Université Ahmed Zabana de Relizane

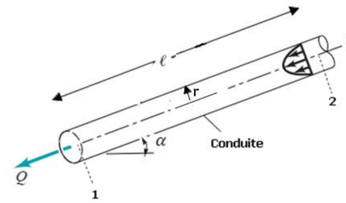
Faculté des Sciences et Technologies **Année universitaire : 2022/2023**

Département de Génie Mécanique

Master 1 Energétique Module : Mécanique des fluides approfondie

Fiche des travaux dirigés Nº3

Exercice 1 :



Un écoulement de Poiseuille (régime laminaire), d'une huile dans une conduite de 12 mm de diamètre, de longueur L=1 m, incliné d'un angle α=5°.

1. Si la pression statique à l'intérieur est constante tout le long du tube, et le débit mesuré égal à 20 l/h, déterminer la viscosité cinématique de cette huile ;
2. Déterminer la vitesse moyenne dans la conduite et déduire le nombre de Reynolds ; $(\rho_{huile} = 0.9 * 10^3 \frac{kg}{m^3})$

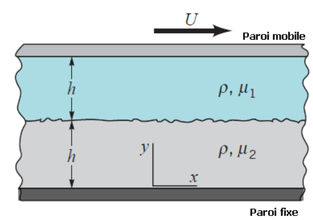
Exercice 2 :

Un liquide visqueux $(\mu = 10.766 \frac{kg}{m.s})$ et $(\rho = 922.53 \frac{kg}{m^3})$, s'écoule à travers l'espace annulaire entre deux cylindres concentriques horizontales.

Si le rayon de cylindre intérieur est de (38.1mm) et celui de cylindre extérieur est de (63.5mm),

1. Calculer le nombre de Reynolds ;
2. Calculer la chute de pression par unité de longueur le long de l'axe lorsque le débit volumique est de (2.55 10^{-3} m^3/s).

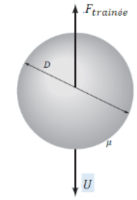
Exercice 3 :



Une configuration d'écoulement de Couette est constituée de deux plaques parallèles infinies séparées par un écart de hauteur 2h. L'espace est rempli de deux couches de fluide constituées de deux fluides non miscibles, incompressibles $(fluide\ 1)$ et $(fluide\ 2)$ avec des densités $\rho_1 < \rho_2$, et des viscosités μ_1 et μ_2 $(\mu_1 = 1\ Pa.s, \mu_2 = 5\ Pa.s)$. Les couches de fluide ont une épaisseur égale *h=0,01 m*. L'écoulement des fluides est induit par le mouvement de la plaque supérieure avec une vitesse $U = 3\ m/s$ par rapport à la plaque inférieure. Le gradient de pression dans la direction x est $\frac{\partial P}{\partial x} = 0$, et donc l'écoulement entraîné par cisaillement de l'un ou l'autre des fluides peut être décrit par l'équation différentielle suivante: $\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$.

1. Supposons qu'une condition antidérapante s'applique à chaque interface, $\tau_1 = \tau_2$, déterminer la vitesse de chaque fluide ;
2. Calculez la vitesse u à l'interface entre les deux fluides, en m / s.

Exercice 4 :



Comme le montre la figure ci-contre, supposons que la traînée,$F_{trainée}$, agissant sur une particule sphérique de masse volumique, $\rho_s = 1.6\ g/Cm^3$, tombe très lentement à travers un fluide visqueux de masse volumique et de viscosité $\mu = 1.872 * 10^{-5}$ kg/m.s, $\rho_f = 1.164\ kg/m^3$, respictivement. Le diamètre de la particule, a=0.06 mm.

1. Déterminer la vitesse U de la particule et déduire le nombre de Reynolds ;
2. Déterminer le coefficient de trainée ;