

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 : 05 octobre 2012

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	DOWEK	Prénom/ first name :	Danielle
Tél :	01 6915 7672	Fax :	01 6915 5811
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 et Université Paris-Sud 11
Site Internet / web site:	http://www.ismo.u-psud.fr/		
Adresse / address:	ISMO, bâtiments 210-350-351, Université Paris-Sud 11, 91405 Orsay		
Lieu du stage / internship place:	ISMO, bâtiment 350, expériences au CEA Saclay et à SOLEIL		

Titre du stage / internship title: Dynamiques ultra-rapides dans la photofragmentation de petites molécules excitées par des impulsions VUV sondées par imagerie tri-dimensionnelle.
Résumé / summary <p>Ce projet s'inscrit dans le cadre très compétitif de l'étude de la dynamique d'ionisation et de dissociation d'édifices moléculaires aux échelles de temps femto et sub-femtoseconde.</p> <p>Le stage proposé concerne en particulier l'étude de la dynamique de photoionisation dissociative (PID) des molécules H₂, D₂ et HD induite par absorption d'un ou de deux photons XUV. La photoexcitation dans ce domaine d'énergie donne lieu à une dynamique électronique et nucléaire couplée où, sur une échelle de quelques femtosecondes, l'ionisation directe, l'autoionisation d'états doublement excités et la dissociation de la molécule sont en compétition et donnent lieu à des interférences. L'étude isotopique permet de modifier les conditions de la dynamique nucléaire, pour une dynamique électronique a priori identique.</p> <p>La méthode originale utilisée dans ces expériences, intitulée méthode des « Corrélations Vectorielles (CV) », est basée sur l'imagerie tridimensionnelle de la photoionisation ; elle constitue une spectroscopie en coïncidence des vecteurs vitesses d'émission du photoélectron V_e et du photofragment ionique V_{A^+} produits par PID d'une molécule $AB \rightarrow A^+ + B + e$, qui s'appuie sur des spectromètres en évolution. Elle permet de mesurer le diagramme d'émission des photoélectrons <i>dans le référentiel moléculaire</i> (MFPAD), observable la plus sensible de la dynamique de la réaction. La MFPAD est directement reliée à <i>fonction d'onde électronique</i> dans le continuum d'ionisation via les éléments de matrice dipolaires et sa détermination constitue une forme de tomographie des orbitales moléculaires, aussi étudiée par plusieurs équipes dans des expériences de génération du rayonnement harmonique sur des molécules.</p> <p>Les expériences CV pour la photofragmentation des molécules sont développées auprès de sources de lumière très performantes : d'une part les sources lasers femtoseconde et de rayonnement VUV à génération d'harmoniques d'ordre élevé dans un gaz (CEA Saclay) produisant des impulsions attoseconde et d'autre part le rayonnement synchrotron de SOLEIL (ligne DESIRS, polarisation exotique), en tirant parti de leurs propriétés très complémentaires.</p> <p>L'expression générale de l'observable angulaire MFPAD met en jeu les paramètres de Stokes du rayonnement ionisant (Lebech et al., J. Chem. Phys., 118, 2003). Cette propriété remarquable est aussi mise à profit pour utiliser les réactions de PID comme une <i>sonde</i> de l'état de polarisation de la lumière, dans différents contextes physiques. Une deuxième partie du stage pourra ainsi consister en l'analyse de mesures de photoionisation en couche interne induites par rayonnement synchrotron dans le domaine des X-mous (ligne PLEIADES, SOLEIL), où une technique de « polarimétrie moléculaire » s'avère être une alternative efficace aux méthodes « traditionnelles » de polarimétrie optique très contraignantes dans ce domaine de longueur d'onde.</p> <p>L'équipe d'accueil est composée de deux doctorants, d'un chercheur post-doctorant, d'un chercheur accueilli comme chargé de recherche et d'une directrice de recherche au CNRS. Ce programme de recherche est soutenu par l'ANR (ATTOWAVE) impliquant des équipes du SPAM (CEA-Saclay), ISMO (UPS11), CELIA (U-Bordeaux I), LCPMR (UPMC). Les développements théoriques en vue de l'interprétation des résultats sont mis en œuvre dans le cadre de collaborations internationales très fructueuses avec deux groupes de physique moléculaire en Espagne (F. Martin <i>et al</i> UAM) et aux USA (R.R. Lucchese <i>et al</i> Texas A&M).</p>
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: Allocation de l'EDOM			
Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Optique de la science à la technologie		Plasmas : de l'espace au laboratoire	

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