

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

Proposition de stage pour l'année 2011-2012 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition : 13/10/2011

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	MIRON	Prénom/ first name :	Catalin
Tél :	01 69 35 96 05	Fax :	01 69 35 94 56
Courriel / mail:	Catalin.Miron@synchrotron-soleil.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name:			
Code d'identification :	Organisme : Synchrotron SOLEIL		
Site Internet / web site:	http://www.synchrotron-soleil.fr/Recherche/LignesLumiere/PLEIADES		
Adresse / address:	L'Orme des Merisiers, Saint-Aubin, BP 48, 91192 – Gif-sur-Yvette Cedex		
Lieu du stage / internship place:	Division Expériences – Groupe PLEIADES		

Titre du stage / internship title: Spectroscopie d'électrons à ultra-haute résolution : au delà de l'élargissement Doppler/ Ultrahigh resolution electron spectroscopy : beyond Doppler broadening

Résumé / summary : PLEIADES est une ligne de lumière X-mous à ultra haute résolution (pouvoir résolvant ultime avoisinant les 100000 à 50 eV) couvrant le domaine spectral entre 10 eV et 1 keV. PLEIADES est dédiée aux études de spectroscopie en phase diluée (atomes, molécules, ions, agrégats, nanoparticules isolées, molécules d'intérêt biologique). Tous les états de polarisation linéaire, circulaire et elliptique, sont disponibles grâce à deux onduleurs. Trois montages expérimentaux sont installés en permanence sur la ligne de lumière : un spectromètre d'électrons à très haute résolution, un montage unique de coïncidences entre des électrons Auger et des ions résolus en énergie en angle (EPICEA), ainsi qu'un montage de photoionisation d'ions (source ECR. Des sources de production et de mise en phase gazeuse d'agrégats de Van der Waals, de nanoparticules isolées et de grosses molécules d'intérêt biologique sont disponibles et des collaborations avec des groupes de théoriciens sont en cours sur les différents projets menés.

Profil du groupe : Nous nous intéressons au comportement d'espèces isolées (phase gaz) sous rayonnement de haute énergie (rayons X-mous fournis par rayonnement synchrotron). A ces énergies, l'ionisation en couche interne prédomine et a pour effet de produire des ions très excités, voire multiples chargés (effet Auger), qui sont rarement stables et donnent lieu à une fragmentation assez rapide de l'édifice moléculaire. La situation est particulièrement intéressante lorsque les durées de vie des lacunes internes sont du même ordre de grandeur que l'échelle de temps du mouvement nucléaire (quelques fs). Comprendre ces processus passe par le contrôle et la mesure simultanée de nombreux paramètres: énergie des photons, énergie et distribution angulaire des électrons, masse, énergie et distribution angulaire des fragments ioniques [1].

Sujet propose : Un des enjeux majeurs de la spectroscopie d'électrons est d'atteindre la meilleure résolution possible. Cependant, au delà des limitations liées à la qualité même de l'instrumentation (monochromaticité des rayons X utilisés et résolution du spectromètre d'électrons), cette résolution est aussi limitée par l'agitation thermique même des espèces à température ambiante (élargissement Doppler). Très récemment, nous avons montré que dans le cas des molécules, ce n'est pas uniquement le mouvement translationnel des espèces isolées qui conduit à un élargissement spectral, mais que la rotation moléculaire induit aussi un élargissement, pouvant être aussi important que l'élargissement Doppler translationnel [2]. Le but de ce stage est d'étudier expérimentalement de façon détaillée l'effet Doppler rotationnel mis en évidence afin de mieux le comprendre. Ce stage se prolongera par une thèse de doctorat dont l'objectif principal est de proposer des solutions permettant de diminuer la contribution des effets d'élargissement Doppler dans les spectres d'électrons et d'aller ainsi vers une spectroscopie d'électron à ultra-haute résolution eu delà de l'élargissement Doppler.

[1] C. Miron and P. Morin "High-resolution inner-shell coincidence spectroscopy." NIM A **601**(1-2), 66-77 (2009).

[2] T.D. Thomas, E. Kukk, K. Ueda, T. Ouchi, K. Sakai, T.X. Carroll, C. Nicolas, O. Travnikova, C. Miron, "Experimental Observation of Rotational Doppler Broadening in a Molecular System", *Phys. Rev. Lett.* **106** (19), 193009 (2011).

Rémunération : Le stage sera rémunéré de **600 à 900 € net/mois** en fonction de sa durée.

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 Ecole Doctorale ou allocation propre SOLEIL

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

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