

Avis de Soutenance

Monsieur Léo KOVACS

Physique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Influence du glissement pariétal sur le sillage d'un corps épais : application à la rentrée atmosphérique de débris spatiaux.

dirigés par Madame Viviana LAGO et Monsieur NICOLAS MAZELLIER

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : ICARE - Institut de Combustion, Aérothermique, Réactivité, Environnement

Soutenance prévue le **mercredi 27 septembre 2023** à 9h00

Lieu : 3 Av. de la recherche scientifique, Bâtiment Délégation, 45100 Orléans

Salle : Sadron

Composition du jury proposé

Mme Viviana LAGO	ICARE, CNRS Orléans	Directrice de thèse
M. Pierre-Yves LAGREE	CNRS, IJLRA Sorbonne Université	Examineur
M. Nicolas MAZELLIER	PRISME, Université d'Orléans	Directeur de thèse
M. Pierre-Yves PASSAGGIA	PRISME, Université d'Orléans	Co-encadrant de thèse
Mme Irina GRAUR	IUSTI, CNRS, Université d'Aix-Marseille	Examinatrice
M. Lucien BALDAS	ICA, INSA Toulouse	Rapporteur
M. Ajmal Khan MOHAMED	ONERA, DMPH Palaiseau	Rapporteur

Mots-clés : Débris spatiaux, Rentrées atmosphériques, Écoulements raréfiés, Écoulements incompressibles, Aérodynamique,

Résumé :

Ce sujet de thèse porte sur l'étude expérimentale de l'effet du glissement pariétal sur l'aérodynamique d'un cylindre dans un écoulement raréfié. L'étude des écoulements raréfiés suscite l'intérêt de la communauté scientifique depuis des décennies, car cette physique complexe intervient dans un éventail d'applications englobant notamment la microfluidique ou la rentrée atmosphérique de débris spatiaux. Bien que les interactions entre les corps et le fluide ambiant aient été étudiées de manière approfondie dans le passé, une compréhension fine des phénomènes physiques en proche paroi fait toujours défaut. Cela est particulièrement vrai dans le cas de la rentrée de débris pour lesquels l'écoulement en proche paroi conditionne les efforts aérodynamiques subis par le corps. La raréfaction se manifeste par l'apparition d'une condition de glissement pariétal dont la modélisation est encore très sommaire. Cette phase de modélisation est pourtant fondamentale pour prédire précisément la trajectoire des corps étudiés. C'est l'objet de cette étude qui vise à améliorer la compréhension physique du phénomène de glissement pariétal dans les écoulements raréfiés et à proposer par le biais d'une approche originale son étude à l'aide d'un écoulement visqueux à surface libre analogue aux écoulements raréfiés compressibles. Dans l'approche hydraulique, le glissement pariétal est introduit à l'aide d'une surface dite superhydrophobe. Une base de données sur l'aérodynamique d'un cylindre a été réalisée dans une installation expérimentale (soufflerie MARHy - Laboratoire ICARE) en régime supersonique et raréfié. Ces données servent de point de référence à l'étude en écoulement à surface libre réalisée à l'aide d'un banc d'essai hydraulique en canal ouvert (Laboratoire PRISME). L'effet du glissement pariétal est étudié sur une large gamme de nombres de Reynolds en balayant différents nombres de Mach et Knudsen dans le cas compressible et un nombre de Froude dans le cas incompressible. De plus, un modèle théorique universel faiblement non linéaire de traînée, incorporant le glissement pariétal, a été développé et ajusté sur les bases de données expérimentales afin de modéliser la longueur caractéristique associée au glissement.