

Corrigés type de mécanique des fluides

Exercice N° 1 = 5 points.

1 - Faux: L'équation de Bernoulli: $P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g z_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g z_2$
Lorsque $v=0$: $P_1 + \rho g z_1 = P_2 + \rho g z_2$, soit aussi: $\Delta p = \rho g \Delta z$ qui est la loi fondamentale de l'hydrostatique, autre formulation = la loi de Pascal est un cas particulière de l'équation de Bernoulli.

2 - Vrai: d'après le principe fondamentale de l'hydrostatique, plus la profondeur augmente, plus la pression s'accroît.

3 - Faux: d'après la 1^{ère} loi de Pascal sur la statique (loi fondamentale de l'hydrostatique), la pression est la même en tout point de même profondeur, la forme n'importe donc pas.

4 - Vrai: il n'y a pas de différence entre fluides parfaits et réels lorsque ceux-ci sont au repos; en effet, pour les fluides réels, ce n'est que lors d'un écoulement que les effets de la viscosité se manifestent.

5 - Vrai: lorsque le sujet est allongé, la pression dans le cerveau est la même que celle du cœur; lorsqu'il passe en position debout, le cerveau est plus haut que le cœur, et d'après le principe fondamentale de l'hydrostatique $\Delta p = \rho g \Delta z$, on observera une chute de pression par rapport au cœur.

6 - Vrai: les fluides sont incompressibles, l'action d'une pression ne peut modifier leur volume \Rightarrow pression et volume ne sont donc pas liés par la loi empirique des gaz parfaits.

7 - Faux = un fluide est isotrope. La pression statique s'exerce avec la même intensité dans toutes les directions.

(réponse = C ou F)
1

Exercice N° 2 = 8 points

pour la colonne E =

$$P_K = P_L \Leftrightarrow P_H + \bar{\omega} h + P_{atm} = P_{atm} \Rightarrow P_H + \bar{\omega} h = 0$$

estimer $\bar{\omega}$ et ANZ

$$-17650 + (0,7 \times 9,81 \times 10^3) \cdot h = 0 \Rightarrow$$

$$h = 2,57 \text{ m} \quad \underline{1,1}$$

Ainsi la hauteur en L est de = (3L)

$$15 - 2,75 = 12,43 \text{ m}$$

pour la colonne F =

$$P_M = -17650 + (0,7 \times 9,81 \times 10^3)(15 - 12) + P_{atm}$$

$$P_M = 2950 \text{ Pa} + P_{atm} \quad \underline{1,1}$$

$$\text{alors: } P_M = P_{atm} + \rho_{eau} \cdot g (z_N - z_M)$$

on peut écrire que =

$$P_M = 2950 + P_{atm} = P_{atm} + \rho_{eau} \cdot g (z_N - z_M)$$

$$z_N - z_M = \frac{2950}{\rho_{eau} \cdot g} \Rightarrow z_N = \frac{2950}{9,81 \times 10^3} + 12$$

$$\Rightarrow z_N = 12,3 \text{ m} \quad \underline{1,1}$$

pour la colonne G =

$$\text{ona } P_O = P_M + \rho_{eau} \cdot g (z_M - z_O)$$

et on a :

$$P_0 = P_R \text{ et } P_R = P_\varphi + \rho_2 \cdot g (z_\varphi - z_R)$$

donc :

$$2950 + P_{atm} + 10^3 (9,81) (12 - 8) = P_{atm} + 9,81 (1,6 \times 10^3) (z_\varphi - 8)$$

$$\Rightarrow z_\varphi = \frac{2950 + 10^3 (9,81) (12 - 8)}{9,81 (1,6 \times 10^3)}$$

$$\boxed{z_\varphi = 10,16 \text{ m}} \quad (1,5)$$

$$2) z_D = z_C$$

$$P_C = P_D$$

on a

$$P_C = P_0 + \rho_2 \cdot g (z_D - z_C)$$

$$P_D = P_{atm} + \rho_m \cdot g (h_1)$$

$$\text{alors : } P_0 + \rho_2 \cdot g (z_D - z_C) = P_{atm} + \rho_m \cdot g (h_1)$$

et $P_0 = P_M$ donc :

$$2950 + P_{atm} + (1,6) (10^3) (9,81) (8 - 4) = P_{atm} + 13,6 \times 10^3 \cdot 9,81 \cdot h_1$$

$$\Rightarrow \boxed{h_1 = 0,61 \text{ m}} \quad (2)$$

Exercice N°3 (7 points)

$$F_1 = \rho g \beta_{C_1} S_{BC} = \rho g \frac{h}{2} h l = \rho g l \frac{h^2}{2} \quad (1)$$

$$F_2 = d \rho g \beta_{C_2} S_{OB} = d \rho g \frac{h}{2} h l = d \rho g l \frac{h^2}{2} \quad (2)$$

$$F_3 = \rho g h S_{OB} = \rho g h^2 l \quad (3)$$

pour les moments on a =

$$M_{F_1/O} = F_1 \cdot OC_1 = \rho g l \frac{h^2}{2} \left(h + \frac{h}{3} \right) = \rho g l^2 \frac{h^3}{3} \quad (0,5)$$

$$M_{F_2/O} = F_2 \times OC_2 = d \rho g l \frac{h^2}{2} \frac{h}{3} = d \rho g l \frac{h^3}{6} \quad (0,5)$$

Donc =

$$M_{F_3/O} = F_3 \times OC_3 = F_3 \times OC_3 = \rho g h^2 l \frac{h}{2} = \rho g l \frac{h^3}{2} \quad (0,5)$$

A' l'équilibre =

$$M_{F_1/O} + M_{F_2/O} + M_{F_3/O} = M_{poids/O} \quad (0,5)$$

$$\Rightarrow \rho g l^2 \frac{2h^3}{3} + d \rho g l \frac{h^3}{6} + \rho g l \frac{h^3}{2} = 4 m g$$

$$m = \rho l \frac{h^3}{24} (7 + d) = 6,866 \text{ kg}$$

$$\boxed{m = 6,866 \text{ kg}} \quad (2)$$