

# 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:	Soufiani	Prénom/ first name :	Anouar
Tél :	01 41 13 10 71	Fax : 01 47 02 80 35	
Courriel / mail:	anouar.soufiani@em2c.ecp.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>			
Code d'identification :	UPR288 CNRS	Organisme :	CNRS
Site Internet / web site: www.em2c.ecp.fr			
Adresse / address: Ecole Centrale Paris Grande Voie des Vignes 92295 CHATENAY-MALABRY			
Lieu du stage / internship place: Laboratoire EM2C			

<b>Titre du stage / internship title:</b> Modélisation et étalonnage de la réponse de capteurs infrarouges embarqués sur la sonde d'exploration Martienne Exomars
Résumé / summary
<b>Encadrement EM2C :</b> A. Soufiani ( <a href="mailto:anouar.soufiani@ecp.fr">anouar.soufiani@ecp.fr</a> ), Ph. Rivière( <a href="mailto:philippe.riviere@ecp.fr">philippe.riviere@ecp.fr</a> )
<b>Correspondant CNES :</b> P. Omary ( <a href="mailto:pierre.omaly@cnes.fr">pierre.omaly@cnes.fr</a> )
Alors que lors des entrées atmosphériques terrestres, le flux radiatif peut être négligé devant le flux convectif pour des vitesses inférieures à environ 10 km/s, il n'en est pas de même pour les entrées atmosphériques martiennes où le rayonnement est un problème majeur en raison des espèces chimiques entrant en jeu.
Dans une atmosphère composée majoritairement de dioxyde de carbone et minoritairement d'azote moléculaire et d'argon, le plasma entourant l'engin en phase d'entrée se compose entre autres d'espèces très radiatives telles que CO <sub>2</sub> , CO, CN, C <sub>2</sub> , et NO auxquelles s'ajoutent les espèces atomiques. Le rayonnement de ces espèces s'étend du domaine infrarouge, pour les transitions rovibrationnelles dans l'état fondamental, au domaine de l'ultraviolet du vide (VUV) pour les transitions rovibroniques entre états électroniques différents. Cet important flux radiatif est également vecteur de nombre d'informations concernant le plasma et donc un moyen efficace d'étudier sa physico-chimie. Enfin la prédiction des flux sur les protections thermiques est un paramètre déterminant du succès de la mission.
Le CNES propose d'embarquer un couple de radiomètres, instrument nommé ICOTOM, afin de mesurer in situ les flux rayonnés sur la face arrière du véhicule Exomars.
L'objet de ce stage est de réaliser une calibration et une modélisation de ces capteurs en utilisant les moyens d'essais et les codes disponibles à l'Ecole Centrale Paris.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dans un premier temps on mesurera la réponse des capteurs en utilisant une source microondes pouvant générer des plasmas à des températures jusqu'à 6000 K. On comparera ces résultats avec les mesures par FTIR. On s'attachera à comparer les mesures dans les deux bandes étudiées à 2.7 et 4.3µm en fonction de la position dans le plasma et la température.</li><li>• On s'attachera ensuite à la prédiction des mesures à partir des données spectroscopiques de CO<sub>2</sub> et CO et à la comparaisons de ces prédictions avec les résultats expérimentaux.</li><li>• La troisième partie du stage consistera à calculer les flux radiatifs à l'arrière de la sonde dans toute la gamme spectrale à l'aide d'une méthode de lancer de rayons.</li></ul>
<b>Poursuite en thèse souhaitable avec possibilité de cofinancement CNES</b>
<b>Sujet de la Thèse :</b> Couplage entre écoulements hypersoniques de rentrée atmosphérique et transfert radiatifs : Application aux écoulements de mélanges CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : oui.</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: cofinancement CNES</b>			
Lasers et matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Plasmas : de l'espace au laboratoire	x

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