

CONTRACTS DOCTORAUX 2025

Titre du projet de thèse : Développement d'un spectromètre à ondes millimétriques à transformée de Fourier multidimensionnelle pour l'étude des radicaux à mouvement de grande amplitude et des collisions inélastiques

Directeurs de thèse : R. Motiienko (PhLAM) / B. Hays (PhLAM)

Résumé du projet de thèse (en 20 lignes maximum) :

La télédétection, en particulier les observations astronomiques, repose sur des mesures de physique moléculaire de haute qualité. En particulier en astrophysique moléculaire, les spectres de radicaux à mouvement de grande amplitude et la validation en laboratoire des calculs de taux de collision inélastiques souffrent d'un manque de méthodes expérimentales capables de résoudre spécifiquement les processus d'état à état. Pour améliorer cela, un spectromètre à ondes millimétriques à transformée de Fourier multidimensionnelle sera construit, utilisant des techniques de spectroscopie multidimensionnelle pour déconvoluer les spectres compliqués de radicaux à mouvement de grande amplitude et corrélérer les états impliqués dans la (dé)excitation collisionnelle. Les radicaux à mouvement de grande amplitude seront produits à l'aide de méthodes sélectives de produits, telles que la photolyse laser pulsée ou les réactions d'abstraction sélective d'hydrogène, dont les spectres multidimensionnels enchevêtrés fourniront des données importantes pour piloter le développement d'hamiltoniens pour décrire ces spectres et permettre leur détection dans l'espace. La (dé)excitation collisionnelle sera observée dans une cellule de refroidissement à gaz tampon, où les molécules d'intérêt astronomique peuvent être refroidies à des températures pertinentes pour le milieu interstellaire tout en subissant des collisions. Au cours de ce projet, les techniques nécessaires à la compréhension de ces spectres seront développées en utilisant des modifications apportées au spectromètre Fast Lille Absorption Emission High Resolution (FLASH) actuel, notamment la recherche de méthodes pour rendre l'instrument plus large bande. Les résultats du projet seront comparés à des simulations théoriques et à des données de télédétection, tout en fournissant la première mise en œuvre de la spectroscopie multidimensionnelle à ondes millimétriques.

Date de recrutement envisagée : 01/09/2025

Contact (adresse e-mail) : roman.motiyenko@univ-lille.fr

Remarques/commentaires supplémentaires :