

Physique

Semestre d'automne 2024

Roger Sauser
Guido Burmeister

<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=14848>

Série 6

Exercice 1

On aspire simultanément avec deux pailles de l'eau et un autre liquide. Dans la paille contenant de l'eau, on observe une colonne haute de H , alors que dans l'autre paille le liquide monte jusqu'à une hauteur h ($h > H$).

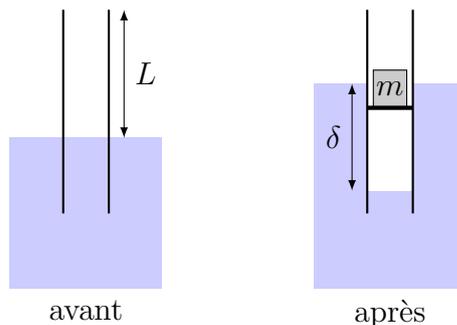
Quelle est la densité du liquide ?

Exercice 2

Une personne de masse $m = 60$ kg se trouve sur un radeau de bois flottant sur l'eau. Les dimensions du radeau sont $a = 4$ m, $b = 3$ m et $h = 10$ cm. La masse volumique du bois est $\rho = 0.9 \cdot 10^3$ kg m⁻³. Calculer la hauteur immergée. De combien la hauteur immergée varie-t-elle lorsque la personne quitte le radeau ? (Monard, ex.10.12 p.372)

Exercice 3

Un long tube de section S , ouvert à ses extrémités, est plongé verticalement dans un bassin d'eau. La partie émergente du tube est de longueur L . Le tube est alors fermé par un piston sans masse pouvant glisser sans frottement dans le tube. Une masse m est posée sur le piston.



A l'équilibre,

- (a) calculer la pression du gaz enfermé par le piston dans le tube ;
- (b) calculer la différence de niveau δ entre l'eau à l'extérieur et l'eau à l'intérieur du tube.

Exercice 4

Un ballon de foire a un diamètre $d = 30$ cm. Le fil qui le retient exerce sur lui une force $F = 0.08$ N. L'enveloppe a une masse $m = 4.5$ g. La masse volumique de l'air est $\rho = 1.293$ kg m⁻³. De ces données, déduire la masse volumique du gaz contenu dans le ballon. (Monard, ex. 10.14 p. 372)

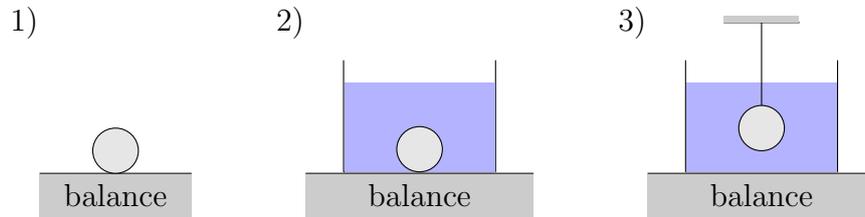
Exercice 5

Un glaçon flotte dans un verre d'eau. Lorsqu'il a fondu, de combien la hauteur d'eau dans le récipient a-t-elle varié ? Justifier votre réponse.

Masses volumiques de l'eau et de la glace : $\rho_{\text{eau}} = 10^3$ kg m⁻³ et $\rho_{\text{glace}} = 0.917 \cdot 10^3$ kg m⁻³.

Exercice 6

On pèse une masse sphérique de trois manières différentes :



Pour les pesées 2) et 3), on utilise un récipient contenant de l'eau.

On relève les trois valeurs indiquées par la balance :

$$S_1 = 3 \text{ N}, \quad S_2 = 23 \text{ N} \quad \text{et} \quad S_3 = 22 \text{ N}.$$

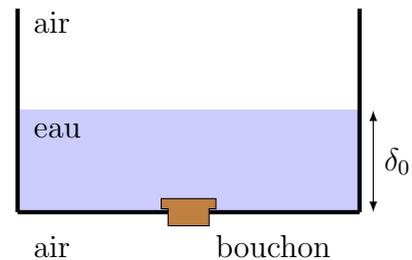
Quelle est la densité de la masse ?

Exercice 7

On considère un récipient, ouvert vers le haut et dont le fond est fermé par un bouchon de masse m , de section S et de volume négligeable.

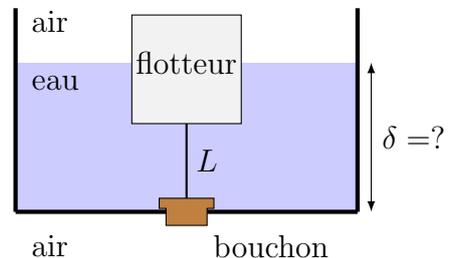
- (a) On remplit d'eau le récipient jusqu'à une hauteur δ_0 .

Déterminer la force exercée par le fond du récipient sur le bouchon.



- (b) A l'aide d'un fil de longueur L , on relie le bouchon à un flotteur cylindrique de base horizontale $A = 2S$ et de masse M .

Pour quelle hauteur d'eau δ la force exercée par le fond du récipient sur le bouchon s'annule-t-elle ?



Application numérique :

$m = 40 \text{ g}$, $S = 20 \text{ cm}^2$, $M = 180 \text{ g}$, $p_a = 10^5 \text{ Pa}$, $\delta_0 = 10 \text{ cm}$ et $L = 50 \text{ cm}$.

Réponses

Ex. 1 H/h .

Ex. 2 9.5 cm, 0.5 cm.

Ex. 3 (a) $p_a + \frac{mg}{S}$ **(b)** $\frac{m}{\rho_{\text{eau}}S}$.

Ex. 4 0.395 kg m^{-3} .

Ex. 6 1.5.

Ex. 7 (a) $mg + \rho_{\text{eau}}g\delta_0S$ **(b)** $\frac{m+M}{\rho_{\text{eau}}S} + 2L$.