

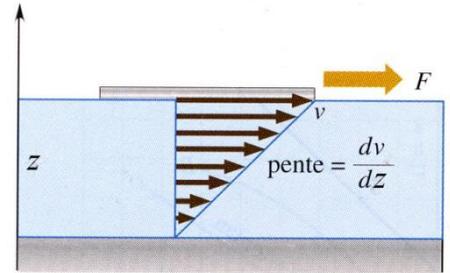
Examen de mécanique des fluides

Durée : 1h30min

Exercice 01 :

a) Quel est l'influence de la température sur la viscosité des fluides.

b) On suppose que de l'huile ayant une viscosité  $\mu=0.29 \text{ Pa.s}$  s'écoule entre les deux plaques dont l'une est soumise à la force  $F$  (voir figure ci-contre). Calculer la contrainte visqueuse  $\tau$  dans l'huile si la vitesse de la plaque supérieure est de  $v_m= 3\text{m/s}$  et que la distance entre plaque est de  $h = 2 \text{ cm}$ . Exprimer la relation  $v=f(z)$ .



Exercice 02

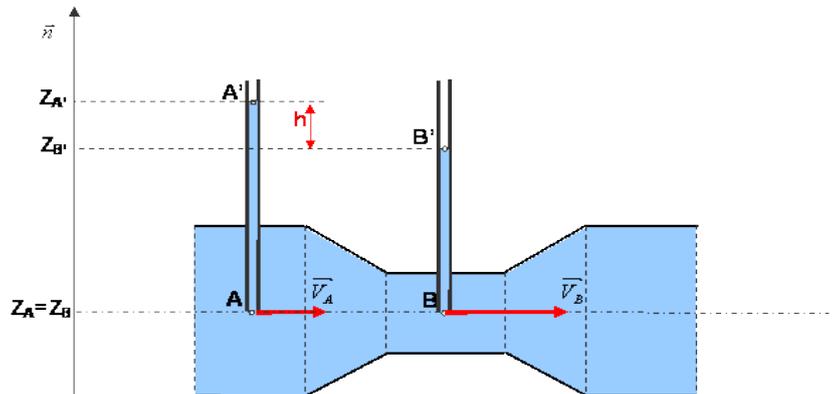
Une conduite de section principale  $S_A$  et de diamètre  $d$  subit un étranglement en  $B$  où sa section est  $S_B$ .

On désigne par  $\alpha = \frac{S_A}{S_B}$  le rapport des sections.

Un fluide parfait incompressible de masse volumique  $\rho$ , s'écoule à l'intérieur de cette conduite. Deux tubes plongent dans la conduite ayant des extrémités respectivement  $A$  et  $B$ . Par lecture directe de la dénivellation  $h$ , les deux tubes permettent de mesurer le débit volumique  $q_v$  qui traverse la conduite.

1) Ecrire l'équation de continuité. En déduire l'expression de la vitesse  $V_B$  en fonction de  $V_A$  et  $\alpha$ .

2) Ecrire la relation de Bernoulli entre les points  $A$  et  $B$ . En déduire l'expression de la différence de pression ( $P_A-P_B$ ) en fonction de  $\rho$ ,  $V_A$  et  $\alpha$ .



3) Ecrire la relation fondamentale de l'hydrostatique entre les points  $A$  et  $A'$ .

4) Ecrire la relation fondamentale de l'hydrostatique entre les points  $B$  et  $B'$ .

5) En déduire l'expression de la vitesse d'écoulement  $V_A$  en fonction de  $g$ ,  $h$ , et  $\alpha$ .

6) Donner l'expression du débit volumique  $q_v$  en fonction de  $d$ ,  $g$ ,  $h$ , et  $\alpha$ .

Faire une application numérique pour : - un diamètre de la section principale  $d=50 \text{ mm}$  - un rapport de section  $\alpha = 2$ . - une accélération de pesanteur :  $g= 9,81 \text{ m/s}^2$  - une dénivellation  $h=10 \text{ mm}$ .



BONNE CHANCE



