

Module Physique 3, élément de module Statique des Fluides
Corrigé du Contrôle continu 2
Durée: 1h30mn

Exercice 1 :

Voir le cour 9 : paradoxe hydrostatique.

Exercice 2 :

2.1 le principe fondamental de l'hydrostatique entre G et un point M de la surface :

$$P_G - P_M = \rho g (z_M - z_G) = \rho g h$$

$$\Rightarrow P_G = P_{atm} + \rho g h = 200 \text{ bar}$$

2.2 l'intensité $\|\vec{R}\|$ de la résultante des actions de pression de l'eau sur le hublot est égale à:

$$\|\vec{R}\| = P_G S = P_G \frac{\pi d^2}{4}$$

Application numérique : $\|\vec{R}\| = 15.10^5 \text{ N}$

2.3 L'intensité $\|\vec{M}_G\|$ du moment des actions de pression de l'eau sur le hublot :

Le moment quadratique : $I_{(G,y)} = \frac{\pi d^4}{64}$

$$\|\vec{M}_G\| = \rho g \cdot I_{(G,y)} = 4.5 \text{ Nm}$$

Exercice 3 :

1. Le poids total P_0 de la plate-forme :

$$P_0 = (M_p + 3M_b)g = \left(M_p + 3\rho_{\text{bois}} \frac{\pi d^2}{4} L \right) g$$

Application numérique : $P_0 = 19613.49 \text{ N}$

2. A l'équilibre la plate-forme vérifie l'équation suivante : $P_0 = \text{poussée d'Archimède}$

3. La poussée d'Archimède n'est rien d'autre que le poids du volume déplacé

$$A = 3 \cdot \rho_{\text{eau}} \cdot V_{\text{immergé}} \cdot g = P_0 \Rightarrow V_{\text{immergé}} = \frac{P_0}{3 \cdot \rho_{\text{eau}} \cdot g}$$

La fraction du volume immergé :

$$F(\%) = \frac{V_{\text{immergé}}}{V_{\text{poutre}}} \cdot 100 = \frac{P_0}{3 \cdot \rho_{\text{eau}} \cdot g \cdot V_{\text{poutre}}} \cdot 100$$

$$F(\%) = \frac{19613.49}{3 \cdot 1027.981 \cdot \left(\frac{\pi \cdot 0.5^2}{4} \cdot 4 \right)} \cdot 100 = 82.62\%$$

Application numérique :

4. Poutre complètement immergé est équivalent à : $F(\%) = 100\%$ c'est-à-dire : $V_{\text{immergé}} = V_{\text{poutre}}$

$$\frac{P_0 + M_C g}{3\rho_{\text{eau}} g} = V_{\text{poutre}} \quad M_C = \frac{1}{g} (3\rho_{\text{eau}} g V_{\text{poutre}} - P_0)$$

. On obtient :

Application numérique : $M_C = 420.47 \text{ kg}$