

Examen de Mécanique des Fluides Approfondie –Master M1EN

N.B : *Aucun document n'est autorisé. Durée : 1 h 30 mn.*

Exercice 1: (4 pnts)

Considérons une conduite cylindrique horizontale de rayon R siège d'un écoulement visqueux, permanent, incompressible et symétrique par rapport à l'axe de la conduite. On montre que la solution du problème est de la forme :

$$\frac{\mu}{r} \frac{d}{dr} \left(r \frac{du}{dr} \right) = -\frac{\Delta p}{l} = C^{te}$$

Déterminer l'expression du débit volumique circulant dans la conduite (formule de Poiseuille).

Exercice 2: (11 pnts)

On considère un écoulement stationnaire d'un fluide incompressible, visqueux et newtonien entre deux plaques planes fixes inclinées d'un angle α par rapport à l'horizontale et espacées d'une distance h selon Y . L'écoulement dû au poids du fluide est parallèle aux plaques de grande étendue L selon Z . L'axe X est pris sur la plaque inférieure dans le sens de l'écoulement.

On demande de déterminer le rapport de la vitesse débitante à la vitesse maximale.

Exercice 3: (5 pnts)

Soient deux grand réservoirs A et B situés respectivement aux côtes Z_A et Z_B . Ils sont reliés par 3 conduites 1, 2 et 3 disposées en parallèles et de diamètres respectifs D , $2D$ et $3D$. Ces conduites ont la même longueur L et le même coefficient de perte de charge linéaire. Les pertes de charge singulières sont négligeables.

Calculer les débits volumiques dans les conduites 2 et 3 sachant que celui dans la conduite 1 est $Q_{v1} = 0.05 \text{ m}^3/\text{s}$.

Bonne chance