

Vérification des lois des gaz

Écrit par:

Sabryna Dumont, 300052113

TA : Jamie Savard

Date : 19 septembre 2018

Théorie

Dans cette expérience, nous allons valider les lois des gaz, dont, la Loi de Charles et la Loi de Boyle.

En fait, un gaz est décrit comme un corps compressible et expansible (Liternaute⁴). Plus spécifiquement, un gaz parfait est défini comme un gaz auquel ses molécules s'interagissent point, autre que pour un choc qui se produit lorsque ces dernières se rencontrent. D'abord, tout gaz peut être parfaits (Futura Science³). Lors du laboratoire, les gaz utilisés ne sont pas nécessairement parfaits, mais on procède comme s'ils en étaient. La loi de Charles démontre que la relation entre la température et le volume d'un gaz à une pression constante est directement proportionnelle (Alloprof¹). Elle dit que $V_1/T_1 = V_2/T_2$ (la température est en Kelvin). La loi de Boyle (ou Boyle-Mariotte), indique que, lorsque le volume d'un gaz augmente, la pression diminue. Elle dit que $P_1V_1 = P_2V_2$ et que la constante = PV (Alloprof²).

Procédure

1. Ce référer au document «Théorie et Instructions pour l'Expérience 1» pour la marche à suivre pour valider la loi de Charles. Par contre, dans l'étape 2, au lieu d'utiliser un stylo-feutre pour indiquer la position du bouchon dans la fiole Erlenmeyer, utilise un papier collant.
2. Exécute les étapes indiqués pour l'expérience de la loi de Charles tout en gardant compte de la santé et la sécurité.

3. Débute l'expérience de la loi de Boyle en se familiarisant au fonctionnement du LabQuest2 afin de noter les données et formé un graphique avec ce dernier en se référant aux étapes du document «Théorie et Instructions pour l'Expérience 1».
4. Choisir un volume initial indiquer sur la seringue de 10 mL (dans le tableau des données, ajoute 0.8mL à chaque volume).
5. Insère la seringue dans le LabQuest2 avec un seul demi-tour afin de prévenir du dommage à la seringue.
6. Note la pression indiqué par le LabQuest2 dans le tableau de donnée pour le volume initial.
7. Pousse sur l'injecteur de la seringue afin d'avoir un volume indiqué de 3 mL. Note la pression indiqué par le LabQuest2.
8. Tire sur l'injecteur de la seringue afin d'avoir un volume indiqué de 5 mL. Note la pression indiqué par le LabQuest2.
9. Répète l'étape 8 pour les volumes indiqués de 13 mL, 15 mL, 17 mL, 20 mL ainsi que de 10 mL encore.
10. Répète l'expérience.

Tableaux

Les résultats obtenus lors de l'expérience de la Loi de Charles			
Données	Résultats		
	Tentative 1	Tentative 2	Moyenne
T_1 (°C)	92.0	91.9	91.95
T_2 (°C)	5.1	8.7	6.9
V_{cw} (mL)	49.5	44.5	47
V_1 (mL)	146	155	150.1
V_2 (mL)	96.5	110.5	103.5

