

Admissibilité – session 2026
Épreuve de physique
Sujet de Mécanique des fluides

Aucun document autorisé

Exercice 1 : Écoulement dans une canalisation.

Dans une canalisation, s'écoule un liquide avec un débit volume de $15 \text{ m}^3/\text{h}$.

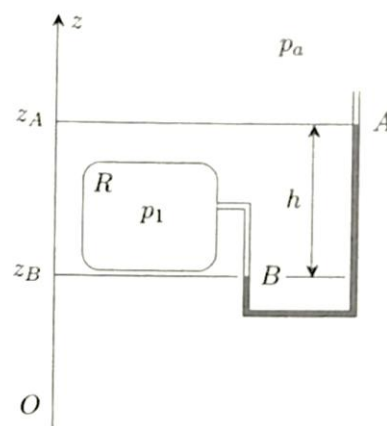
1.1 : Calculer les vitesses moyennes V_{m1} et V_{m2} de l'écoulement dans deux sections droites circulaires de diamètre D_1 de valeur 100 mm et D_2 de valeur 250 mm.

Exercice 2 : Principe du manomètre

On considère un récipient R , rempli d'un gaz supposé être à une pression P_1 que l'on cherche à déterminer. Un tube contenant un liquide de masse volumique ρ relie le récipient R à l'atmosphère extérieure de pression P_a . Tous les fluides sont au repos.

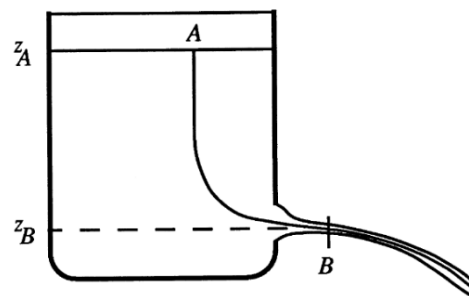
2.1 Exprimez la pression P_1 en fonction des autres variables du problème.

2.2 Expliquez en quoi ce type de dispositif permet-il la mesure de la pression P_1 ?



Exercice 3 : Vidange d'un réservoir

Un réservoir est rempli d'eau. Il se vide par un orifice placé en partie basse tel que représenté sur la figure suivante. La surface A est en contact avec l'atmosphère extérieure de pression P_a . Au point B le jet est libre et en contact avec l'atmosphère extérieure de pression P_a .



3.1 : Donner un ordre de grandeur de la pression atmosphérique en Pa, bar, atm et mCE.

3.2 : Calculer la vitesse en sortie en fonction de la hauteur.

3.3 : Application numérique : L'orifice se trouve à 10 m au-dessus de la surface libre. Calculer la vitesse en v_B .

3.4 : Estimer le temps de vidange du réservoir.

Exercice 4 : Structure verticale de l'atmosphère.

4.1 : En attribuant l'indice 0 aux conditions au sol et en supposant que l'air est un gaz parfait, on propose de déterminer la variation de pression et de température avec l'altitude z .

4.11 : Montrer que la relation entre pression (P), température (T) et altitude (z) est régie par une équation différentielle de la forme :

$$\frac{dP}{P} = -\rho_0 \left[\frac{1}{P_0} \left[\frac{T_0}{T} \right] g \right] dz$$

4.12 : Résoudre l'équation précédente dans le cas d'une atmosphère isotherme.

4.13 : Application numérique :

Déterminer la pression à 1000 m et à 5000 m

Données :

$$\rho_0 = 1,293 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$T_0 = 293 \text{ [}^\circ\text{K]}$$

$$g = 9,81 \text{ [m/s}^2\text{]}$$