

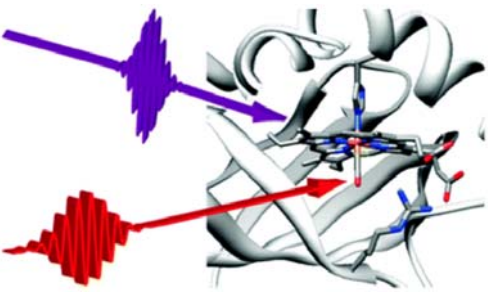
# Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

## Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 11/10/2016

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	JOFFRE	Prénom/ first name :	Manuel
Tél :	0169335042	Fax :	
Courriel / mail:	<a href="mailto:manuel.joffre@polytechnique.edu">manuel.joffre@polytechnique.edu</a> ; <a href="mailto:adeline.bonvalet@polytechnique.edu">adeline.bonvalet@polytechnique.edu</a>		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>			
Code d'identification :	LOB – UMR 7645	Organisme :	Ecole Polytechnique-CNRS-INSERM
Site Internet / web site:	<a href="https://portail.polytechnique.edu/lob/fr/spectroscopie-et-control-coherents-dans-des-systemes-biologiques">https://portail.polytechnique.edu/lob/fr/spectroscopie-et-control-coherents-dans-des-systemes-biologiques</a>		
Adresse / address:	Ecole Polytechnique, 91128 Palaiseau		
Lieu du stage / internship place:	LOB, Ecole Polytechnique, 91128 Palaiseau		

<b>Titre du stage / internship title:</b> Contrôle cohérent vibrationnel dans les hémoprotéines à l'aide d'impulsions infrarouges femtosecondes	
Résumé / summary	
<p>Le Laboratoire d'Optique et Biosciences constitue un environnement pluridisciplinaire où physiciens et biologistes travaillent en étroite collaboration pour développer de nouvelles méthodes optiques, exploitant notamment les lasers et l'optique non-linéaire, afin de les appliquer à des problématiques biologiques pertinentes. Dans ce contexte, l'équipe d'accueil du stage s'intéresse plus particulièrement à la spectroscopie infrarouge femtoseconde, qui permet de contrôler et de sonder directement les vibrations de liaisons chimiques au sein de molécules comme les hémoprotéines. Le dispositif expérimental comprend un système laser femtoseconde Titane:Saphir amplifié permettant de pomper un amplificateur paramétrique optique dont les impulsions signal et complémentaire sont mélangées dans un cristal non-linéaire pour produire par différence de fréquences des impulsions femtosecondes dans le domaine de l'infrarouge moyen (autour d'une longueur d'onde de 5 <math>\mu\text{m}</math>). Après interaction avec le système étudié, les impulsions infrarouges sont ramenées dans le domaine visible par mélange non-linéaire afin d'être détectées dans un spectromètre muni d'une caméra CCD.</p> <p>L'objet du stage sera d'utiliser des impulsions infrarouges intenses à dérive de fréquence afin d'exciter de manière cohérente (par passage adiabatique rapide) les premiers niveaux vibrationnels de molécules de monoxyde de carbone (CO) piégées au sein d'hémoprotéines comme l'hémoglobine. L'état vibrationnel du CO peut être assimilé à un oscillateur anharmonique constituant une échelle de niveaux dont les populations individuelles pourront être sondées par spectroscopie infrarouge ou par spectroscopie multidimensionnelle [1,2]. Une impulsions sonde dans le visible sera également utilisée afin d'explorer l'effet de l'excitation infrarouge sur l'état électronique de l'hémoprotéine. L'objectif à terme est de mieux comprendre la dynamique quantique vibrationnelle des hémoprotéines, notamment en comparant les résultats expérimentaux à des modèles théoriques récents, et de placer le système dans un état susceptible d'initier des réactions biochimiques spécifiques.</p>	
[1]	C. Falvo, L. Daniault, T. Vieille, V. Kemlin, J.-C. Lambry, C. Meier, M.H. Vos, A. Bonvalet, M. Joffre <i>Ultrafast Dynamics of Carboxy-Hemoglobin: Two-Dimensional Infrared Spectroscopy Experiments and Simulations</i> J. Phys. Chem. Lett. <b>6</b> , 2216-2222 (2015)
[2]	V. Kemlin, A. Bonvalet, L. Daniault, M. Joffre <i>Transient two-dimensional infrared spectroscopy in a vibrational ladder</i> J. Phys. Chem. Lett. <b>7</b> , 3377-3382 (2016)

<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: Ecole Doctorale Interfaces</b>			
Lumière, Matière, Interactions	X	Lasers, Optique, Matière	X

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