

Concours d'entrée en Post-Graduation de Mécanique des Fluides

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

Exercice N° 1 : (10 points – temps estimé : 45 mn)

1- Écrire les équations de Navier-Stokes pour un écoulement incompressible et visqueux en coordonnées cartésiennes.

2- Définir chacun des termes présents dans ces équations.

On considère un écoulement stationnaire, incompressible et visqueux d'un fluide newtonien entre deux plaques horizontales de longueurs l . La plaque inférieure est animée d'une vitesse constante U_0 . L'écoulement dû au gradient de pression selon l'axe X étant parallèle aux plaques de grandes étendues dans le plan XZ (plan perpendiculaire à la feuille). En négligeant les forces de pesanteurs:

3- Simplifier ces équations en justifiant toutes vos simplifications.

4- Trouver le profil des vitesses entre les plaques en fonction de μ , U_0 , l , d et ΔP .

Pour la suite du problème on suppose que le fluide était initialement au repos.

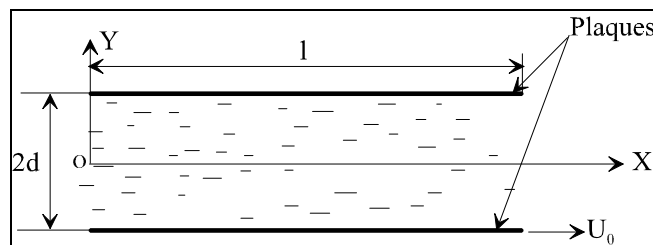
5- Donner la nouvelle expression du profil des vitesses et tracer son allure.

6- Déterminer la vitesse maximale dans l'écoulement.

7- Déterminer l'état de contrainte au sein du fluide.

8- Déterminer le débit volumique passant entre les plaques (la largeur des plaques suivant la direction Z étant égale à l'unité).

9- Déterminer la vitesse débitante de l'écoulement entre les plaques et en déduire le nombre de Reynolds.



Bonne chance

Concours d'entrée en Post-Graduation de Mécanique des Fluides

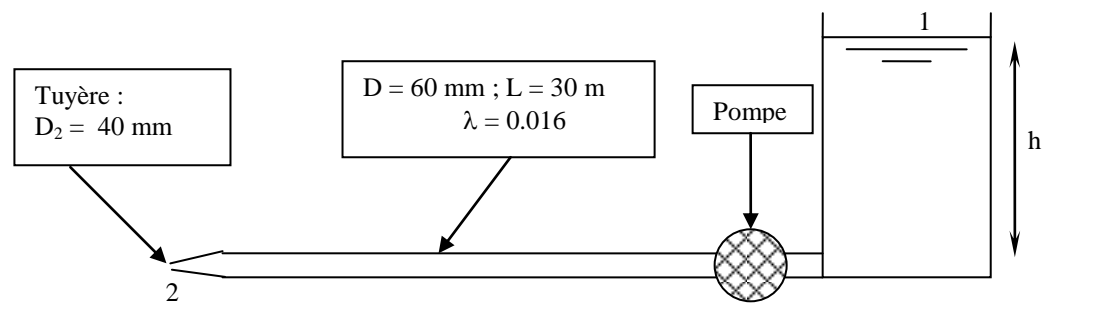
N.B : *Aucun document n'est autorisé. Durée : 1 h 30 mn.*

Exercice N° 2 : (10 points – temps estimé : 45 mn)

La pompe montrée sur la figure apporte à l'eau une puissance de 25 kW et provoque un débit volumique de $0.04 \text{ m}^3/\text{s}$. Déterminer le débit qui sera véhiculé si on enlève la pompe du système. On suppose que dans les deux cas (avec ou sans pompe) le coefficient de perte de charge linéaire est $\lambda = 0.016$ et que les pertes de charge singulières sont négligeables dans tout le système.

Prendre : $g = 10 \text{ m/s}^2$ et $D_1 = 10 \text{ m}$.

NB : *Eviter de faire les calculs intermédiaires et faites un seul calcul final.*



Bonne chance