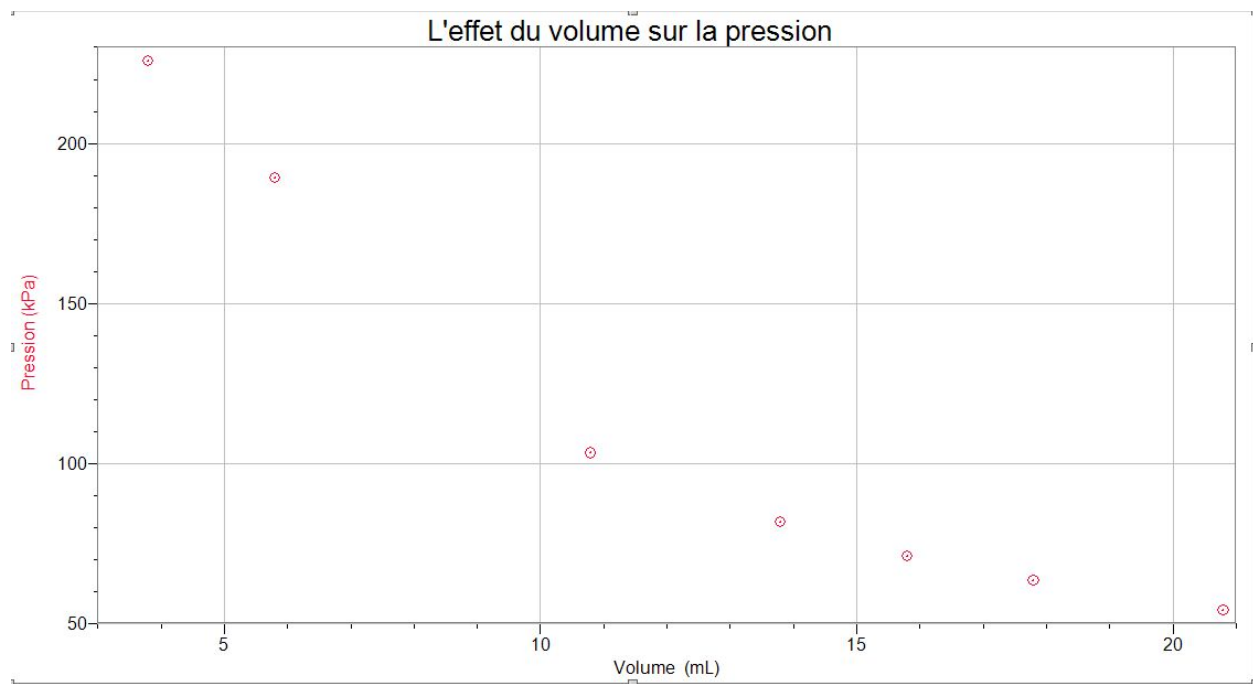
L'effet du volume sur la pression d'un gaz lors de l'expérience de la Loi de Boyle				
Volume (mL)		Pression (kPa)		
Tentative 1	Tentative 2	Tentative 1	Tentative 2	Moyenne
3.8	3.8	225,57	225,59	225.58
5.8	5.8	186,00	192,29	189.145
10.8 ₁	10.8 ₁	102,77	102,60	102.685
10.8 ₂	10.8 ₂	103,30	104,52	103.91
13.8	13.8	81,82	81,39	81.605
15.8	15.8	70,58	71,35	70.965

17.8	17.8	63,25	63,52	63.385
20.8	20.8	53,88	54,35	54.115

Observations

Lors de l'expérience de la Loi de Charles, j'ai observé un déplacement d'eau, dans l'Erlenmeyer après avoir mis ce dernier dans le bassin d'eau froide. De plus, lors de l'expérience de la Loi de Boyle, j'ai réalisé que, c'était de plus en plus difficile de déplacer la seringue plus qu'elle s'éloignait de notre volume initial de 10 mL.

Graphique



Calculs

Se référer à l'Annexe 1

Discussion

La théorie sur laquelle se fonde l'expérience s'est avérée valable pour nos résultats. En fait, les deux équations utilisés dans la théorie ont été utilisés afin de valider les lois des gaz. Je me suis attendu des résultats obtenus. Ceci signifie que la théorie n'est pas réfutée et que le but de l'expérience a été atteint.

Afin de calculer la constante de Boyle, j'ai simplement multiplié des pressions obtenues avec leur volume respectif, comme indiqué dans la théorie. Ensuite, j'ai comparé les résultats et j'ai réalisé que mes calculs me donnaient toujours un chiffre près de 1000, ce qui m'indique que la constante est $P_1 V_1 = P_2 V_2$. Il a été important d'exécuter les expériences au moins deux fois afin de vérifier que les données sont exactes et précises. De plus, tu peux vite voir si une erreur a été produite si tu obtiens deux résultats différents avec la même expérience. Dans notre cas, les deux résultats obtenus car les deux essais n'en sont pas très différents et on est arrivé à la même conclusion. La loi de Boyle exige que la température soit constante et nous avons assuré de contrôler cette variable le plus possible en restant dans la même salle, au même endroit lors de toute l'expérience. Ceci aurait pu affecter nos résultats d'une manière que la pression aurait varié alors les calculs ne seraient pas les mêmes et la loi aurait pu être non-valable.

