'impulsion, devraient permettre d'ouvrir de nouvelles perspectives dans le domaine du contrôle cohérent vibrationnel des hémoprotéines.</p>
[1] C. Ventalon, J.M. Fraser, J.P. Likforman, D.M. Villeneuve, P.B. Corkum, M. Joffre, JOSAB 23 , 332 (2006) [2] K.F. Lee, K.J. Kubarych, A. Bonvalet, M. Joffre, J. Opt. Soc. Am. B 25 , A54 (2008) [3] K.F. Lee, P. Nuernberger, A. Bonvalet, M. Joffre, Opt. Express 17 , 18738 (2009) [4] J. Treuffet et al., Proc. Natl. Acad. Sci. USA 104 , 15705 (2007) [5] P. Nuernberger, K.F. Lee, A. Bonvalet, T. Polack, M.H. Vos, A. Alexandrou, M. Joffre, Opt. Lett. 34 , 3226 (2009) [6] M. J. Nee, R. McCanne, K. J. Kubarych, M. Joffre, Opt. Lett. 32 , 713 (2007) [7] K.F. Lee, A. Bonvalet, P. Nuernberger, M. Joffre, Opt. Express 17 , 12379-12384 (2009) [8] P. Nuernberger, K.F. Lee, M. Joffre, Acc. Chem. Res. 42 , 1433-1441 (2009) [9] C. Ventalon, J.M. Fraser, M.H. Vos, A. Alexandrou, J.L. Martin, M. Joffre, Proc. Natl. Acad. Sci. USA 101 , 13216-13220 (2004) [10] C. Ventalon, http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00008323/fr/ .
Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

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: bourse EDX, bourse Monge, DGA, AMX ou AMN			
Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie	X	Physique des plasmas	

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