ÉVALUATION COMMUNE 2020
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première	**E3C :** ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3
VOIE : ☒ Générale	**ENSEIGNEMENT : physique-chimie**
DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h	**CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒Oui ☐ Non

Un ballon pour les compétitions internationales de football (10 points)

1. Étude expérimentale et utilisation de la loi de Mariotte.

1.1. Adaptation du programme « Mesure Pression »

1.1.1. La pression mesurée par le capteur sera affichée en hPa

1.1.2. lcd.print(Pression,2)

1.1.3. delay(3000)

1.2. Traitement de mesures obtenues en faisant varier le volume du gaz

1.2.1. Pour une quantité de gaz constante, à une température constante le produit de la pression p et du volume V est constant : P.V=Constante

1.2.2. Calculons P.V pour chaque mesure :

V (cm^3)	20	25	30	35	40	50
P (hPa)	1505	1195	998	852	745	600
P.V(hPacm^3)	$3{,}0.10^4$	$3{,}0.10^4$	$3{,}0.10^4$	$3{,}0.10^4$	$3{,}0.10^4$	$3{,}0.10^4$

Nous remarquons que P.V=Constante

1.3. Gonflage d'un ballon de football

1.3.1. Loi de Mariotte : P.V=Constante

$$P_0.V_0=P_1.V_1$$

$$V_0 = \frac{P_1 \times V_1}{P_0}$$

1.3.2. V_1 est le volume du ballon :

$$V_1 = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$V_0 = \frac{P_1 \times \frac{4}{3}\pi r^3}{P_0}$$

$$V_0 = \frac{2{,}1.10^5 \times \frac{4}{3}\pi(11)^3}{1{,}013.10^5} = 1{,}2.10^4\ cm^3 = 12L$$

Or le débit d'air à l'entrée du gonfleur : 4 litres par minute ; il faudra donc 3 minutes pour gonfler le ballon.

2. Utilisation du ballon dans des lieux de compétitions d'altitudes différentes.

2.1. $P_B - P_A = \rho \times g \times (z_A - z_B)$

Or $z_A < z_B$

$\Rightarrow (z_A - z_B) < 0$

$\Rightarrow \rho \times g \times (z_A - z_B) < 0$

$\Rightarrow P_B - P_A < 0$

$\Rightarrow P_B < P_A$

2.2.

$P_{NY} - P_D = \rho \times g \times (z_D - z_{NY})$

$P_{NY} - P_D = 1{,}1 \times 9{,}8 \times (1600 - 10) = 1{,}7.10^4\ Pa$

2.3.

2.3.1.

$P_B - P_A = \rho \times g \times (z_A - z_B)$

Soit l'altitude h , P_A la pression à l'altitude $z_A = 0\ m$ soit la pression atmosphérique :

$P_A = P_0 = 1{,}013.10^5\ Pa = 1013hPa$

$h = z_B - z_A$

$\Rightarrow P_B - P_A = \rho \times g \times -h$

$\Rightarrow P_B = P_A + \rho \times g \times -h$

$\Rightarrow P_B = P_A - \rho \times g \times h$

Ce qui correspond au modèle 2

2.3.2.
Calculons à l'aide des deux modèles la pression demandée à la question **2.2**

Pour une altitude h=10m

Modèle 1 : $\mathrm{P} = 1013 \times (1 - 0{,}0065 \times \mathrm{h}/288)^{5{,}255}$

$$\mathrm{P} = 1013 \times (1 - 0{,}0065 \times 10/288)^{5{,}255} = 1012 \ \mathrm{hPa}$$

Modèle 2 : $\mathrm{P} = 1013 - 0{,}1201 \times \mathrm{h}$

$$\mathrm{P} = 1013 - 0{,}1201 \times 10 = 1012 \ \mathrm{hPa}$$

Les deux modèles donnent le même résultat

Pour une altitude h=1600m

Modèle 1 : $\mathrm{P} = 1013 \times (1 - 0{,}0065 \times \mathrm{h}/288)^{5{,}255}$

$$\mathrm{P} = 1013 \times (1 - 0{,}0065 \times 1600/288)^{5{,}255} = 835 \ \mathrm{hPa}$$

Modèle 2 : $\mathrm{P} = 1013 - 0{,}1201 \times \mathrm{h}$

$$\mathrm{P} = 1013 - 0{,}1201 \times 1600 = 821 \ \mathrm{hPa}$$

On considère que ces deux modèles sont équivalents quand les valeurs de pression qu'ils donnent diffèrent entre elles de moins de 5 %.

calculons écart relatif entre les 2 valeurs :

$$\left|\frac{835 - 821}{821}\right| = 0{,}017 = 1{,}7\%$$

ces deux modèles sont donc équivalents, on peut donc considérer que la masse volumique de l'air est constante, quelle que soit l'altitude.

L'utilisation de la loi de la statique des fluides est donc justifiée.