

Concours d'entrée en post-graduation de TEC 371 (12/12/1998)

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

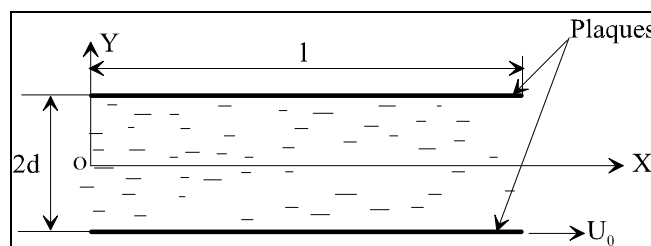
EX1:(5 Pnts) *Quelle est la puissance nécessaire pour transporter dans une conduite horizontale de 0.1 m de diamètre et 10 km de long, 50 m³/h d'une huile de masse volumique 950 Kg/m³ et de viscosité dynamique $\mu = 0.2$ Kg/m.s.*

Quel est l'inconvénient d'utiliser une seule pompe pour véhiculer ce débit ? Justifiez.

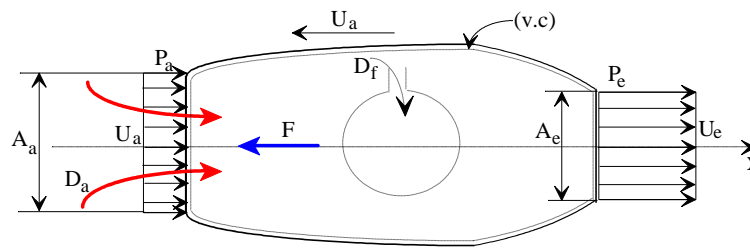
On donne la perte de charge linéaire pour le régime laminaire: $\lambda = 64/R_e$.

EX2:(10 Pnts) *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 étant parallèle aux plaques de grandes étendues dans le plan xz (plan perpendiculaire à la feuille) et en négligeant les forces de pesanteurs:*

- 1- Ecrire les équations de Navier-Stokes pour un écoulement incompressible et visqueux en coordonnées cartésiennes et définir chacun des termes présents dans ces équations.*
- 2- Simplifier ces équations pour l'écoulement étudié ci-dessus. Justifier toutes vos simplifications.*
- 3- Trouver le profil des vitesses de l'écoulement entre les plaques en fonction de μ , U_0 , l , d et la perte de charge ΔP (avec $\Delta P = P(x=0) - P(x=l) > 0$).*
- 4- Déterminer la vitesse maximale dans l'écoulement.*
- 5- Déterminer les contraintes tangentielles aux parois inférieure et supérieure.*
- 6- Déterminer le débit volumique passant entre les plaques (la largeur des plaques suivant la direction z étant égale à l'unité).*
- 7- Déterminer la vitesse débitante de l'écoulement entre les plaques et en déduire le nombre de Reynolds.*



EX3: (5 Pnts) Un turboréacteur d'avion est schématisé par la figure ci-dessous:



D_f étant le débit de fuel (kérosène) injecté dans la chambre de combustion et U_a la vitesse de l'avion. On suppose que ce dernier est fixe et que c'est l'air qui se déplace à la vitesse U_a suivant X .

En supposant l'écoulement stationnaire et incompressible, et en négligeant les forces de pesanteur déterminer, en utilisant le (v.c) donné, l'expression de la poussée F du turboréacteur en fonction de P_a , P_e , A_a , A_e , D_a , U_a , U_e et f .
 f étant le rapport de mélange = débit de fuel (D_f) / débit d'air (D_a).

Bonne Chance

Examen proposé par : **Dr. Laïd MESSAOUDI.**