

Proposition de stage 2022

Titre: Détermination de corrections de soufflerie en veine semi-libre

Responsable(s):

Hélène Parisot-Dupuis enseignant-chercheur, helene.parisot-dupuis@isae-supaeero.fr

Valérie Ferrand, enseignant-chercheur, Valerie.Ferrand@isae-supaeero.fr

Nicolas Doué, ingénieur-chercheur, Nicolas.DOUE@isae.fr

Laboratoire: Département d'aérodynamique, Energétique et Propulsion (DAEP), ISAE-SUPAERO, 10, avenue Edouard Belin - BP 54032, 31055 Toulouse Cedex 4

Durée: 6 months

Salaire: gratification légale

Mots clés: aérodynamique, soufflerie, modélisation analytique, simulation numérique

Sujet

Lors d'essais en soufflerie, on cherche à déterminer les grandeurs aérodynamiques (efforts, répartition de pression pariétale...) exercées sur les objets étudiés. Pour cela, il est nécessaire d'appliquer des corrections aux mesures réalisées afin de s'affranchir de certaines contributions liées aux conditions d'essai: effet de blocage, conditions limites... Ces corrections sont différentes en veine ouverte et fermée et peuvent varier également en fonction du type de maquette (profil, avion complet...) et des vitesses d'écoulement. Des modèles semi-empiriques ont alors été développés pour les cas les plus documentés [1].

Dans ce contexte, le Département Aérodynamique Energétique et Propulsion (DAEP) de l'ISAE-SUPAERO a besoin de mettre en place de nouvelles corrections en vue de futurs essais dans sa soufflerie aéroacoustique (voir Figure 1). Cette soufflerie est une soufflerie veine ouverte produisant un jet carré de 1.8*1.8 m et de vitesse allant jusqu'à 80 m/s. Les essais prévus concernent l'étude de maquettes de profils 2D, montées entre deux parois fixes en sortie de buse. Dans cette configuration, l'écoulement est guidé sur une certaine distance par les parois latérales soutenant le profil et laissé libre sur les parties hautes et basses du jet. Des corrections semi-empiriques existent dans le cas de profils 2D montés en veine fermée et ouverte mais pas de ce cas particulier de jet semi-libre.



Figure 1: Soufflerie aéroacoustique de l'ISAE-SUPAERO.

Un premier objectif du stage est donc de réaliser une étude bibliographique sur les corrections de soufflerie afin de déterminer les corrections de la littérature pouvant être directement transposables aux essais en veine semi-libre et celles qui doivent être développées. Ensuite un développement de modèles analytiques ou semi-empiriques permettant de déterminer les corrections manquantes sera réalisé. Un second objectif est d'évaluer le potentiel de l'approche numérique pour déterminer ce type de corrections. En effet, des simulations numériques RANS ont été utilisées récemment pour déterminer des corrections de soufflerie [2]. Pour cela des simulations Starccm+ (voir Figure 2) seront tout d'abord réalisées sur des configurations 2D afin de valider l'approche sur des cas pour lesquels des modèles semi-empiriques sont disponibles. Cette approche sera ensuite appliquée à des configurations plus complexes. Enfin, les performances et les limites des approches semi-empiriques et numériques (Reynolds, incidence...) seront comparées. L'étude réalisée permettra de doter le DAEP d'outils pour déterminer des corrections de soufflerie qui pourront par la suite être utilisées pour des configurations plus complexes.

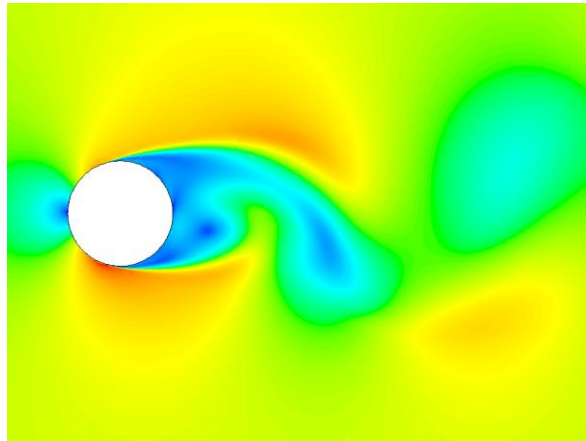


Figure 2: Champs de vitesse autour d'un cylindre à $Re=10^5$ issu d'une simulation URANS.

Bibliographie

- [1] Ewald, B.F.R., Wind Tunnel Wall Corrections, AGARDograph 336, RTO/ NATO, ISBN 92-836-1076-8, 1998.
- [2] Hantrais-Gervois, J. L., Mouton, S., and Piat, J. F., RANS Simulations to Compute Wind Tunnel Wall Corrections, Proceedings of the 47th International Symposium of Applied Aerodynamics [CD-ROM], Paris, 2012.

Profil recherché

Ingénieur ou master recherche de formation aérodynamique avec une expérience en simulation numérique. Un intérêt pour les essais en soufflerie et les méthodes analytiques serait également apprécié.