

Module: Physique 3, élément de module: Statique des fluides
Contrôle final, Durée: 1h30mn

Exercice 1: (6 points)

Les récipients A et B contiennent de l'eau aux pressions respectives de 2,80 et 1,40 bar, voir figure 1.
Calculer la dénivellation h du mercure du manomètre différentielle.

On donne : $x + y = 2 \text{ m}$

La densité du mercure est $d = 13,57$,

La masse volumique de l'eau: $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$

L'accélération de la pesanteur: $g = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$

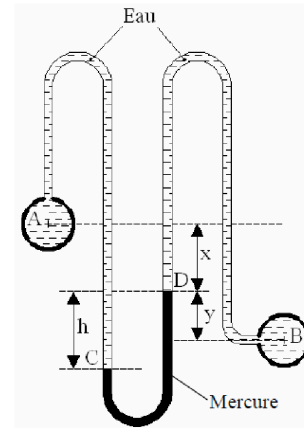


Figure 1

Exercice 2: (8 points)

La figure 2 représente une vanne de sécurité de forme rectangulaire destinée à un barrage. Elle permet d'évacuer l'eau stockée dans le barrage surtout lorsque le niveau du fluide devient élevé. Les dimensions de la vanne sont: $b=4 \text{ m}$ et $h=2 \text{ m}$. Sa partie supérieure affleure la surface du plan d'eau.

Un repère $(G, \vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z})$ est représenté sur la figure tel que G est le centre de gravité de la surface de la vanne.

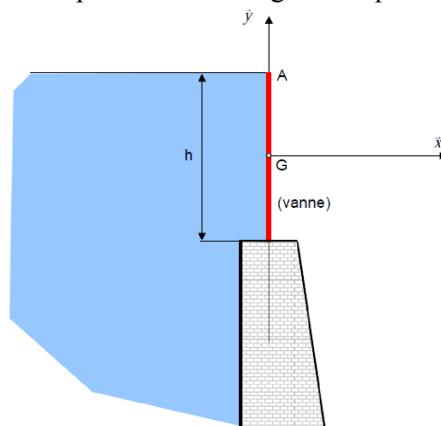


Figure 2

2.1 En négligeant la pression atmosphérique, calculer la pression P_G de l'eau au centre de gravité.

2.2 Déterminer la résultante $\vec{R}$ des forces de pression.

2.3 Déterminer le moment $\vec{M}_G$ des forces de pression.

2.4 Calculer l'ordonnée y_0 du centre de poussée.

Données: $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$ et $g = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$.

Exercice 3: (6 points)

Un tronc d'arbre de forme cylindrique de (diamètre $D = 50 \text{ cm}$, longueur $L = 4,50 \text{ m}$) est immergé dans un

bassin d'eau avec $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$, voir figure 3.

3.1 Si à l'équilibre le tronc est à moitié immergé, calculer la masse volumique ρ_t du tronc.

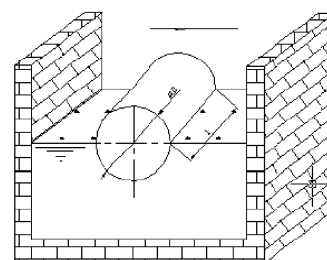


Figure 3

3.2 Si le tronc est creusé de diamètre intérieur $d = 40 \text{ cm}$

, calculer la force $\vec{F}_1$ qu'il faut appliquée pour que celui-ci reste à moitié immergé.

3.3 Calculer $\vec{F}_2$ pour que le tronc soit totalement immergé.