

Exercice 3 + C

On souhaite déterminer la pression à l'intérieur d'un ballon. On branche un capteur MPX2200 sur un microcontrôleur. On obtient une valeur de 32 dans le logiciel du microcontrôleur en utilisant la broche A0 pour laquelle une valeur de 1023 correspond à 1,1 volt.

1/ Déterminer la tension U aux bornes du capteur.

2/ La notice du constructeur du capteur indique la relation suivante $\frac{U}{p} = 0,20 \text{ mV.kPa}^{-1}$. Déterminer la pression p dans le ballon.

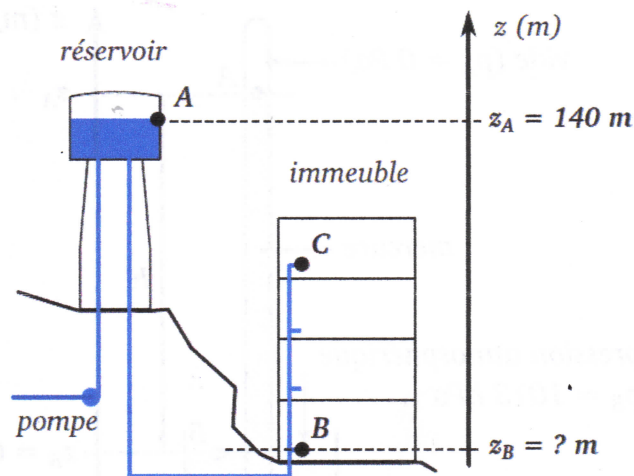
3/ Expliquer comment évolue la valeur indiquée par le logiciel si on appuie sur le ballon.

Exercice 4 + C

Une pompe à vélo gonfle un pneu. Calculer la force minimum qu'il faut appliquer sur la poignée de la pompe pour gonfler un pneu à la pression de 7,0 bar, sachant que la surface du piston de la pompe est de $3,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$. Calculer le diamètre du piston.

Exercice 5 + C

Un château d'eau est un grand réservoir d'eau surélevé qui permet l'alimentation de la population en eau potable.



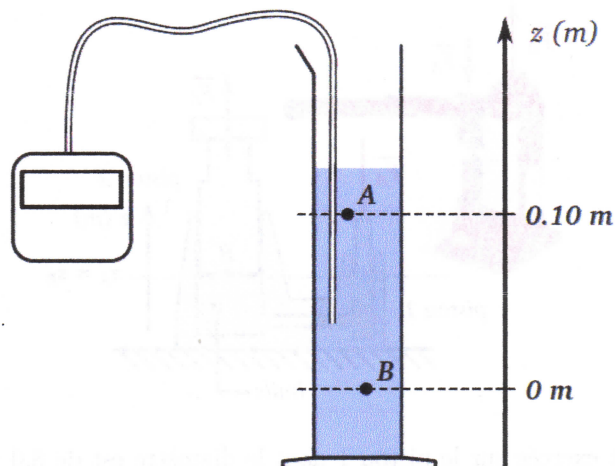
La masse volumique de l'eau est $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$.

1/ En appliquant la loi fondamentale de la statique des fluides, déterminer la valeur de l'altitude z_B sachant que la surpression du point B par rapport au point A est $p_B - p_A = 3,5 \text{ bar}$.

2/ D'après le schéma, indiquer si la pression de l'eau au troisième étage est supérieure ou inférieure à celle au point B. Justifier qualitativement à partir de la loi fondamentale de la statique des fluides.

Exercice 6 + C

On cherche à déterminer la nature du liquide contenu dans une éprouvette (voir figure).



Ex 3

Correction

a. On fait une proportion, si 1023 correspond à 1.1 V alors 32 correspond à

$$U = \frac{32 \times 1.1 \text{ V}}{1023} = 34.41 \text{ mV}$$

b. Comme $U = 0,20 \times p$ avec U en mV et p en kPa alors $p = \frac{U}{0,20} = \frac{34,41}{0,20} = 172 \text{ kPa}$.

c. Si on appuie sur le ballon, la pression va augmenter et le capteur fournira une tension plus grande.

Ex 4

Correction

La force pressante à vaincre est $F = p \times S$ avec p en Pascal et S en mètre au carré. Comme $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$, $p = 7.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ et

$$F = 7.0 \times 10^5 \text{ Pa} \times 3.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 210 \text{ N}$$

Cela représente le poids d'une masse de 21 kg.

La surface S se calcule à partir du diamètre d par la formule $S = \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2$ donc

$$d = 2 \times \sqrt{\frac{S}{\pi}} = 2.0 \text{ cm}$$

Ex 5

Correction

a. La loi de la statique des fluides s'écrit

$$p_B - p_A = \rho \times g \times (z_A - z_B)$$

On recherche la valeur z_B que l'on isole dans cette équation

$$p_B - p_A = \rho \times g \times (z_A - z_B)$$

$$\frac{p_B - p_A}{\rho \times g} = z_A - z_B$$

$$\frac{p_B - p_A}{\rho \times g} + z_B = z_A$$

$$z_B = z_A - \frac{p_B - p_A}{\rho \times g}$$

$$z_B = 140 - \frac{3.2 \times 10^5}{1000 \times 9.81}$$

$$z_B = 107.4 \text{ m}$$

b. La pression au quatrième étage sera plus faible, car il n'y a pas la pression de la colonne d'eau qui va du troisième étage au rez de chaussée.

Ex 6

Correction

a. On applique la loi de la statique des fluides et on isole la masse volumique du fluide

$$p_B - p_A = \rho \times g \times (z_A - z_B)$$

$$\frac{p_B - p_A}{g \times (z_A - z_B)} = \rho$$

$$\rho = \frac{774 \text{ Pa}}{9.81 \times 0.10}$$

$$\rho = 789 \text{ kg.m}^{-3}$$

b. Le liquide dans l'éprouvette pourrait être l'alcool.