

Rattrapage : Dynamique des Fluides – Master M1EN

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

**EX1:** (4 Pnts) Dans une conduite circulaire de rayon R en écoulement turbulent, le profil de vitesse  $u$  est donné par la loi de puissance suivante:

$$u = U \left( 1 - \frac{r}{R} \right)^{\frac{1}{7}} \quad \text{Où } U \text{ est une constante.}$$

Calculer le rapport de la vitesse moyenne à la vitesse sur l'axe de la conduite et déterminer le rayon pour lequel la vitesse actuelle sera égale à la vitesse moyenne.

**EX2:** (4 Pnts) L'eau est drainée d'un grand réservoir à travers une conduite droite ( $L = 365.76$  m,  $D = 76.2$  mm) au rythme de  $0.34$  m<sup>3</sup>/mn. L'extrémité de la conduite située à  $12.19$  m de la surface libre du réservoir est ouverte à l'atmosphère. En négligeant les pertes de charge singulières, calculer le coefficient de pertes de charge linéaire.

**EX3:** (12 Pnts) Considérons une conduite cylindrique horizontale siège d'un écoulement permanent, incompressible et symétrique par rapport à l'axe X de la conduite. On suppose que cet écoulement a lieu par couches cylindriques coaxiales.

1- En utilisant la 1<sup>ère</sup> loi de Newton sur un volume de contrôle convenablement choisi, montrer que la solution se ramène à la résolution d'une équation différentielle de la forme :

$$\frac{dp}{dx} = \frac{\mu}{r} \frac{d}{dr} \left( r \frac{du}{dr} \right)$$

2- Résoudre cette équation en utilisant les conditions aux limites adéquates et déterminer l'expression du profil des vitesses.

3- Déterminer le débit volumique véhiculé dans la conduite.

4- Déterminer la vitesse maximale dans l'écoulement ainsi que la vitesse débitante et tracer les profils des vitesses (locale et moyenne).

5- Déterminer la contrainte pariétale.

Bonne Chance