



TD de Statique des fluides

Exercice n°1 : utilisation de la relation de la masse volumique

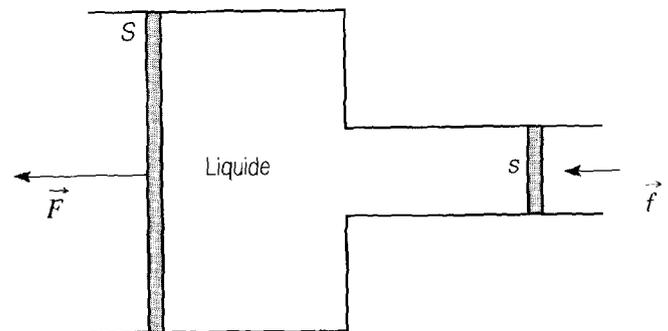
1. Pour calculer la masse volumique de l'huile de paraffine, on pèse un volume $V=50,0$ mL d'huile. La balance indique 43,0 g. Calculer sa masse volumique en kg.m^{-3}
2. On désire injecter du polyéthylène liquide de masse volumique $\rho=920$ kg.m^{-3} dans un moule de volume 4,52 cm^3 . Calculer la masse de polyéthylène qu'il faut injecter dans le moule.

Exercice n°2 : utilisation de l'équation fondamentale de l'hydrostatique

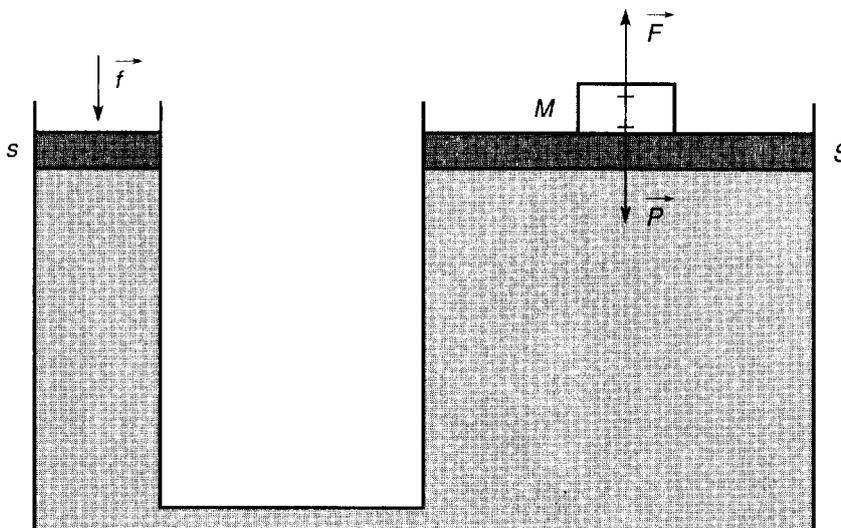
Soit un lac dont l'eau a pour masse volumique $\rho=1,01.10^3$ kg.m^{-3} . Calculer la différence de pression entre deux points dont la distance verticale est 10m. (on donne $g=9,81\text{m.s}^{-2}$)

Exercice n°3 : Principe de la presse hydraulique

Schématiquement, une presse hydraulique est constituée d'un corps contenant un liquide (souvent une huile) et fermée par deux pistons mobiles de sections très différentes s et S :



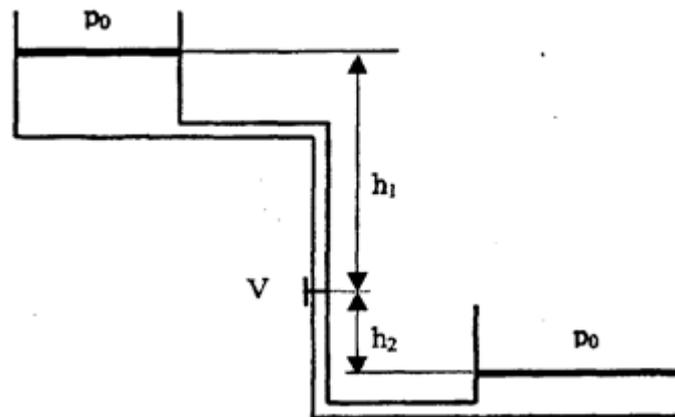
1. Exprimer en fonction de f et de s , la pression p que l'opérateur provoque en exerçant sur le petit piston une force \vec{f} .
2. Sachant que cette pression est entièrement transmise au grand piston, exprimer F en fonction de p et S
3. En déduire une expression de F en fonction de f de S et de s .
4. Application numérique : Les pistons d'une presse hydraulique ont pour diamètre $D=10\text{cm}$ et $d=1\text{cm}$. On exerce sur le petit piston un effort équivalent à une force perpendiculaire au piston d'intensité $f=10\text{N}$. On arrondira l'accélération de pesanteur à $g=10\text{m.s}^{-1}$.



- a. Calculer la force F exercée sur le grand piston.
- b. Pourquoi peut-on dire que la presse décuple les forces ?
- c. Quelle masse m pourrait-on soulever avec la force f sachant que cette force est égale au poids (soit $f=mg$) ?
- d. Quelle masse M pourra-t-on soulever avec la force F (avec de même $F=Mg$) ?

Exercice n°4 :

Une canalisation munie d'une vanne V , permet de transvaser de l'eau d'un réservoir haut vers un réservoir bas (voir schéma ci-dessous). La vanne est fermée et le fluide est au repos. L'épaisseur du clapet de la vanne V sera négligée.

**Données :**

masse volumique ρ de l'eau	1,00 kg.dm ⁻³
dénivellation h_1	7,0 m.
dénivellation h_2	3,0 m.
intensité g de la pesanteur	10 m.s ⁻² .
surface s du clapet	7,0 cm ² .

1. Que vaut la pression p_0 indiquée par 2 fois sur la figure ? Justifier
2. Exprimer la pression p_1 qui règne sur le clapet en fonction de la pression p_0 , de la dénivellation h_1 , de la masse volumique ρ de l'eau et de g l'intensité de pesanteur.
3. Comparer les pressions p_1 et p_0 .
4. Exprimer la pression p_2 qui règne sous le clapet en fonction de la pression atmosphérique p_0 , de la dénivellation h_2 , de la masse volumique ρ de l'eau et de g l'intensité de pesanteur.
5. Comparer les pressions p_2 et p_0 .
6. Montrer que la résultante \vec{F} des forces s'exerçant sur le clapet a pour intensité $F = F_1 - F_2$ (avec F_1 et F_2 les intensités des forces relatives aux pressions p_1 et p_2)
7. En déduire l'expression de F en fonction de h_1 , h_2 , ρ et s (surface du clapet).
8. Calculer la valeur de F .
9. La valeur de F dépend-elle de la position de la vanne ? Justifier.

Éléments de réponses :

Ex1 : 1. \Rightarrow 860 kg.m⁻³ 2. \Rightarrow 4,16 g

Ex2 : 99 081 Pa (0,991 bar)

Ex3 : 4.a \Rightarrow 1000 N 4.c \Rightarrow 1kg 4.d \Rightarrow 100 kg

Ex4 : 9 \Rightarrow 70N