

VERIFICATION DE LA LOI DE BOYLE-MARIOTTE

Objectifs :

- Utilisation d'un capteur de pression.
- Vérification de la loi de Mariotte.
- Influence des différents paramètres.
- Analyser des résultats expérimentaux et établir une relation liant deux variables macroscopiques d'état du gaz parfait, puis l'ensemble de ces variables.

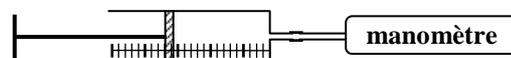
On dispose d'un capteur de pression. L'embouchure de la seringue est fermée par le capteur de pression relié à un voltmètre. L'indication 1 V sur le voltmètre correspond à une pression de 10^5 Pa. Le capteur doit être alimenté électriquement.

Donner la valeur de la pression atmosphérique du jour en hPa. $P =$ _____
 La pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer vaut $P_0 = 1013$ hPa. Comparer la valeur mesurée à P_0 .

Noter la valeur de la température ambiante : $\theta =$ _____ °C donc $T = 273 + \theta =$ _____ = _____ K

1- Protocole expérimental.

ATTENTION : les seringues sont très fragiles. Il faut manipuler le robinet avec précaution.



- Placer le piston de la seringue au milieu et enfermer une quantité d'air.
- L'embouchure de la seringue est fermée par le capteur de pression relié à un voltmètre. L'indication 1 V sur le voltmètre correspond à une pression de 10^5 Pa. Le capteur doit être alimenté électriquement.
- Augmenter le volume lentement de 5 mL en 5 mL et noter la valeur de la pression. Opérer très doucement pour ne pas échauffer l'air : ainsi la température de l'air enfermé est constante et égale à la température ambiante.
- Remettre le piston au milieu et diminuer le volume de 5 mL en 5 mL. Ne pas dépasser une pression de $2,5 \cdot 10^5$ Pa.
- Compléter le tableau.

Volume (mL)	5	10	15	20	25	30	35	40
pression (mbar)								
$1/V$ (mL ⁻¹)								
$V_{\text{corrigé}}$ (mL)								
$P \cdot V_{\text{corrigé}}$								

- D'après vous, a-t-on réellement mesuré tout le volume d'air enfermé dans la seringue ? Où est caché cet «air clandestin» ?
- On note V le volume d'air dont on n'a pas tenu compte.
- Remplir le tuyau avec de l'eau. Verser le contenu du tuyau dans l'éprouvette graduée et relever le volume d'eau récupéré. On note ΔV le volume d'air dont on n'a pas tenu compte.
- Pour chaque mesure, il faut donc tenir compte de V . Le volume d'air de l'ensemble {seringue + tuyau} est donc : $V_{\text{corrigé}} = V + \Delta V$. Compléter la ligne $V_{\text{corrigé}}$.

2- Résultats. Interprétation.

- Représenter P en fonction de V . Y-a-t-il une relation simple entre P et V ?
- Représenter P en fonction de $1/V$. Quelle est l'allure du graphe ? Que peut-on en conclure ?
- Comment varie la pression lorsque le volume de gaz augmente ?
- Comment varie la pression lorsque le volume de gaz double ?
- Remplir la ligne $P \cdot V_{\text{corrigé}}$. Que peut-on dire approximativement du produit $P \cdot V_{\text{corrigé}}$? En donner une valeur moyenne.
- Pendant l'expérience, quelles grandeurs susceptibles de modifier le volume d'une quantité donnée de gaz sont restées à priori constantes ?
- La propriété remarquable du produit $P \cdot V_{\text{corrigé}}$ mise en évidence précédemment est connue sous le nom de la loi de Boyle-Mariotte. Proposer une formulation précise de cette loi.