

# 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 :

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	LIQUE	Prénom/ first name :	François
Tél :	06 43 08 88 81	Fax :	
Courriel / mail:	francois.lique@univ-lehavre.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>	Laboratoire Ondes et Milieux Complexes		
Code d'identification :	Organisme : CNRS – Université du Havre		
Site Internet / web site: <a href="http://www.univ-lehavre.fr/recherche/lomc/">http://www.univ-lehavre.fr/recherche/lomc/</a>			
Adresse / address: 53 rue Prony 76600 Le Havre			
Lieu du stage / internship place: Le Havre			

**Titre du stage / internship title:** Excitation collisionnelle de la molécule NH par H<sub>2</sub>

Un des paramètres essentiels pour la détermination des conditions physiques des nuages moléculaires (température, densité du gaz, abondance des molécules ...) à partir de l'analyse spectrale est le taux d'excitation ro-vibrationnelle de l'espèce moléculaire concernée par collisions avec les espèces dominantes que sont He et H<sub>2</sub>. Compte tenu des difficultés liées aux mesures expérimentales, la théorie est le plus sûr moyen d'obtenir ces données.

Parmi les molécules interstellaires, la molécule NH requiert une attention particulière car elle compte parmi les molécules interstellaires les plus importantes. NH étant un intermédiaire fondamental dans la synthèse de l'ammoniac, la modélisation de son abondance est cruciale à la compréhension de la chimie de l'azote interstellaire (MIS). En l'absence de données sur l'excitation collisionnelles des molécules, les hypothèses simplificatrices faites peuvent mener à des erreurs sur l'abondance de plus d'un ordre de grandeur. Nous proposons donc d'étudier l'excitation collisionnelle de cette molécule par collisions avec H<sub>2</sub> afin de fournir rapidement des données collisionnelles fiables pour l'interprétation des observations récentes du satellite HERSCHEL.

Le calcul des taux de collisions se fait, dans le cadre de l'approximation de Born-Oppenheimer, en deux étapes:

- Calcul de l'interaction électronique par méthodes de chimie quantique *ab initio*
- Calcul de collisions

Nous avons au cours des derniers mois étudié l'interaction électronique entre les molécules NH et H<sub>2</sub>. Nous disposons donc de surfaces d'énergie potentielle nous permettant d'entreprendre l'étude de ces collisions. Le but du stage est donc l'étude de la collision d'une molécule NH et H<sub>2</sub>. Les méthodes des équations couplées seront utilisées pour le calcul des sections efficaces. Nous pourrions ainsi obtenir des taux d'excitation rotationnelle entre les premiers niveaux de la molécule NH par H<sub>2</sub>.

Le travail sera fait en étroite collaboration avec les équipes astrophysiques de l'observatoire de Grenoble afin de pouvoir évaluer les conséquences astrophysiques de ces nouvelles données, ainsi qu'avec l'institut de physique de Rennes qui mènera au même moment, des études expérimentales sur les systèmes précédemment mentionnés.

*Une publication scientifique devrait conclure ce stage. Une thèse est susceptible de prolonger ce stage.*

**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: Bourse du Ministère / de la région Haute Normandie**

Lasers, Optique, Matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Plasmas : de l'espace au laboratoire	X		

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