

Fiche des travaux dirigés N°1

Exercice 01 :

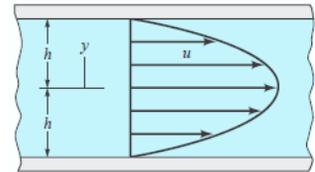
On considère un écoulement défini par le champ de vitesse : $\vec{U} \begin{cases} u = 3xy^2 \\ v = -3x^2y \\ w = 0 \end{cases}$

1. Vérifier si : a) l'écoulement est compressible, b) l'écoulement est permanent ;
2. Trouver les lignes de courant;
3. Par la dérivée particulaire calculer l'accélération.

Exercice 02 :

La distribution de vitesse pour l'écoulement d'un fluide newtonien entre deux larges plaques

parallèles est donnée par l'équation : $u = \frac{3V}{2} \left[1 - \left(\frac{y}{h} \right)^2 \right]$



Où $h=0.51$ Cm, V est la vitesse moyenne, $V=0.61$ m/s. Le fluide a une viscosité, $\mu = 1,915$ (N.s/m²).

Déterminer: (a) la contrainte de cisaillement agissant sur la paroi inférieure, et (b) la contrainte de cisaillement agissant sur un plan parallèle aux parois et passant par la ligne médiane (plan médian).

Exercice 03 :

Pour chacun des trois écoulements ci-dessous, définis par leurs vecteurs de vitesse $\vec{U}(u, v, w)$ dans le système de coordonnées cartésiennes (x, y, z) , déterminer :

1. Le tenseur de la déformation ϵ_{ij} ;
2. Le tenseur des contraintes.

$$u = U(y), v = 0, w = 0;$$

$$u = -\omega y, v = \omega x, w = 0;$$

Exercice 04 :

Supposant que les composantes du vecteur vitesse sont : $\begin{cases} u = x^2 + z^2 \\ v = x^2 + y^2 \end{cases}$

Déterminer les composantes du vecteur vitesse suivant la direction z, qui satisfont l'équation de continuité?

Exercice 05 :

Un champ de vitesse pour un écoulement de fluide incompressible est donné par : $u = a(x^2 - y^2)$ et $w = b$, où a et b sont des constantes.

- 1) Quel doit être la forme de la composante de vitesse v (x,y).
- 2) Déterminer dans quelles conditions il s'agit d'une solution aux équations de mouvement de Navier-Stokes, $b=0$.