

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 : 26 septembre 2011

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	MONDELAIN	Prénom/ first name :	Didier
Tél : 04765143295		Fax : 04 76 63 54 95	
Courriel / mail:	didier.mondelain@ujf-grenoble.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: LIPhy			
Code d'identification :	UMR 5588	Organisme :	CNRS/UJF (Grenoble I)
Site Internet / web site:	http://www-liphy.ujf-grenoble.fr/		
Adresse / address:	140 Av. de la physique, BP 87 - 38402 Saint Martin d'Hères		
Lieu du stage / internship place:	Grenoble		

Titre du stage / internship title: Développement d'un spectromètre CRDS entre 1.17 et 1.26 μm pour des applications planétologiques
<p>Résumé / summary : L'équipe LAME est reconnue internationalement et bénéficie d'une longue expérience dans le développement et l'emploi de la technique CRDS (Cavity Ring down Spectroscopy). Cette technique consiste à injecter des photons dans une cavité passive composée de miroirs de haute réflectivité en couplant un laser avec la cavité haute finesse. Lorsque l'émission laser entre en coïncidence avec l'un des modes de la cavité une interférence constructive se produit conduisant à une intensité transmise par la cavité. Quand cette intensité transmise est supérieure à un certain seuil, l'injection de photons dans la cavité est coupée et le temps de décroissance (ring down) de l'intensité lumineuse est enregistré à l'aide d'une photodiode. Ce temps de décroissance peut être directement relié au coefficient d'absorption (dû au gaz présent dans la cavité) à la longueur d'onde émise par le laser. En balayant le laser, un spectre représentant le coefficient d'absorption en fonction de la longueur d'onde est enregistré. Grâce à l'extrême réflectivité des miroirs ($R \sim 1 \times 10^{-5}$) une sensibilité équivalente à un trajet d'absorption de plusieurs milliers de kilomètres peut ainsi être obtenue.</p> <p>Nous disposons de plusieurs spectromètres CRDS qui représentent l'état de l'art actuel. Ils permettent de couvrir la gamme spectrale télécom (1.70 - 1.26 μm) grâce à une collection de diodes DFB. Le but de ce projet est d'étendre la plage de longueur d'onde à la gamme 1.17- 1.26 μm par l'utilisation d'une ECDL (External Cavity Diode Laser) que nous venons d'acquérir. Cette nouvelle source laser permettra l'enregistrement de spectres d'absorption d'espèces moléculaires avec une sensibilité inégalée et une très haute résolution spectrale.</p> <p>Une des toutes premières études que nous voulons réaliser avec cet instrument concernera la molécule de CO_2 pour laquelle une très forte demande existe de la part de la communauté des planétologues (dans le cadre de la mission Vénus Express). En effet, la basse atmosphère de Vénus est composée à 96.5% de CO_2 et à 3.5% d'azote. Du fait de la forte absorption due au CO_2, les basses couches de l'atmosphère et la surface ne sont accessibles qu'au travers de fenêtres de transparence situées entre les bandes d'absorption fortes du CO_2. L'étude spectroscopique de l'émission thermique de l'atmosphère vénusienne à travers ces fenêtres spectrales permet d'accéder à la composition des couches profondes de l'atmosphère et même à la surface de la planète. La fenêtre de transparence à 1.18 μm est une des rares régions spectrales qui permette de mesurer H_2O à la surface (et dans les premiers km). Afin de déterminer précisément l'abondance de H_2O (qui se trouve à l'état de trace) près de la surface de Vénus il est primordial de caractériser "parfaitement" l'absorption du CO_2 dans les fenêtres de transparence. A cause des très faibles transitions mises en jeu un trajet d'absorption de plusieurs dizaines de kilomètres et un très bon rapport signal sur bruit sont indispensables. Seule la technique CRDS (ou ses déclinaisons) permet d'obtenir l'un et l'autre. Elle offre également une dynamique de plusieurs ordres de grandeur.</p> <p>Le stagiaire prendra une part active dans l'achèvement de la construction du spectromètre CRDS et dans les différents tests visant à caractériser les performances de l'instrument. Il participera également à l'enregistrement des spectres de CO_2 dans la fenêtre de transparence ainsi qu'au post-traitement de ces spectres si le temps le permet.</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: Bourse ministère

Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Optique de la science à la technologie	X	Plasmas : de l'espace au laboratoire	

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