

Rattrapage de Mécanique des Fluides Approfondie – Master M1EN

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

Exercice 1: (10 pts) 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.

Déterminer le rapport de la vitesse débitante à la vitesse maximale.

Exercice 2: (6 pts) 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 :

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

Retrouvez la formule de Poiseuille donnant le débit volumique circulant dans la conduite.

Exercice 3: (4 pts) Considérons l'écoulement de Couette dont le profil des vitesses est

donnée par : $u(y) = U_0 \left[-3 \left(\frac{y}{h} \right) \left(\frac{y}{h} - 1 \right) - \frac{y}{h} + 1 \right]$.

A quelle position la vitesse atteint-elle sa valeur maximale? Tracer le profil en considérant les valeurs adimensionnelles (u/U_0) et (y/h) .

Bonne chance