T.P. N°2 Démontrer la loi de Boyle-Mariotte.

I) Objectif :

L'objectif de ce T.P. est de vérifier que le produit entre la pression d'un gaz et son volume V est constant.

P.V = Cte P est en pascal (hPa) V en millilitres (mL)

II) Matériel :

- Un pressiomètre.
- Une seringue.
- Un tube souple en plastique pour relier la seringue et le pressiomètre.

III) Données :

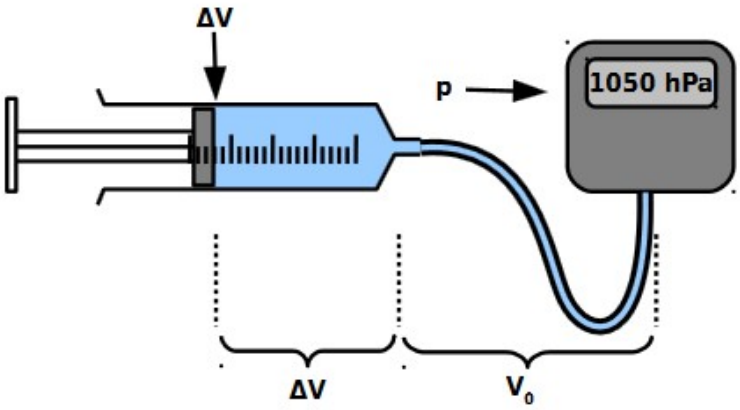
La loi de Boyle-Mariotte s'applique aux gaz à condition que:

- leur température ne varie pas.
- leur quantité de matière (nombre de moles) reste constante.

Si ces conditions sont respectées alors la loi de Boyle-Mariotte indique que:
Le produit de la pression d'un gaz par son volume reste constant.
Ce qui peut se traduire par la formule: P.V = constante

IV) Protocole expérimental :

On comprime un gaz, en faisant varier le volume, dans une seringue, et on mesure la pression p du gaz correspondant. Avant de relier la seringue au pressiomètre, placer le piston de la seringue sur 30 mL. On remplit les deux premières lignes du tableau de mesure suivant, avec une dizaine de mesures, réparties tous les 5 mL. La compression et la décompression se feront lentement pour ne pas faire varier la température. Opérer très doucement pour ne pas échauffer l'air et attendre avant chaque mesure l'établissement de l'équilibre. Ainsi, la température de l'air enfermé est constante et égale à la température ambiante.



