

# MEC 6616 Aérodynamique Numérique – Hiver 2020

## LAPP5 - Laboratoire d'apprentissage 5 - Semaine 7

Travail individuel ou en équipe de 2 personnes

Pondération : 3% de la note globale

À remettre le 1<sup>er</sup> mars 2020

(10 % de pénalité par jour de retard)

### **1. Calcul du gradient par la méthode Least-Square**

On a vu en classe la méthode de calcul du gradient au centre des triangles par l'approche Least-Squares. Implémentez cette méthode en utilisant principalement les boucles sur les arêtes du maillage.

Testez votre programme en débutant avec un champ linéaire. Dans ce cas, le calcul du gradient devrait être exact. Ensuite, utilisez l'approche MMS pour initialiser des valeurs au centre des triangles selon une fonction non-triviale. Reconstruire le gradient au centre des triangles et comparer avec le gradient analytique en calculant une norme de l'erreur et l'ordre de convergence. Faites des essais pour différents types de conditions aux limites. On s'attend à un ordre 1 de convergence sur le gradient.

### **2. Calcul de la vitesse aux arêtes par la méthode de Rhie-Chow**

On a vu en classe le théorie et l'approche proposée pour le calcul de la vitesse aux arêtes par la méthode de Rhie-Chow. Implémentez cette méthode qui calcule la vitesse normale aux arêtes.

La fonction de Rhie-Chow a besoin du champ de pression aux centres des triangles et du gradient de ce champ. Imposer un champ de pression au centre des triangles et calculer le gradient à l'aide de votre fonction Least-Squares. Faites deux tests simples : pression nulle partout et pression linéaire en espace. Dans les deux cas, le résultat de la méthode de Rhie-Chow doit être égal à celui d'une moyenne simple entre les deux voisins pour les faces internes.

### **DÉPOT SUR MOODLE**

Déposer vos programmes Python sur MOODLE avant le dimanche 1<sup>er</sup> mars 23h55. Je vais exécuter les programmes et je vais vérifier que :

- Votre programme fonctionne tel qu'attendu
- Votre programme est facile à comprendre
- Un test de la fonction du calcul de gradient par Least-Square
  - Trace le module du gradient pour les solutions analytiques et numériques
  - Calcule la norme de l'erreur et l'ordre de convergence
- Un test de base de la fonction de calcul de la vitesse de Rhie-Chow est effectué

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%