

– Postdoctoral Fellowship –
Stratégies multi-fidélité "goal-oriented" pour la prédiction des
écoulements turbulents
(MOST Team, LEGI, Grenoble)
Durée : 18 mois, renouvelable.

Contexte scientifique

La simulation numérique des écoulements turbulents repose sur un compromis permanent entre précision et coût de calcul. Selon les objectifs visés, différents niveaux de modélisation peuvent être mobilisés : simulations RANS, approches hybrides RANS/LES, LES, ainsi que diverses simplifications géométriques ou physiques. Chacune de ces approches présente un niveau de fidélité, un coût numérique et un domaine de validité propres.

Dans de nombreuses applications, plusieurs stratégies de simulation coexistent pour répondre à une même question scientifique ou industrielle. Par exemple, dans les configurations rotor/stator, il est possible de recourir à des simulations RANS avec plan de mélange, à des approches hybrides RANS/LES, à des LES sur géométrie simplifiée ou à des LES de la géométrie complète. Le choix de la stratégie la plus pertinente reste souvent fondé sur l'expérience de l'utilisateur plutôt que sur une méthodologie quantitative.

L'équipe MOST du laboratoire LEGI développe depuis plusieurs années des méthodes avancées de simulation dans YALES2, couvrant un large spectre allant des approches RANS aux simulations LES haute fidélité avec adaptation de maillage. Parallèlement, des travaux récents ont permis de développer des stratégies de modélisation multi-fidélité combinant des simulations nombreuses mais peu coûteuses avec des simulations plus précises mais plus onéreuses.

Objectif du postdoctorat

L'objectif du projet est de développer une méthodologie permettant de sélectionner automatiquement la stratégie de simulation la plus adaptée à un objectif de prédiction donné, en optimisant le compromis entre précision et coût de calcul. Les travaux s'appuieront sur des approches de modélisation multi-fidélité combinant des simulations de différents niveaux de fidélité, allant des calculs RANS aux simulations LES haute fidélité, éventuellement associées à différents niveaux de simplification géométrique ou physique. Une attention particulière sera portée à la prise en compte des incertitudes et à la définition de critères permettant de quantifier la contribution de chaque simulation à l'amélioration de la prédiction. Les développements viseront également à étendre les approches actuelles, souvent limitées à des quantités intégrées, à la reconstruction de champs statistiques complets. L'objectif final est de construire une stratégie "*goal-oriented*" capable de déterminer, pour une grandeur d'intérêt donnée (rendement, efforts, pertes, fluctuations, etc.), quelles simulations doivent être réalisées et à quel niveau de fidélité afin d'atteindre la précision recherchée au coût minimal.

Environnement de travail

Le candidat bénéficiera d'un environnement scientifique reconnu, d'un accès à des ressources de calcul haute performance, et d'interactions fortes avec des partenaires académiques et industriels.

Profil recherché

- Doctorat en mécanique des fluides, physique, mathématiques appliquées ou domaine connexe,
- expérience en simulation numérique et/ou modélisation et/ou sciences des données,
- goût pour le travail collaboratif.

Modalités de candidature

Les candidats doivent soumettre par email (thomas.berthelon@univ-grenoble-alpes.fr) : un CV, une liste de publications, une lettre de motivation, les coordonnées de référents.

Contact

Pour toute question ou discussion informelle, les candidats peuvent prendre contact à l'adresse thomas.berthelon@univ-grenoble-alpes.fr.