

**Titre :** Développement logiciel d'une chaîne d'émission-réception ultrasonore pour des expériences en mécanique des fluides.

**Encadrants :** F. Bergame, X. Jacob, M. Mercier. Candidature à envoyer à [frederic.bergame@imft.fr](mailto:frederic.bergame@imft.fr)

**Lieu :** Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse, 2 Allée Pr. Camille Soula, 31400 Toulouse.  
( <https://www.imft.fr/contact/> )

### **Contexte et objectifs**

L'IMFT est un laboratoire de recherche en Mécanique des Fluides, dont les équipes travaillent sur une grande variété de thématiques scientifiques (dynamiques de particules, écoulements diphasiques, milieux biologiques, hétérogènes et/ou réactifs, etc.) avec des applications pouvant cibler des enjeux industriels, environnementaux, ou encore dans le domaine de la santé.

Ce projet de stage s'inscrit dans le cadre des activités d'appui à la recherche menées au sein du service « Signaux & Images », qui vient apporter des solutions métrologiques pour les approches expérimentales au laboratoire. Plus particulièrement, l'objectif de ce stage est de développer les outils qui permettront de piloter l'instrumentation d'un système de vélocimétrie ultrasonore en cours de développement au laboratoire, et décrit ci-dessous.

La vélocimétrie ultrasonore permet de réaliser des mesures de profils de vitesses d'écoulement dans les liquides et les suspensions. Dans cette méthode, le décalage en fréquence de salves d'ondes ultrasonores est extrait par démodulation afin d'obtenir la vitesse du fluide (plus précisément celle des particules en suspension).

Au sein du laboratoire, nous avons récemment mis en place une chaîne d'acquisition qui se compose :

- d'un générateur d'impulsion (dédié à la synchronisation)
- d'une détection synchrone (génération, démodulation et numérisation des signaux)
- d'un amplificateur à porte
- d'un diplexeur
- de transducteurs ultrasonores.

Elle permet de travailler en émission-réception avec deux voies simultanées ou en transmission.

En plus de développer les outils permettant de piloter l'instrumentation du système de vélocimétrie ultrasonore, l'objectif secondaire sera de valider les mesures sur des écoulements de suspensions modèles.

### **Programme de travail proposé**

- programmation d'une interface pour la génération et la détection des signaux (paramétrage de l'ensemble des appareils, numérisation des signaux, etc...)
- validation du fonctionnement pour des mesures en émission-réception et en transmission (linéarité, sensibilité, ...)
- adaptation des programmes pour la vélocimétrie Doppler (démodulation de trains d'ondes)
- validation sur des signaux synthétiques
- validation expérimentale sur des écoulements de suspensions

**Durée :** de 3 à 6 mois de février à juillet

**Formation :** Niveau BUT, master ou école d'ingénieur

**Compétences attendues :** instrumentation, programmation d'interfaces (Labview), traitement du signal (Matlab/Python), rigueur et autonomie.