Une source d'erreur est, lors de la Loi de Charles, puisque nous avons utilisé un papier collant au lieu d'un stylo-feutre afin de marquer le bouchon sur la fiole Erlenmeyer, et que nous avons trempé cette fiole dans l'eau, le papier est devenu mouillé et a ajusté sa position. Ceci aurait pu affecter le volume 1 dans nos résultats et aurait pu affecter nos calculs, expliquant peut-être un pourcentage d'erreur de 10,10%. Une autre source d'erreur est que, lors de la Loi de

Boyle, en utilisant le LabQuest2, la pression ne restait jamais stable et variait toujours de 1 ou 2 kPa. Néanmoins, cette erreur n'a pas affecter nos résultats, juste notre précision et exactitude.

Conclusion

Pour conclure, j'ai déterminé, par mes calculs, que la température et le volume sont directement proportionnelle. En plus, j'ai vu que la pression et le volume est inversement proportionnelle. D'abord, les deux essais et mes calculs valide la Loi de Charles et la Loi de Boyle, ce qui rend la théorie corroborée.

Bibliographie

¹<http://www.alloprof.qc.ca/BV/pages/c1006.aspx>, Alloprof, La relation entre le volume et la température (Loi de Charles)

²<http://www.alloprof.qc.ca/BV/pages/c1007.aspx>, Alloprof, La relation entre le volume et la pression (Loi de Boyle-Mariotte)

³<https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/chimie-gaz-parfait-13372/>, Futura Science, Gaz parfait

⁴<https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/gaz/>, Linternaute, Gaz

Annexe 1

Calculs
Loi de Charles

(1) $V_2 = V_1 - V_{cw} = 146 - 49.5 = 96.5 \text{ mL}$

(2) $V_2 = V_1 - V_{cw} = 155 - 44.5 = 110.5 \text{ mL}$

$V_{2 \text{ moyenne}} = (V_{2(1)} + V_{2(2)}) \div 2 = (96.5 + 110.5) \div 2 = 103.5 \text{ mL}$

% d'Erreur = $\frac{\frac{V_1}{T_1 K} - \frac{V_2}{T_2 K}}{\frac{V_1}{T_1 K}} \times 100\%$

$= \frac{150.1}{365.1} - \frac{103.5}{280.05} \times 100\%$

$= \frac{150.1}{365.1} \times 100\%$

$= 10.10\%$

*j'ai utilisé les données moyennes (les T en Kelvin)

$T_1 \text{ } ^\circ\text{C} + 273.15 = T_1 \text{ K}$
 $365.1 \text{ K} = T_1 \text{ K}$

Vérification
 $\frac{V_1}{T_1 K} \approx 0.41$

$0.41 \approx 0.37$

$\frac{V_2}{T_2 K} \approx 0.37$

*j'ai utilisé les données moyennes (les T en Kelvin)

Loi de Boyle

Constante de Boyle

$PV = \text{constante}$
 $(102.685)(10.8) = \text{constante}$
 $\text{constante} = 1108.7064$

$PV = \text{constante}$
 $(225.58)(3.8) = \text{constante}$
 $\text{constante} = 857.204$

$PV = \text{constante}$
 $(54.115)(20.8) = \text{constante}$
 $\text{constante} = 1125.592$

Annexe 2

Casier C37

Sabryna Dumont
3000 52113

Lab 1

12 Septembre 2018

	Variable indépendante pression kPa	Variable indépendante volume $(\leftrightarrow 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ (mL)})$
1	102.77 / 102.60	1020 mL
2	186 / 192.29	5
3	70.58 / 71.35	15
4	53.88 / 54.78	20
5	225.57 / 225.59	3
6	81.82 / 81.39	13
7	63.25 / 63.52	17
8	103.3 / 103.52	1020 mL

Loi de Boyle

(T₁) Température de l'air dans Erlenmeyer : 92.0°C / 91.9°C

(T₂) Température du bain de glace : 5.1°C / 8.7°C

V_{cw} : 49.5 mL / 44.5 mL

V₁ : 146 mL / 155 mL

V₁ - V_{cw} = V₂ = 96.5 mL / 110.5 mL

Loi de Charles