

Devoir n°5: statique des fluides

Données:

- Accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.
- Masse volumique de l'eau douce $\rho = 1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.
- Masse volumique de l'eau de mer $\rho' = 1030 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

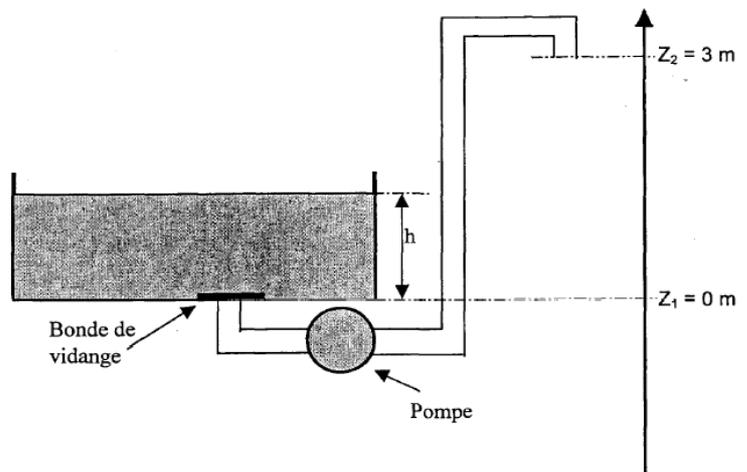
Exercice 1: piscine

Une piscine parallélépipédique de dimensions: $L = 12 \text{ m}$; $l = 8 \text{ m}$; $h = 1,8 \text{ m}$ est remplie d'eau.

1. **Calculer** le volume V d'eau qu'elle contient.
2. **Calculer** la durée t du remplissage de la piscine sachant que le débit volumique du robinet qui l'alimente est $q_v = 4 \text{ L}\cdot\text{s}^{-1}$. **Exprimer** cette durée en heures.

Le fond de la piscine est équipé d'une bonde de diamètre $d = 0,1 \text{ m}$. Cette bonde servira à vidanger la piscine. (cf schéma)

3. **Calculer** la pression relative p_r exercée par l'eau sur cette bonde avant vidange (on ne tiendra pas compte de la pression atmosphérique).
4. **En déduire** la force F exercée par l'eau sur cette bonde.



Exercice 2: feu flottant à retournement

On se propose d'étudier quelques caractéristiques d'un feu flottant à retournement utilisé comme matériel de sécurité en navigation de plaisance et destiné au repérage de nuit d'un homme tombé à la mer.

Le feu est muni d'une lampe alimentée par des piles et lesté de plomb destiné à abaisser son centre de gravité et à provoquer son retournement lorsqu'il est jeté à la mer.

On donne: masse du feu: 850 g

Pour la commodité de l'étude, on utilisera une représentation schématisée du feu à retournement (figure 1 du document réponse). Les éléments 1 et 2 sont cylindriques.

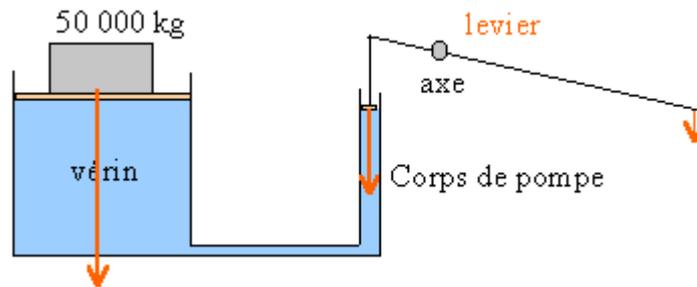
1.
 - 1.1. **Faire** le bilan des forces s'exerçant sur le feu lorsqu'il flotte à la surface de l'eau (en utilisant le schéma).
 - 1.2. **Rappeler** les conditions d'équilibre. **Représenter** les forces à l'échelle 1 cm pour 2 N sur la figure 2 du document réponse (G et C sont respectivement les centres de gravité et de poussée de l'ensemble).
2. Dans l'eau douce, la hauteur $h = 2 \text{ cm}$
 - 2.1. **Déterminer** le volume de l'élément 3. On rappelle le volume V d'un cylindre de diamètre d et de hauteur h : $V = \frac{h \cdot \pi \cdot d^2}{4}$
 - 2.2. **Calculer** la nouvelle valeur h' de h lorsque le feu flotte sur la mer.
3. Suite au passage d'une vaguelette, le feu se trouve momentanément incliné de 30° par rapport à la verticale (figure 3 du document réponse). On admet que le volume immergé reste constant.
 - 3.1. **Justifier** que les intensités des forces précédentes n'ont pas été modifiées.
 - 3.2. **Représenter** sur la figure 3 (on néglige le déplacement du centre de poussée).
 - 3.3. **Quel est** l'effet de ces deux forces ?

Exercice 3: presse hydraulique

Un vérin à huile est capable de soulever une masse de 50000 kg. Le cylindre a un diamètre de 114 mm. La pompe a un diamètre de 18 mm.

1- **Calculer** l'intensité de la force à exercer sur le piston de la pompe.

2- Le levier à main actionnant le piston de la pompe tourne autour d'un axe. Les bras de levier, de part et d'autre de cet axe sont longs de 30 et 800 mm. **Calculer** l'effort à exercer à l'extrémité du levier .



Document réponse

Nom, Prénom:

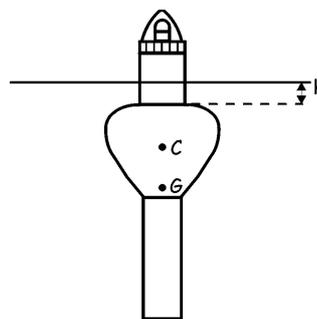
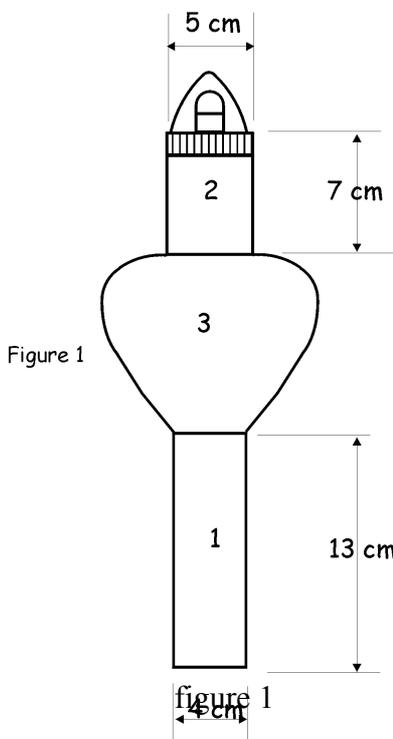


Figure 2

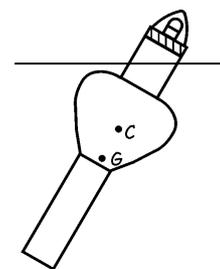


Figure 3