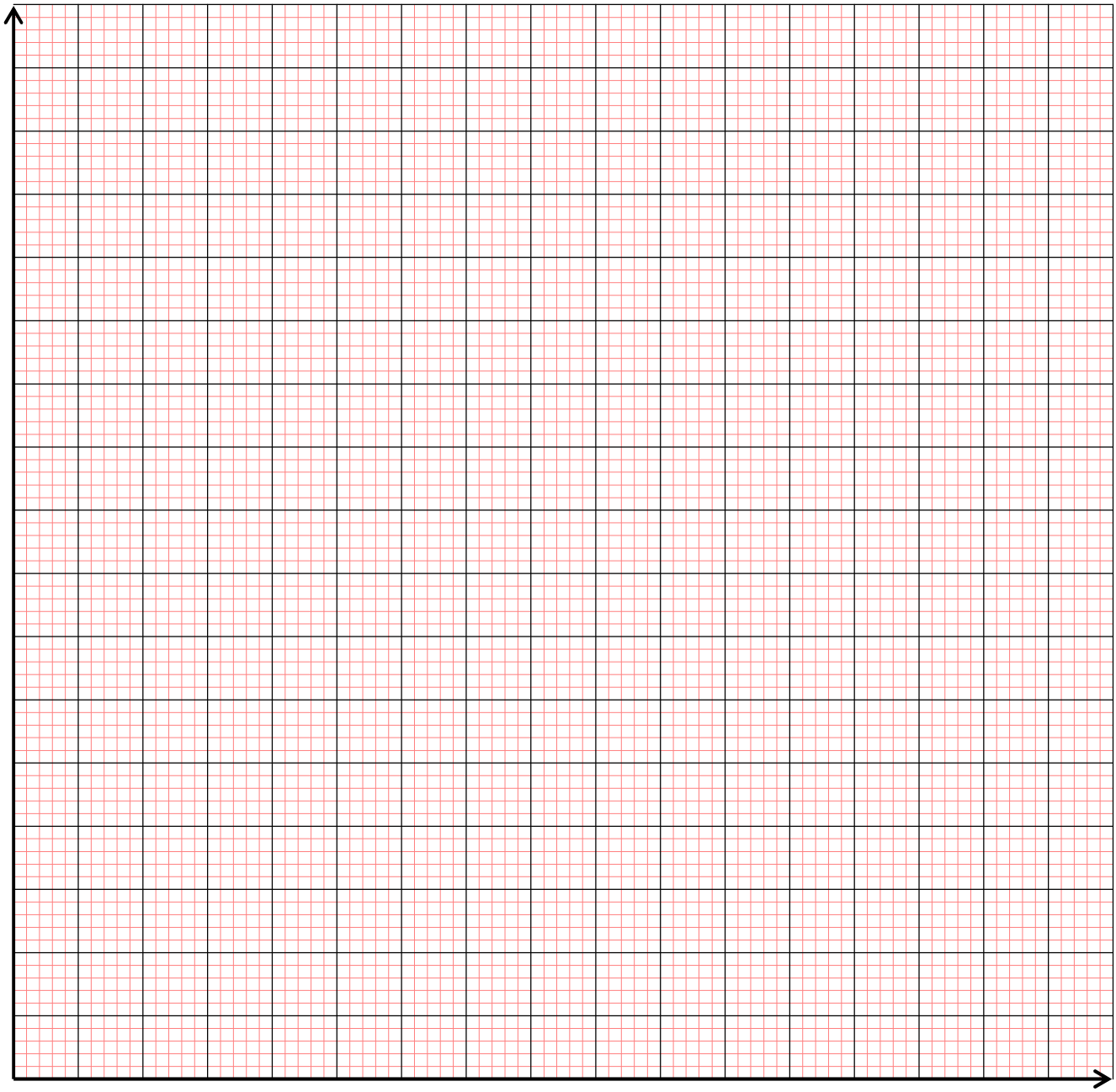
$V = \Delta V + V_0$

V) <u>Observation :</u>

Variation de volume ΔV (mL)	50	45	40	35	30	25
Pression P (hPa)						
$\frac{1}{P}$ (hPa^{-1})						

Calculez pour chaque mesure la valeur de $\frac{1}{p}$ et recopiez la dans la dernière ligne du tableau ci dessus. Tracer ΔV (en mL) en fonction de $\frac{1}{p}$ (en hPa^{-1}) sur le graphique suivant ainsi que sur votre calculatrice dans la partie Stat à deux variables.

<u>Echelle :</u> Abs : 1cm → 5 mL Ord : 1cm → 1.10^{-4} hPa^{-1}



Après avoir utilisé la calculatrice et afficher la courbe ΔV (en mL) en fonction de $\frac{1}{p}$ (en hPa^{-1}). On constate que cette courbe correspond à une droite pour une grande partie des points. Calculer dans le tableau ci-dessous le produit $\Delta V.P$.

Variation de volume ΔV (mL)	50	45	40	35	30	25
Pression P (hPa)						
$\Delta V.P$						

Que pouvez-vous dire de ce produit, si on ne tient pas compte des points qui ne sont pas sur la droite précédente.

VI) Explication :

On observe que $\Delta V = f(\frac{1}{p})$ correspond à une droite pour la majorité des points. Si on ne tient pas compte des points qui ne sont pas sur la droite car ils ont certainement perdu de la matière par fuite. On montre que l'expérience vérifie une loi de la forme p.V = a = Constante. C'est la loi de Mariotte. C'est une simplification de la loi des gaz parfaits, dans le cas où la température du gaz et la quantité de matière de gaz restent constantes.