

Résumé

Un stage niveau M2 en mécanique des fluides expérimentale est disponible au Laboratoire National des Champs Magnétiques Intenses de Grenoble (LNCMI-G). Le sujet porte sur l'étude expérimentale de la turbulence dans les métaux liquides sous l'influence d'un champ magnétique intense. La turbulence est l'un des défis majeurs de la physique classique. Il s'agit dans ce stage de comprendre l'impact de la propagation d'ondes sur les propriétés statistiques de la turbulence MHD : son comportement énergétique (production/dissipation d'énergie) et la transition 3-D vers 2-D sous champ magnétique feront l'objet d'une attention particulière.

La recherche proposée est d'une importance capitale pour différents thèmes liés aux filières nucléaires du futur ou à la géophysique :

- l'optimisation de la quantité de chaleur extraite dans le futur réacteur à fusion (ITER)
- la circulation du caloporteur dans les futurs réacteurs de la génération IV (ASTRID, MSFR),
- l'effet *dynamo* qui maintient le champ magnétique terrestre,
- la turbulence dans des milieux astrophysiques (écoulements à l'intérieur d'étoiles, vent solaire, disques d'accrétion, milieux interstellaires etc..), qui jusqu'à présent n'a jamais pu être reproduite en laboratoire.

Le doctorant sera en charge d'un projet expérimental consistant à engendrer un écoulement turbulent dans une cellule remplie de métal liquide placée à l'intérieur de l'un des grands aimants du LncMI-Grenoble, lesquels fournissent des champs magnétiques parmi les plus intenses au monde (10-30T). Le champ magnétique agit en forçant l'écoulement vers une organisation 2-D, et permet donc de précisément contrôler la transition entre 2-D et 3-D. Sous les champs extrêmes disponibles au LncMI, la force électromagnétique acquiert par ailleurs un caractère propagatif en plus de sa nature diffusive (propagation d'ondes d'Alfvén). Le but du stage est d'explorer le régime propagatif en combinant l'utilisation de champs extrêmes avec un choix de forçage électromagnétique susceptible de favoriser l'existence de ces ondes, conjointement avec un état turbulent.

L'écoulement sera caractérisé à l'aide de techniques métrologiques avancées : vélocimétrie à ultrasons, vélocimétrie par sondes de potentiels électriques et sondes inductives. Le stagiaire effectuera des mesures de vitesses et conduira une analyse temps-fréquence afin de caractériser les changements de régimes observés.

Les candidats pressentis sont en dernière année d'études (niveau M2 ou dernière année d'école d'ingénieurs) ; ils possèdent de bonnes bases en mécanique des fluides ou instrumentation physique, et sont motivés par la conduite de projets techniques ou scientifiques.

Publication en lien : Baker, N. T., Pothérat, A., & Davoust, L. (2015). Dimensionality, secondary flows and helicity in low-Rm MHD vortices. *Journal of Fluid Mechanics*, 779, 325-350.

Compétences requises

Une bonne maîtrise du Français ou de l'Anglais est essentielle.

Pour postuler, merci de faire parvenir un CV ainsi qu'un relevé de notes récent à :

Encadrants :

Laurent Davoust (+33(0)476825206), Alban Pothérat (+44(0)2476 88 88 65)

François Debray, LNCMI francois.debray@lncmi.cnrs.fr, +33(0)476 88 12 44.