

MEC 6616 Aérodynamique Numérique – Hiver 2020
Laboratoire d'apprentissage 1 - Semaine 1

Travail individuel ou en équipe de 2 personnes

Pondération : 3% de la note globale

À remettre le 19 janvier 2020

(10 % pénalité par jour de retard)

On considère un problème 1D de transfert de chaleur en régime permanent. Vous devez résoudre les Exemples 4.1, 4.2 et 4.3 du livre de Versteeg.

- 1) Écrire un programme PYTHON qui résout ces problèmes par la méthode des volumes finis tel que décrite par Versteeg au Chapitre 4.

Faites un effort dans la programmation pour bien structurer votre code. Le nombre de points de discrétisation devra être une variable et votre programme construira automatiquement la matrice correspondant à ce nombre de points de discrétisation. Identifier clairement une section d'entrée des données, une section de définition de la matrice pour les points intérieurs, une section de définition de la matrice pour les points en frontière, une section résolution matricielle et une section de post-traitement. Ajouter suffisamment de commentaires pour rendre la lecture du code facile.

- 2) Ces cas étant simples, il est possible d'en calculer la solution analytique. Comparer les solutions numériques $T(x)$ obtenues par votre programme à la solution analytique pour les trois cas. Tracer sur un graphique la variation de la température $T(x)$ versus x et superposer la solution analytique représentée par un trait plein aux solutions numériques représentées par des symboles. Observez l'évolution de la précision de la solution numérique en fonction du nombre de points de discrétisation. Pour ce faire, calculer une norme de l'erreur sur le domaine et tracer cette erreur en fonction du nombre de points. Soignez la présentation des graphiques. Calculez l'ordre de convergence observé de votre code.
- 3) (Cette partie ne sera pas corrigée et se veut seulement une première introduction à FLUENT)

Utiliser le logiciel commercial FLUENT pour refaire ces trois cas. Des vidéos de démonstration sont disponibles sur Moodle. Comparer aussi les solutions obtenues par Fluent aux solutions analytiques et à votre solution numérique.

DÉPOT SUR MOODLE

Déposer votre programme PYTHON sur MOODLE avant le dimanche 19 janvier 23h55. Je vais exécuter le programme et je vais vérifier que :

- Votre programme fonctionne tel qu'attendu
- Votre programme est facile à comprendre
- Le programme trace le graphe de $T(x)$ numérique et analytique
- Le programme trace le graphe $\ln(E)$ vs $\ln(1/Nx)$
- Le programme calcule et affiche l'ordre de convergence observé

Une note maximale de 3% sera donnée selon la grille suivante :

Item	État				
Programme	Non-fonctionnel	Fonctionnel	Fonctionnel	Fonctionnel	Fonctionnel
Résultats	Inexistant	La plupart des résultats manquants ou erronés	Environ la moitié des résultats corrects	Presque tous les résultats corrects	La totalité des résultats corrects
Note	0-1.5%	1.5-2.0%	2.0-2.5%	2.5-3.0%	3.0%