

FORMATION CONTINUE DE PROFESSEURS CPGE 2016

Résolution numérique des équations de Navier-Stokes pour un écoulement incompressible et laminaire en utilisant le langage Python

Niveau intermédiaire

Jeudi 12 mai ou mercredi 1 juin 2016

Il s'agit de faire découvrir, de façon non exhaustive, mais interactive les principes fondamentaux de la résolution numérique de l'équation de Navier-Stokes en dimension deux par des schémas de type différences finies en espace et explicite en temps. L'accent pratique sera mis sur l'importance de la vectorisation des boucles pour obtenir la plus grande efficacité possible du code de calcul. Le document de la formation sera remis aux participants sous forme numérique et papier.

- Pré-requis : stage ouvert aux enseignants de toutes disciplines.
- Niveau intermédiaire en programmation python attendu.
- Lieu : Ecole des Mines, 158 Cours Fauriel, Saint-Etienne.
- Les stagiaires pourront utiliser les ordinateurs de l'Ecole des Mines. Ils peuvent également utiliser leur propre ordinateur portable.
- Python sera utilisé sous Windows avec l'environnement de développement spyder (disponible également sous Linux et Mac). La clef usb fournie comprendra tous les binaires nécessaires pour l'installation.
- Moyens pédagogiques : séances sous forme de travaux dirigés, sur PC.
- Documents fournis : énoncés des TD, corrections et codes des corrections.
- Nombre de stagiaires : 14 maximum.

Intervenant et contact

Asdin AOUI, ingénieur de recherche au LGF-CNRS (aoufi@emse.fr, 0477420125).

Inscriptions et logistique : Marc ROELENS (roelens@emse.fr, 0477420173).

Programme :

10h00 – 10h30 Accueil

10h30 – 11h Rappels mathématiques sur l'équation de Navier-Stokes et ses difficultés numériques.

11h – 12h30 Traitement de la non linéarité $u \cdot \text{grad } u$ en dimension 1 et 2 à l'aide du problème modèle :
Equation de Burgers.
Création d'un film d'animation des résultats de calcul.

12h30 – 14h00 Déjeuner

14h00 – 15h30 Résolution du problème de la cavité entraînée en variables primitives par un schéma numérique aux différences finies de type explicite en temps.
Etude de l'influence du nombre de Reynolds sur la nature de l'écoulement.
Création d'un film d'animation relatif à l'évolution du champ de vitesses en fonction de Re .

15h30 – 16h00 Pause

16h00 – 17h30 Résolution du problème de la cavité entraînée en formulation vitesse-tourbillon par un schéma numérique aux différences finies de type explicite en temps.
Etude de l'influence du nombre de Reynolds sur la nature de l'écoulement.
Création d'un film d'animation relatif à l'évolution du champ de vitesses en fonction de Re .

Logistique

Lieu : Ecole des Mines, 158 Cours Fauriel, 42100 Saint-Etienne.

Repas : le déjeuner est pris en charge par l'EMSE.

Logement (à la charge des stagiaires) :

- Possibilités à la maison des élèves (chambre 19€, studio 25€, petit déjeuner 5€).
Tel : 04 77 42 93 00, administration-me@emse.fr **nombre limité !**
- Autres solutions à proximité :
 - Hôtel Astoria, 5 min de l'EMSE à pied
<http://www.hotel-astoria.fr/>
 - Hôtel Continental, centre ville, 10 min par bus (ligne 6)
<http://www.hotelcontinental42.fr/>

Inscription par email:
roelens@emse.fr

Merci d'indiquer vos disponibilités en cochant une des lignes ci-après avant le 30 avril :

12/05 seulement

01/06 seulement

12/05 préférée mais 01/06 possible

01/06 préférée mais 12/05 possible