

Thème 3 : le sport**SP20-ACT EXP Loi de Boyle Mariotte****1. Objectifs**

- L'état microscopique d'un gaz dépend de 4 grandeurs : sa quantité de matière (n), sa température (T), sa pression (P) et son volume (V).
- Nous allons étudier **l'évolution de la pression P** d'une quantité de matière constante d'un gaz, maintenue à une température fixe, en fonction de son **volume**.

2. Dispositif expérimental**ATTENTION ATTENTION ATTENTION ATTENTION**

- Le manomètre ne doit pas dépasser **2 000 hPa**

- Le volume de la seringue ne doit pas être inférieur à **30 mL**

ATTENTION ATTENTION ATTENTION ATTENTION

On dispose d'une seringue de 60 mL terminée par un embout, sur lequel on adapte un tube flexible. L'autre extrémité du tube peut s'adapter sur un manomètre à affichage numérique.

- Ouvrez l'arrivée d'air (la pression à l'intérieur de la seringue est alors égale à la pression atmosphérique)
- Placez le piston de la seringue sur la graduation **35 mL**
- Fermez ensuite l'arrivée d'air.
- Déplacez **très lentement**, le piston de la seringue de manière à obtenir un volume $V = 60 \text{ mL}$
- Diminuez le volume d'air V en déplaçant **très lentement et par étape**, le piston de la seringue et attendez environ 20 secondes après chaque étape, pour que la transformation soit **isotherme**.
On opérera de 5 mL en 5 mL.
- Relevez les valeurs de la pression P pour les différentes valeurs de V.
Regroupez les résultats dans un tableau **comprenant P en Pa et V en L** (voir tableau ci-dessous).

3. Exploitation

- 1) Joindre le tableau à votre rapport

| | | | | | | | |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| V en (L) | $60 \cdot 10^{-3}$ | $55 \cdot 10^{-3}$ | $50 \cdot 10^{-3}$ | $45 \cdot 10^{-3}$ | $40 \cdot 10^{-3}$ | $35 \cdot 10^{-3}$ | $30 \cdot 10^{-3}$ |
| P en (Pa) sans puissance de 10 | | | | | | | |
| $\frac{1}{V}$ en (L^{-1}) sans puissance de 10 avec 1 chiffre après la virgule | | | | | | | |
| P.V En puissance de 10 avec 1 chiffre après la virgule | | | | | | | |

- 2) Dans votre tableau, calculer le rapport $\frac{1}{V}$, exprimer les résultats avec 1 chiffre après la virgule
- 3) Puis calculer le produit P.V et exprimer les résultats en puissances de 10 avec 1 chiffre après la virgule
- 4) Quelle est l'unité de P.V ?
- 5) Que pouvez-vous dire de ce produit ?

4. Représentation graphique

- 1) Tracez sur papier millimétrée, la représentation graphique de : $P = f\left(\frac{1}{V}\right)$

a) Quelle grandeur met-on en abscisse ? En ordonnée

b) Indiquer clairement **sur votre feuille de papier millimétrée**, l'échelle choisie pour l'axe des abscisse et pour l'axe des ordonnées

Rq : Il faut prendre l'échelle la plus pratique possible, et avoir une courbe qui occupe le plus de place possible sur la feuille

- **Avant de tracer la courbe au crayon, appeler le prof**

2) Donner un titre à votre courbe

3) Quelle est l'allure de la courbe ?

4) **Sur la courbe : Prendre 2 points A et B éloignés l'un de l'autre**

a) Indiquer clairement ces points sur la courbe au stylo rouge

b) relever les coordonnées de ces points sur votre rapport

Attention, il faut les coordonnées des points en Pascals et en L⁻¹,

5) a) Calculer le coefficient directeur (**noté : a**) de la courbe.

Exprimer le résultat en puissances de 10 avec 1 chiffre après la virgule.

b) Quelle est l'unité de a ?

6) En math, l'équation de la courbe que vous avez tracée est elle de la forme ?

$y = a.x + b$ ou : $y = a.x$ ou : $y = a.x^2$ ou : $y = a.x^2 + b$ ou : $x = a.y$ ou : $x = a.y + b$

Justifier votre choix

5. Questions

1) Trouver l'équation de la droite qui relie P et $\frac{1}{V}$

2) Que devient la pression du gaz lorsque son volume est multiplié par 2 ?

3) Quelle opération mathématique entre P et V proposeriez-vous?

6. Conclusion : Loi De Boyle-Mariotte.

Cette loi fut mise en évidence par l'Irlandais Boyle (1627-1691) et redécouverte quelques années plus tard par le français Mariotte (1620-1684). Elle porte sur la compressibilité des gaz

➔ Recopier et compléter le texte suivant :

A température constante, pour une quantité donnée de gaz, lede la pression P par le volume V occupé par le gaz est :

$$P \dots V = \dots$$