

**PROPOSITION DE SUJET DE THESE**

**Intitulé : Caractérisation des champs de vitesse en écoulement supersonique et proche paroi par la technique Molecular Tracking Velocimetry (MTV).**

Référence : **MFE-DMPE-2024-35**  
(à rappeler dans toute correspondance)

**Début de la thèse :** Octobre 2024

**Date limite de candidature :** Printemps 2024

**Mots clés :** Vélocimétrie, écoulements réactifs, molecular tracking, molecular tagging, plasma par décharge, plasma par laser, états moléculaires métastables,

**Profil et compétences recherchées**

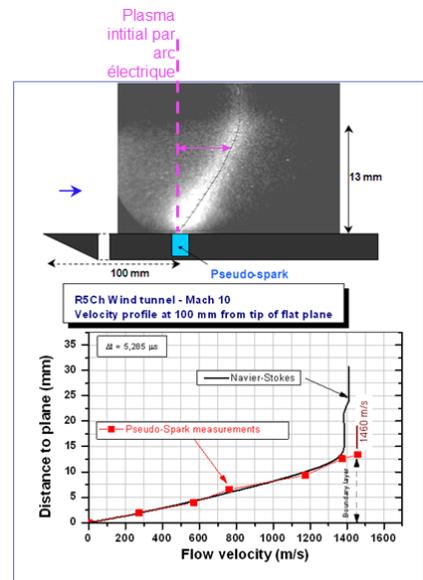
M2 en Physique ou chimie, M2 en Lasers et photoniques; connaissances en spectroscopie appréciées

**Présentation du projet doctoral, contexte et objectif :**

La caractérisation de la vitesse en proche paroi ou à grande vitesse présente pas mal de difficultés pour les techniques classiques comme la LDV (Laser Doppler Velocimetry) ou la PIV (Particle image velocimetry) faisant des mesures sur des particules ensemencées. Les causes sont liées à des réflexions parasites du rayonnement laser par la paroi ou du trainage des particules ou encore à cause du dosage difficile des particules en termes de taille, de densité et de pression d'injection. Une solution possible réside dans la mesure de la vitesse sur les molécules elles-mêmes en prenant soin d'en marquer certaines d'entre elles et de mesurer leurs déplacements sur des intervalles de temps très brefs de l'ordre de la  $\mu s$  (cf Figure).

On trouve quelques traces de cette technique appelée MTV (Molecular Tracking Velocimetry) dans la littérature avec diverses méthodes de marquages ou 'tagging' comme par la création d'états métastables via un faisceau laser ou un arc électrique (cf. figure) et une détection optique via la phosphorescence propre ou via la LIF de ces états métastables. Les objectifs de la thèse sont de concevoir un instrument sur ce principe et d'appliquer cette technique dans des écoulements de combustion supersoniques où les techniques classiques LDV et PIV présentent les lacunes citées plus haut.

L'étude débutera par une évaluation théorique poussée de toutes les méthodes déjà essayées par ailleurs et de proposer une configuration d'instrument suivie expérience sur un des bancs de l'ONERA. L'instrument de mesure est à construire à partir de divers moyens d'excitation laser ou de décharge électrique ainsi que des systèmes de détection optique disponibles à l'ONERA ou à approvisionner si nécessaire.



**Collaborations envisagées : CentraleSupelec (EM2C)**

**Laboratoire d'accueil à l'ONERA**

Département : Multi-Physique pour l'Energétique

Lieu (centre ONERA) : Palaiseau

**Contact :** Ajmal Mohamed

Tél. : 01 80 38 61 88 Email : ajmal\_khan.mohamed@onera.fr

**Directeur de thèse**

Nom : Ajmal Mohamed

Laboratoire : ONERA DMPE-PRA

Tél. : 01 80 38 61 88

Email : ajmal\_khan.mohamed@onera.fr

Pour plus d'informations : <https://www.onera.fr/rejoindre-onera/la-formation-par-la-recherche>