

**POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL**

LE GÉNIE
EN PREMIÈRE CLASSE



Doctorat à Montréal (Québec, Canada) Mécanique des fluides réactive pour l'aérospatial

La recherche pour réduire la dépendance aux combustibles fossiles dans le domaine des transports apporte de nouveaux défis en mécanique des fluides réactifs. Dans le secteur aérospatial, tant l'électrification de la propulsion que l'utilisation de carburants alternatifs tels que l'hydrogène gagnent en importance. Ironiquement, bien que très différents, ces deux approches sont associées à une configuration de combustion similaire : de petits jets de carburant se mélangeant dans l'air à grande vitesse. Dans le premier cas, lorsque les cellules lithium-ion entrent en emballement thermique, la pyrolyse de l'électrolyte produit un gaz riche en hydrogène sous pression qui s'échappe par les événements, avec des vitesses supersoniques. Dans le second cas, l'hydrogène est souvent mélangé avec l'oxydant à travers des réseaux de microjets pour favoriser un mélange efficace et éviter les retours de flamme. Dans les deux cas, une compréhension fondamentale de l'allumage, de la propagation et de la stabilité de ces flammes est recherchée, afin d'assurer la sécurité des occupants et de minimiser la formation de polluants.

Le travail proposé ici est avant tout de nature expérimentale, impliquant l'utilisation d'outils de diagnostic avancés pour caractériser les flammes produites et extraire des informations sur la physique sous-jacente. Du côté des batteries, cela commence par l'initiation de l'emballement thermique dans des cellules Li-Ion commercialement disponibles. À l'aide de nos outils de calorimétrie résolus dans le temps, les contributions des processus internes et externes à la cellule peuvent alors être quantifiées, afin d'isoler l'effet de la flamme de jet produite au niveau de l'événement. Nos expériences de combustion de microjets d'hydrogène sont menées dans notre installation expérimentale à flux croisé pressurisé. Dans les deux cas, des quantités d'intérêt comprennent la forme, la position et la stabilité de la flamme, qui peuvent être utilisées pour quantifier l'efficacité de la combustion. Les résultats expérimentaux peuvent ensuite être utilisés pour soutenir le développement de modèles de simulation numérique et les valider. Les outils numériques utilisés incluront Cantera, Fluent et OpenFoam. Une collaboration étroite avec des partenaires académiques et industriels ayant des programmes de recherche actifs dans le secteur aérospatial garantit que les résultats obtenus peuvent être rapidement intégrés dans des produits innovants et permet aux étudiants de développer leurs propres réseaux professionnels.

Le projet sera mené au Laboratoire d'Écoulement Multiphasiques et Réactifs (LÉMuR) de Polytechnique Montréal, sous la supervision du Prof. Etienne Robert.

Description des postes disponibles

Les postes de doctorat disponibles impliquent un travail expérimental, mais peuvent également inclure une composante de simulation numérique. Les étudiants réaliseront donc des travaux en laboratoire, des analyses de données et des tâches de simulation numérique, avec une emphase à identifier en fonction des intérêts et des qualifications individuels.

Qualifications

Le profil requis pour ces postes est un diplôme de maîtrise en sciences (MSc ou équivalent). Les candidats titulaires de diplômes en génie mécanique, physique, chimique ou des sciences des matériaux seront préférés. Une expérience en travail de laboratoire et avec des outils de diagnostic en mécanique des fluides est un atout. D'excellentes compétences en communication en anglais technique (à la fois à l'oral et à l'écrit) sont essentielles pour tous les postes. Le processus de sélection se fera sur la base du mérite académique, des compétences linguistiques et du dossier de publication.

Application

Les personnes intéressées sont invitées à soumettre un dossier incluant :

1. Un bref curriculum vitae ainsi que leurs relevés de note les plus récents;
2. Un exemple d'écriture technique en anglais pour lequel le candidat est l'auteur principal (article scientifique ou mémoire de maîtrise par exemple);
3. Une liste de publication (si applicable), comprenant une section dédiée aux articles soumis ou acceptés dans des journaux internationaux à comité de lecture;
4. Une lettre de présentation d'une page dans laquelle est précisé les qualifications du candidat, ses motivations et ses contributions en recherche.

Les dossiers doivent être soumis par email au Profs. Etienne Robert :

LaMuReF.Positions@gmail.com

Les dossiers incomplets ou non-conformes ne seront pas évalués. Le processus d'évaluation se fera de manière continue à partir du 15 mai 2024, pour un début du projet entre septembre 2024 et mai 2025.

À propos de l'École Polytechnique de Montréal

Fondée en 1873, Polytechnique Montréal est l'un des plus importants établissements d'enseignement et de recherche en génie au Canada. Polytechnique occupe le premier rang au Québec pour le nombre de ses étudiants et l'ampleur de ses activités de recherche.