

Proposition de stage

« Flux de quantité de mouvement turbulent échelle par échelle
dans une couche de mélange turbulente »

Responsable(s): C. Vassilicos, F. Alves Portela

Contact : john-christos.vassilicos@centralelille.fr

Lieu : LMFL, Bâtiment M6, Cité Scientifique, Villeneuve d'Ascq

Dates du stage : 6 mois dans la période Février – Septembre 2023

Niveau : Master 2

Compétences attendues : Mécanique des fluides, turbulence, méthodes expérimentales

Sujet:

Les couches de mélange sont nombreuses dans l'ingénierie. Dans les réacteurs à écoulement et les chambres de combustion, elles déterminent les taux de mélange et dans les systèmes de propulsion, elles sont responsables de la plupart des bruits générés. Leur déficit de vitesse diminue avec la distance dans le sens de l'écoulement en raison des flux de quantité de mouvement qui dépendent des structures cohérentes à grande échelle et des niveaux globaux de turbulence dans l'écoulement qui, eux-mêmes, dépendent de la dissipation de la turbulence. La dissipation de la turbulence résulte des échanges d'énergie de la turbulence entre les échelles, mais il existe également des taux de production de turbulence entre les échelles qui dépendent des flux de quantité de mouvement turbulente échelle par échelle convenablement définis. Ce projet de six mois utilisera des simulations numériques directes de couches de mélange turbulent, de nouvelles équations d'équilibre échelle par échelle pour les flux de quantité de mouvement turbulent et (si le temps le permet) des décompositions de la turbulence en composantes cohérentes et incohérentes pour obtenir de nouvelles informations sur le mélange de quantité de mouvement turbulent dans les couches de mélange turbulent en relation avec les structures cohérentes et les processus de transport inter-échelle.

Une bourse de doctorat sera proposée en lien avec ce projet en septembre 2023 dans le cadre du ERC NoStaHo.

Internship proposal

« Scale-by-scale turbulent momentum fluxes in a turbulent mixing layer »

Supervisor(s): C. Vassilicos, F. Alves Portela

Contact: john-christos.vassilicos@centralelille.fr

Location: LMFL, M6 building, Cité Scientifique, Villeneuve d'Ascq

Dates: 6 months within the period of February to September 2023

Level: Master 2

Expected skills and knowledge: Fluid Mechanics, Turbulence, Experimental techniques

Subject:

Mixing layers abound in engineering. In flow reactors and combustion chambers they determine mixing rates and in propulsion systems they account for most of the generated noise. Their velocity deficit decreases with streamwise distance because of momentum fluxes which depend on large scale coherent structures and on the overall turbulence levels in the flow which, themselves, depend on turbulence dissipation. Turbulence dissipation results from interscale turbulence energy exchanges but there are also interscale turbulence production rates which depend on suitably defined scale-by-scale turbulent momentum fluxes. This six-month project will use Direct Numerical Simulations of turbulent mixing layers, novel scale-by-scale balance equations for turbulent momentum fluxes and (if time allows) decompositions of the turbulence into coherent and incoherent components to reach new insights on the mixing of turbulent momentum in turbulent mixing layers in relation to coherent structures and interscale transport processes.

A PhD fellowship will be available on this subject in september 2023 in the framework of the ERC NoStaHo.