

PROPOSITION DE STAGE – MASTER 2 DET

Dynamique des fluides, Energétique et transferts

Université Toulouse 3 Paul Sabatier - Toulouse INP - INSA Toulouse - ISAE SUPAERO – IMT Mines Albi

Titre : Analyse des conditions limites pour la simulation d'instabilités aérodynamiques des turbomachines

Responsable(s) : [Flete, Xavier, Doctorant, DAEP, xavier.flete@isae-supaero.fr - 0561338782]

[Bousquet, Yannick, Enseignant-chercheur, DAEP, yannick.bousquet@isae-supaero.fr]

Lieu du stage : DAEP – ISAE SUPAERO

Durée / période : 6 mois à partir de Février ou Mars 2022

Candidature [CV, lettre de motivation, références] à envoyer à : Flete Xavier

Sujet

[1 page recto-verso max. : contexte, motivations, objectifs, programme de recherche, références, etc.]

Stage de fin d'étude 2021 – 2022

ANALYSE DES CONDITIONS LIMITES POUR LA SIMULATION D'INSTABILITES AERODYNAMIQUES DES TURBOMACHINES

Responsables :

Xavier Flete (xavier.flete@isae-supaero.fr)

Yannick Bousquet (yannick.bousquet@isae-supaero.fr)

Laboratoire :

ISAE-SUPAERO / Département Aérodynamique, Energétique et Propulsion

Contexte :

L'industrie du transport est un milieu fortement concurrentiel, dans lequel les équipementiers doivent sans cesse innover pour mettre à disposition des clients des produits toujours plus performants. Cela est particulièrement vrai pour les turbomachines assurant le bon fonctionnement des systèmes d'air aéronautiques ou encore l'alimentation de moteurs automobiles. Dans le cas des compresseurs, l'enjeu industriel majeur réside dans l'élargissement de la plage de fonctionnement stable de la machine. Le souhait d'élargir cette plage conduit à de nouveaux designs toujours plus innovants dans lesquels les instabilités aérodynamiques deviennent de plus en plus difficiles à prédire.

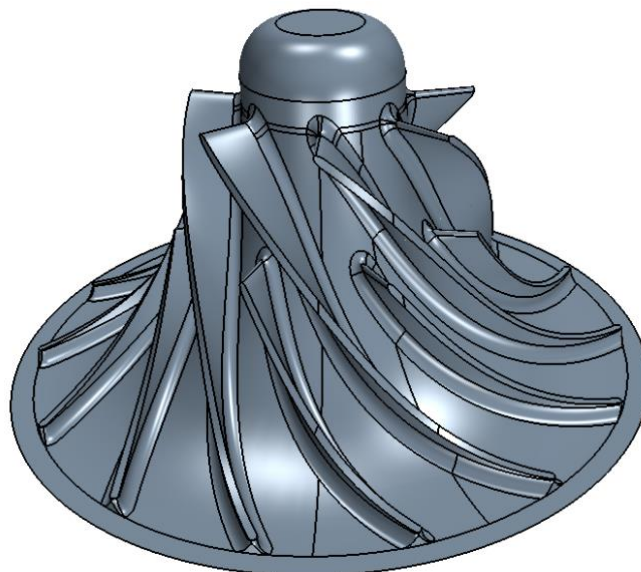


Figure 1 : Rouet de compresseur centrifuge

Objectifs du stage :

Ce stage vient appuyer un travail de simulation (CFD) des instabilités proches pompage dans un compresseur centrifuge. Approcher numériquement la zone instable à faibles débits oblige à s'interroger sur la pertinence des méthodes numériques utilisées pour restituer au mieux la physique de l'écoulement. Le but de ce stage est d'étudier la capacité d'une condition de sortie instationnaire, de type vanne, à conduire le compresseur dans un régime de pompage.

Pour cela, le stage sera organisé en plusieurs parties :

- Compréhension de l'aérodynamique des compresseurs centrifuges.
- Prise en main de la condition limite sur un cas test.
- Mise en place d'une simulation 360° instationnaire.
- Etude de la capacité de la vanne à parcourir la courbe caractéristique du compresseur.
- Mise en place d'un facteur de relaxation.
- Etude de l'influence de la condition de sortie sur la topologie de l'écoulement.
- Analyse de la réponse du compresseur à la propagation d'une onde de pression.
- Modélisation analytique du vannage.

Niveau : Bac +5 (école d'ingénieur ou équivalent)

Compétences requises : Aérodynamique, Turbomachine, CFD (idéalement Starccm+).

Période du stage : 6 mois à compter de début Février ou Mars