

MEC6616 – Hiver 2020

Semaine 9 – Algorithme SIMPLE

CONTENU

1. Algorithme SIMPLE Collocated
 - a. Présentation de l'algorithme et conseils pour l'implémentation et le débogage
 - b. Fichiers fournis:
 - SimpleCollocated2020.pdf: Étapes classiques de l'algorithme collocated
 - SimplePython.pdf : Extrait de mon code Python ayant servi à produire les résultats présentés en 2b.
2. TPP3
 - a. Énoncé
 - b. Exemple de résultats
3. PowerPoint Fluent Transient
4. TPF3
 - a. Énoncé

1. Algorithme SIMPLE Collocated

a. Présentation de l'algorithme et conseils pour l'implementation et le débogage

Lire attentivement le fichier SimpleCollocated.pdf qui contient les étapes de l'algorithme Simple pour maillages collocated.

De plus, vous pouvez aussi comparer cet algorithme avec un extrait de mon code Python Simple que je vous ai fourni dans le fichier SimplePython.pdf.

CONSEILS POUR LE DEBOGAGE

Premier cas conseillé: Débuter vos tests avec un cas très simple et un maillage grossier. Par exemple, prendre un maillage RectMesh de 4x4, un domaine de calcul de dimensions 1x1 et un nombre de Reynolds=1.

Initialiser le champ de vitesse et le champ de pression selon la solution analytique de l'écoulement de Poiseuille plan. (la solution analytique est fournie dans le fichier PlanePoiseuilleFlow.pdf). En supposant un écoulement pleinement développé, la solution analytique est constituée d'un profil de vitesse parabolique, fonction de y seulement, et constant en x . De plus, le gradient de pression est constant. Utilisez en entrée le profil de vitesse parabolique comme condition de Dirichlet.

Le fichier PoiseuillePython2020.pdf contient des exemples de résultats obtenus par mon code Python Simple. En page 1 de ce fichier, vous avez les résultats pour l'écoulement de Poiseuille à $Re=1$ avec entrée parabolique. On y observe que le champ de vitesse final aux triangles a des petites composantes en y , qui sont dues à l'utilisation des maillages de triangles. De plus, on y observe que la divergence converge à 10^{-9} en 2000 iterations.

Lorsque votre code pourra résoudre et converger ce cas très simple, vous serez prêts pour réaliser les cas demandés dans le TPP3.

2. TPP3

Le fichier TPP3_TravailPratiqueProgrammation_Semaine9_2020.pdf a été mis sur Moodle.

Le travail comporte deux problèmes différents : l'écoulement de Poiseuille dans une conduite et l'écoulement du Backward facing step, tel que déjà réalisé avec Fluent.

PROBLÈME POISEUILLE

Pour le cas de Poiseuille, les cas demandés sont indiqués dans l'énoncé. Contrairement au cas conseillé pour le débogage, le cas demandé ici utilise une condition de Dirichlet uniforme (profil plat) en entrée. Le profil parabolique va se développer et le profil de sortie devrait se rapprocher de la solution analytique pour le cas pleinement développé. Des exemples de résultats que j'ai obtenu avec mon code sont dans le fichier PoiseuillePython2020.pdf.

PROBLÈME BACKWARD FACING STEP

Commencez par modifier la fonction BackstepGmsh pour raffiner localement le maillage dans la region de la marche, tel qu'expliqué dans l'énoncé. Ce changement sert seulement à mieux adapter le maillage à l'écoulement dans la region de la marche.

Vous pouvez commencer vos tests avec un profil plat en entrée. Vous trouverez dans le fichier PoiseuillePython2020.pdf en page 5 les résultats que j'ai obtenu avec mon code pour un profil plat en entrée.

Vous pourrez ensuite implementer le profil parabolique en entrée, tel que demandé.

Pour les codes Python livrés, imprimer dans la console l'iteration et la divergence à chaque iteration pour faciliter la gestion du calcul. Fournir les graphes demandés seulement si la convergence est bonne.

Fluent

- Fichier PowerPoint – Fluent Transient
 - J'ai mis sur Moodle un PowerPoint de ANSYS pour les explications de Fluent pour les écoulements transitoires. Juste le lire pour voir les options disponibles.
- TPF3
 - Le Travail Pratique Fluent 3 sera le dernier à réaliser.
 - Le travail consiste à obtenir les coefficients aérodynamiques C_l et C_d vs α pour un profil à deux éléments NLR7301.
 - Lire attentivement l'énoncé qui a été mis sur moodle.
 - Un fichier Workbench de départ contenant la géométrie prête à mailler a été préparé par Eddy et a été placé sur moodle.
 - Utiliser les méthodes vues pour le NACA0012 pour mailler les profils en utilisant les maillages non-structurés et les couches d'inflation.
 - Vous aurez à vous assurer de la qualité de vos maillages en terme géométrique et en terme du critère de y^+ pour la turbulence.