

Offre de thèse:

NON-LINEARITES HYDRODYNAMIQUES EN GUIDE D'ONDE ACOUSTIQUE FORT NIVEAU : TRANSITION A LA TURBULENCE ET ECOULEMENTS REDRESSES

Institut PPRIME, UPR CNRS 3346, Université de Poitiers, France

Contact: Bailliet Hélène Tel : +33549453823 Email : helene.bailliet@univ-poitiers.fr

Candidature avant le 07 Avril 2017

Le travail proposé concerne l'étude des écoulements induits par l'acoustique fort niveau en résonateur. Deux types de phénomènes seront analysés : la génération de turbulence par le mouvement oscillant acoustique à haut Reynolds d'une part, la génération de structures tourbillonnaires toroïdales, le vent acoustique, d'autre part.

Ces phénomènes étant intrinsèquement reliés à la dynamique de l'écoulement oscillant en particulier dans les couches limites, l'approche retenue est basée sur la mesure de la vitesse particulaire par méthodes Laser (VLD et VIP). L'équipe a déjà effectué plusieurs études de caractérisation du vent acoustique en résonateur et nos résultats ont été avantageusement comparés à des modèles numériques dans le cadre de travaux collaboratifs (LIMSI, Orsay). Nous souhaitons maintenant envisager l'application des travaux de l'équipe à des systèmes thermoacoustiques en vue de quantifier l'effet du vent sur les échanges de chaleur dans ces machines.

Les travaux de l'équipe dans le domaine de la transition à la turbulence sont moins avancés. De premiers résultats demandent à être confortés, ce qui passe par la conception, le développement et la caractérisation d'un banc de mesure dédié. L'attention sera portée sur la caractérisation spectrale de l'écoulement oscillant, impliquant le développement de méthodes de traitement du signal appropriées.

Ce travail revêt un fort caractère expérimental (conception d'expériences, méthodes laser, mesures microphoniques...), mais les outils d'analyse de l'écoulement développés sont identiques à ceux utilisés en numérique. L'enjeu principal est l'analyse de la physique de l'écoulement oscillant qui devrait aboutir à l'élaboration de modèles comportementaux qui font pour l'heure défaut.

English version

The work proposed concerns the study of mean flows induced by acoustic oscillations at high level in resonators. Two types of phenomena will be analyzed: generation of turbulence by acoustic oscillating motion at high Reynolds numbers on the one hand, generation of toroidal vortex structures (acoustic streaming) on the other hand.

These phenomena are intrinsically related to the oscillating flow dynamics, in particular in oscillating boundary layers. The proposed approach is based on measurements of the particle velocity by Laser methods: Laser Doppler and Particle Image Velocimetry.

Our team has already performed several experimental studies of acoustic streaming in resonators of simple geometry and we wish now to turn to the case of thermoacoustic devices for which acoustic streaming is suspected to limit the efficiencies.

Our work in the field of transition to turbulence is less advanced. Preliminary results need to be confirmed, which implies the design, development and characterization of a dedicated measuring bench. Attention will be paid to the spectral characterization of the oscillating flow, involving the development of appropriate signal processing methods.

This work has a strong experimental character (design of experiments, laser methods, microphonic measurements). The main issue is the analysis of oscillating flow physics, which should lead to the development of models that are currently lacking.

Début et durée de la thèse: Octobre 2017, sur 3 ans.

Financement: 1685€ brut par mois.

Profil recherché: Master ou Diplôme d'Ingénieur, avec une formation en acoustique et/ou mécanique des fluides, et traitement du signal.