

Question 1 (4 pts) :

- 1- Ecrire les équations de Navier Stokes sous forme vectorielle en écoulement permanent.
- 2- Que deviennent ces équations dans un écoulement bidimensionnel unidirectionnel si:
 - a- Le fluide est parfait
 - b- Le nombre de Reynolds est très très faible

Exo1 (4 pts) :

Dans un écoulement de Poiseuille, déterminer le profil de vitesse, calculer la différence de pression Δp et en déduire le débit volumique si : $L= 3\text{km}$, $D= 10\text{ cm}$, $\mu=0.04\text{ Pa.s}$, $u_{\text{max}}= 25\text{ cm/s}$.

Exo2 (6 pts) :

Soit un écoulement laminaire entre deux plaques planes distantes de « e », si la plaque inférieure est immobile et la plaque supérieure est à vitesse uniforme U_p :

- 1- Etablir les équations de mouvement
- 2- Résoudre les équations et déterminer le profil de vitesse. Qu'en déduisez-vous ?
- 3- Expliquer dans quels cas ce profil devient linéaire ou parabolique.
- 4- Déterminer la contrainte de cisaillement sur les deux plaques.

Exo3 (6 pts) :

Soit un écoulement incompressible entre deux cylindres coaxiaux en rotation

- 1- Ecrire les équations de mouvement (Navier-stokes) et de continuité pour cet écoulement dans le système de coordonnées cylindriques.
- 2- Montrer le profil de vitesse est:

$$v_{\theta}(r) = Ar + \frac{B}{r}$$

- 3- Déterminer les constantes A et B

