METHODES DE DISCRETISATION EN FLUIDES
M.A. Habisreutinger
Jeudi 14 avril 2020

Laboratoire V

1 Equations de Stokes instationnaires

On considère les équations de Stokes instationnaires sous forme dimensionnelle

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

$$\boldsymbol{\nabla} \cdot \boldsymbol{v} = 0, \tag{2}$$

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, ces équations admettent la solution stationnaire de Poiseuille

$$v_x = \frac{\Delta p}{2\mathrm{L}_x}(y - \mathrm{L}_y/2)\,(y + \mathrm{L}_y/2), \tag{4}$$

$$v_y = 0, \tag{5}$$

$$p = \frac{\Delta p}{\mathrm{L}_x} x. \tag{6}$$

1. Développer un code qui permet de résoudre les équations de Stokes instationnaires avec l'algorithme de découplage vitesse-pression d'Uzawa approché avec correction de pression.
2. En utilisant les conditions aux limites et le terme source décrits ci-dessus, intégrer dans le temps pour atteindre la solution stationnaire de Poiseuille à partir de conditions initiales arbitraires satisfaisant les conditions aux limites.