

Devoir n°4 : statique des fluides

- On prendra pour tous les exercices:
- pression atmosphérique $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$
 - 1 bar = 10^5 Pa
 - accélération de la pesanteur: $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$
 - masse volumique de l'eau : $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$

Exercice 1: exploration abyssale (5 points)

En 1962, le bathyscaphe, un engin d'exploration des abysses sous-marins, a atteint une profondeur de 9 590 m.

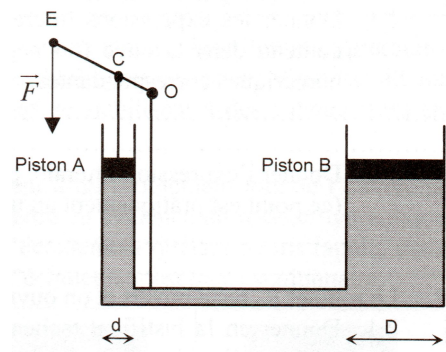


On donne : masse volumique de l'eau de mer : $\rho_{\text{eau de mer}} = 1025 \text{ kg.m}^{-3}$

- 1- **Calculez** la pression relative due à la colonne d'eau à cette profondeur. **Donnez** le résultat en pascal, puis en bar.
- 2- **En déduire** la pression absolue à cette profondeur, en pascal, puis en bar.
- 3- **Calculez** la force exercée par l'eau sur le panneau du sas arrière, celui-ci étant assimilé à un carré de 60 cm de côté.

Exercice 2 : vérin hydraulique (BTS Bâtiment 1992) (8 points)

Un vérin hydraulique est constitué de 2 cylindres verticaux remplis d'un fluide incompressible, qui communiquent à leur partie inférieure par un tube de faible diamètre. Le piston d'entrée de diamètre $d = 4 \text{ cm}$ et le piston de sortie de diamètre $D = 40 \text{ cm}$ sont posés sur les deux surfaces libres (voir schéma ci-contre). Le piston d'entrée peut être enfoncé par un levier, dont le rapport des



bras de levier $\frac{OE}{OC}$ est tel que $\frac{OE}{OC} = 5$

- 1- On exerce à l'extrémité du levier une force \vec{F} d'intensité $F = 40 \text{ N}$. **Quelle est** la force appliquée sur le piston A ?
- 2- **Énoncer** le théorème de Pascal.

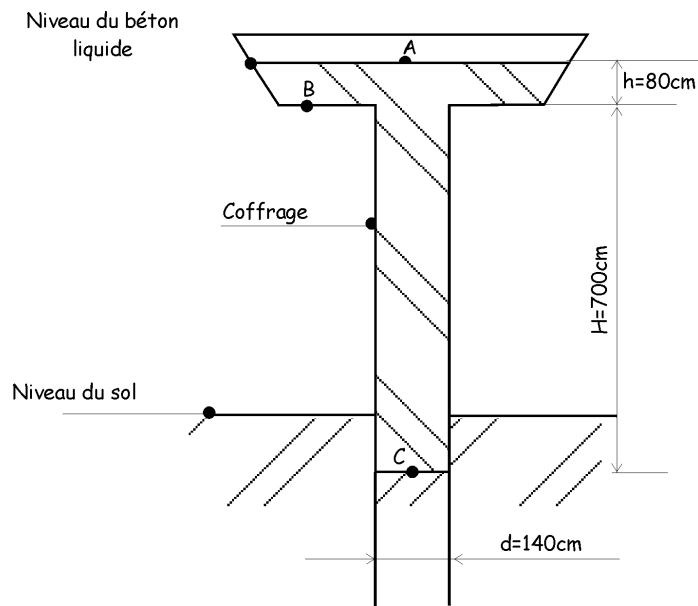
- 3- **Calculer** les sections S_A et S_B au niveau de chacun des pistons.
- 4- **Déterminer** l'intensité du poids placé sur le piston B pouvant être soulevé par le vérin, si on exerce à l'extrémité du levier la force \vec{F} d'intensité $F = 40 \text{ N}$.
- 5- Le piston A est, maintenant, actionné par une vis de pas $p = 1,6 \text{ mm}$ (le piston se déplace verticalement de $1,6 \text{ mm}$ pour chaque tour de vis). On souhaite soulever une masse placée sur le piston B d'une hauteur $h_B = 5 \text{ mm}$.

5.1 De quelle hauteur h_A doit se déplacer le piston d'entrée ?

5.2 En déduire le nombre de tour de vis nécessaires.

Exercice 3: coffrage (sur 7 points)

Le coffrage ci-contre est constitué d'une partie cylindrique verticale de hauteur $H = 700 \text{ cm}$ et d'une partie trapézoïdale remplie d'un béton liquide, de masse volumique $\rho = 2,5 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, sur une hauteur $h = 80 \text{ cm}$. La partie supérieure est à l'air libre.



- 1. **Quelle est** la valeur de la pression au point A ? **Justifier**.
- 2.

2.1. Donner l'expression de la pression au point B, à l'intérieur du coffrage, en fonction de la pression atmosphérique p_0 , de la dénivellation h , de la masse volumique ρ du béton et de l'intensité g de la pesanteur. **Calculer** sa valeur.

2.2. Donner l'expression de la pression au point C, à l'intérieur du coffrage, en fonction de la pression atmosphérique p_0 , des dénivellations h et H , de la masse volumique ρ du béton et de l'intensité g de la pesanteur. **Calculer** sa valeur.

3. Donner l'expression de la force pressante qu'exerce le béton en C sur la base circulaire qui soutient le pilier.

Calculer sa valeur.