

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

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

Date de la proposition : 15 octobre 2014

Responsable du stage / internship supervisor:	
Nom / name: DOWEK	Prénom/ first name : Danielle
Tél : 01 6915 7672	Fax :
Courriel / mail: danielle.dowek@u-psud.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name: Institut des Sciences Moléculaires d'ORSAY (ISMO)	
Code d'identification : UMR 8214	Organisme : CNRS Université Paris-Sud
Site Internet / web site: http://www.ismo.u-psud.fr/	
Adresse / address: ISMO, Bat. 350 Université Paris-Sud, Orsay	
Lieu du stage / internship place: Bat. 350 Université Paris-Sud, Orsay et CEA-Saclay et/ou SOLEIL	

Titre du stage / title: Dynamique ultra-rapide électron-noyaux sondée par photoionisation des molécules
Résumé / summary L'irradiation d'une molécule par un rayonnement XUV induit une excitation électronique : celle-ci est à l'origine d'un ensemble de réactions incluant l'ionisation (éjection d'un ou de plusieurs électrons dans le continuum), la propagation de paquets d'onde électroniques (migration de charge), ou la mise en mouvement des noyaux (excitation vibrationnelle et rotationnelle, dissociation), qui constituent autant d'étapes intervenant dans la compréhension des mécanismes et le contrôle des réactions chimiques. Si le réarrangement nucléaire met en jeu des échelles de temps très étendues, par exemple de la dizaine de femtosecondes (<i>fs</i>) à la milliseconde (<i>ms</i>), les premières étapes qui suivent l'excitation photonique sont ultra-rapides et le temps caractéristique du mouvement électronique se situe typiquement dans la gamme attoseconde (<i>as</i>) à femtoseconde. Dans ce domaine, la photoionisation joue un rôle essentiel, soit comme étape première résultant de l'absorption de rayonnement XUV, soit comme sonde de la dynamique gouvernant la relaxation d'un état neutre excité. L'avènement de sources d'impulsions lumineuses XUV ultra-brèves et cohérentes, basées notamment sur le processus de génération d'harmoniques d'ordre élevé (HHG) mis en jeu par interaction entre un laser <i>fs</i> IR intense et un gaz par exemple, permet maintenant d'explorer la dynamique électronique constituant ces premières étapes de réaction dans des expériences résolues en temps de type « pompe-sonde ». L'information la plus complète caractérisant la photoionisation (PI) de systèmes moléculaires relativement simples requiert la mesure de la distribution angulaire des photoélectrons <i>dans le référentiel moléculaire</i> (MFPAD), pour chaque orientation de la molécule par rapport à la polarisation du rayonnement : on accède ainsi aux modules et aux phases des éléments de matrice dipolaires décrivant la dynamique de PI, pour chaque onde partielle de la fonction d'onde électronique dans le continuum. La méthode expérimentale développée dans ce projet pour la mesure des MFPADs tire parti des réactions de PI dissociative (DPI) et consiste à mesurer « en coïncidence », pour chaque événement, l'impulsion du photoélectron et celle de l'ion fragment qui donne accès à l'orientation du référentiel moléculaire. Elle s'appuie sur l'utilisation de détecteurs performants sensibles en temps et en position combinés avec un ensemble de champs électrostatiques et/ou magnétique contrôlant les trajectoires des particules et une cible gazeuse issue d'un jet moléculaire supersonique, conduisant à une imagerie 3D des vitesses pour chaque particule chargée. Cette spectroscopie d'impulsions en coïncidence électron-ion est mise en œuvre auprès de sources <i>as</i> de type HHG et de lasers <i>fs</i> (LIDyL, CEA-SLIC), et de façon très complémentaire auprès du rayonnement synchrotron SOLEIL. En fonction du temps de faisceau obtenu auprès des sources accessibles sur le plateau de Saclay (SLIC, CEA et SOLEIL), le stage impliquera la participation à une expérience de DPI utilisant la spectroscopie d'impulsions en coïncidence électron-ion et/ou l'analyse de données multidimensionnelles acquises, qui donnent accès aux observables énergétiques et angulaires originales obtenues dans ces expériences, en vue de l'interprétation des réactions en jeu.
Les candidat(e)s intéressé(e)s sont invité(e)s à prendre contact pour plus de détails sur le déroulement du stage.

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 MENESR			
Lasers, Optique, Matière	X	Lumière, Matière, Interactions	X
Plasmas : de l'espace au laboratoire			