Chapitre II : Statique des fluides – Partie III–

A. Force hydrostatique sur une paroi

Exo N°01 : Un réservoir de forme parallélépipède ayant les dimensions suivantes : $h = 3m$, $L_1 = 8m$ et $L_2 = 6m$ est complètement rempli d'huile de masse volumique $\rho = 900\ kg/m^3$ (figure 01).

- Calculer la résultante des forces de pression sur chaque surface du réservoir.
- Déterminer la position du centre de poussée.

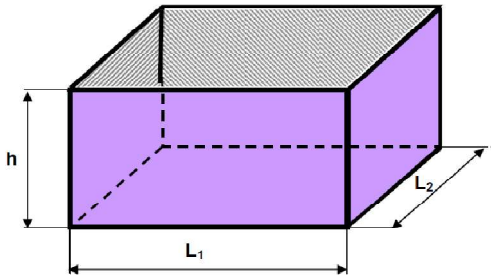


Figure 01

Exo N°02 : La figure 02 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 : $b = 4\ m$ et $h = 2\ m$. Sa partie supérieure affleure la surface du plan d'eau. Un repère (G, *X,Y,Z*) est représenté sur la figure tel que G est le centre de surface de la vanne.

- En négligeant la pression atmosphérique, calculer la pression P_G de l'eau au centre de gravité.
- Déterminer la résultante F_R des forces de pression
- Déterminer le moment M_G des forces de pression.
- Calculer l'ordonnée y_R du centre de poussée.

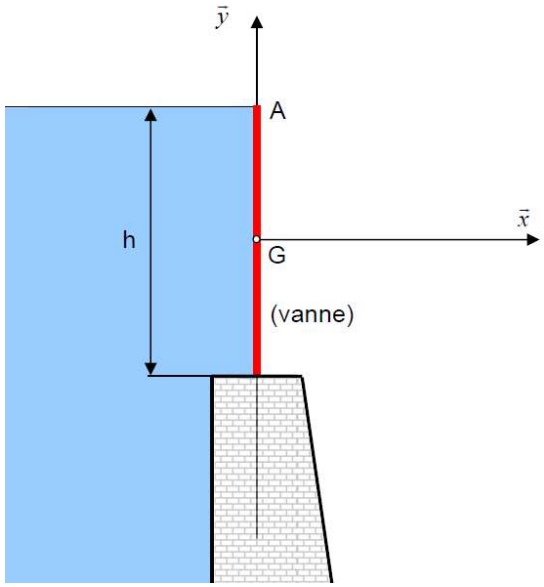


Figure 02

Exo N°03: Une paroi de forme circulaire est immergée dans l'eau telle qu'il est montré sur la figure 03. Calculer la force hydrostatique exercée sur cette paroi, son centre de poussée et le moment de cette force autour du point B.

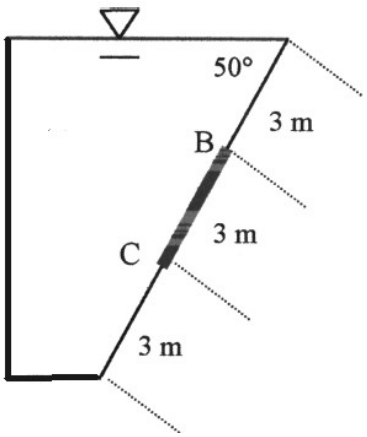


Figure 03

Exo N°04: un long cylindre plein d'un rayon de 0.8m articulé au point A est utilisé comme un portail automatique (figure 04). Lorsque le niveau d'eau atteint 5m, le portail s'ouvre en tournant autour de la charnière au point A. Déterminer :

a- La force hydrostatique agissante sur le cylindre et sa ligne d'action lorsque le portail s'ouvre.
b- Le poids du portail par m de longueur du cylindre.

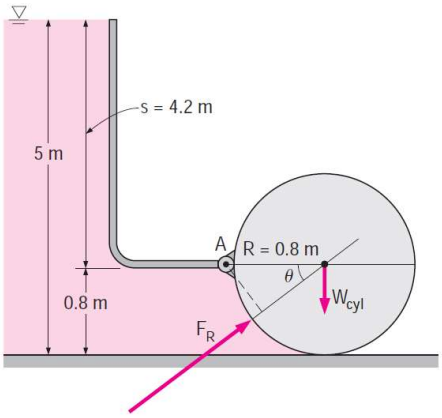


Figure 04

B. Poussée d'Archimède

Exo N°05 : Un cylindre en bois (figure 05) de diamètre $d = 1\ m$ et de longueur $L = 2\ m$ est fixé au fond d'un réservoir d'eau par une corde. À un instant donné on coupe cette corde pour libérer le cylindre.

- Calculer la tension de la corde avant de la couper.
- Après la coupure de la corde et à l'état d'équilibre, déterminer le volume du cylindre qui sort de l'eau.

On donne : $\rho_{Bois} = 0.5\ 10^3 kg/m^3$ et $\rho_{Air} = 1.3\ kg/m^3$.

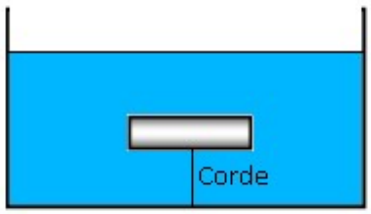


Figure 05

Exo N°06 : Soit une poutre flottant dans l'eau (figure 06).

- Déterminer la hauteur d'immersion H.
- Combien de personnes d'une masse $67.5\ kg$ chacun peuvent s'installer sur la poutre à condition que celle-ci ne s'immerge pas complètement.

On donne $\rho_{poutre} = 0.7\ 10^3\ kg/m^3$, $h = 0.3\ m$, $a = 0.3\ m$, $b = 5\ m$.

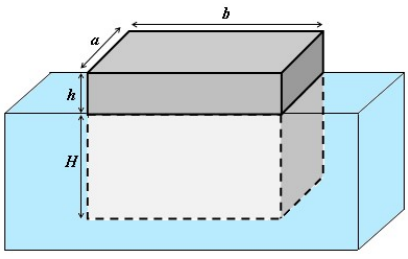


Figure 06