Laboratoire IV

1 Ecoulements simples

On considère les équations de Stokes stationnaires sous forme dimensionnelle

$$-\mu \boldsymbol{\nabla}^2 \boldsymbol{v} = -\boldsymbol{\nabla} p + \rho \boldsymbol{g}, \qquad \boldsymbol{x} \in \boldsymbol{\Omega}, \tag{1}$$
$$\boldsymbol{\nabla} \cdot \boldsymbol{v} = 0, \tag{2}$$

dans un canal rectangulaire

$$\boldsymbol{\Omega} = (-\mathrm{L}_x/2, +\mathrm{L}_x/2) \times (-\mathrm{L}_y/2, +\mathrm{L}_y/2). \tag{3}$$

Avec un terme de forçage volumique nul, en imposant p et v_y à l'entrée et à la sortie, ainsi que des conditions d'adhérence aux parois du canal, la solution des équations de Stokes stationnaires est donnée par

$$v_x = \frac{\Delta p}{2\mathrm{L}_x} (y - \mathrm{L}_y/2)\,(y + \mathrm{L}_y/2), \tag{4}$$
$$v_y = 0, \tag{5}$$
$$p = \frac{\Delta p}{\mathrm{L}_x} x. \tag{6}$$

1. Résoudre ce problème à l'aide du logiciel Matlab SteadyPoiseuille3D.m disponible sur le site moodle du cours qui est basé sur une discrétisation colocative et des schémas aux différences finies centrés du second ordre pour tous les termes.
2. Observez-vous l'apparition d'un mode de pression parasite?
3. En modifiant le code de départ, résoudre l'écoulement de Couette avec les mêmes approximations numériques.
4. Résoudre ces deux écoulement en utilisant l'algorithme PiSo pour le découplage vitesse-pression.