

– Postdoctoral Fellowship –
Méthodes numériques et adaptation de maillage anisotrope pour les
simulations RANS et LES
(MOST Team, LEGI, Grenoble)
Durée : 18 mois, renouvelable.

Contexte scientifique

La pertinence des simulations numériques des écoulements turbulents repose sur un compromis entre précision et coût de calcul. Les approches de type RANS (Reynolds-Averaged Navier–Stokes) et LES (Large-Eddy Simulation) permettent d’atteindre différents niveaux de fidélité à des coûts de calcul adaptés. Au-delà de la modélisation de la turbulence, leur précision et leur efficacité dépendent fortement des méthodes numériques employées et de l’adéquation avec la qualité du maillage utilisée.

L’équipe MOST (Modélisation et Simulation de la Turbulence) du laboratoire LEGI développe depuis plusieurs années des stratégies d’adaptation automatique de maillage pour les simulations DNS, LES et RANS dans le code YALES2. Ces approches reposent sur des critères physiques pour rendre le maillage compatible aux exigences liées à la modélisation de la turbulence choisie.

Les résultats récents ont démontré le potentiel de cette approche pour optimiser le maillage et réduire la dépendance du résultat aux choix de l’utilisateur lors de la génération du maillage. Cependant, plusieurs verrous scientifiques et numériques demeurent toutefois ouverts, autour de l’adéquation entre méthodes numériques et maillages : précision effective des méthodes sur maillages fortement anisotropes (méthodes d’ordres élevés) ; pré-traitement des métriques du maillage (gradation de taille de maille) pour respecter des contraintes numériques ; robustesse du couplage pression-vitesse (en incompressible) ; conservation des grandeurs lors des opérations de remaillage (interpolation) ; ...

Objectif du postdoctorat

L’objectif de ce postdoctorat est de mieux comprendre les interactions entre méthodes numériques, adaptation de maillage anisotrope et modélisation de la turbulence afin de développer un cadre de simulation robuste et précis pour les calculs RANS et LES dans YALES2. Les travaux porteront à la fois sur l’analyse des limitations actuellement observées sur maillages fortement anisotropes et sur le développement de nouvelles approches numériques permettant d’en tirer pleinement parti. Une attention particulière sera portée à la précision effective des schémas de discrétisation sur maillages anisotropes, à la cohérence du couplage pression-vitesse, à la conservation des grandeurs lors des opérations de remaillage et à la robustesse du solveur RANS. Les travaux s’intéresseront également à l’influence de l’ordre des schémas numériques sur la métrique optimale et à la détermination du pas de temps lorsque des stratégies d’avancement semi-implicites sont utilisées. L’objectif final est d’établir des principes de conception permettant d’assurer une adéquation optimale entre méthodes numériques, maillage et modélisation, de façon à maximiser la précision des simulations pour un coût de calcul donné.

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,
- goût pour le travail collaboratif.

Modalités de candidature

Les candidats doivent soumettre par email (manuel.bernard@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 manuel.bernard@univ-grenoble-alpes.fr.