

Première Spécialité Physique-Chimie	Thème : Mouvements et interactions	M.KUNST-MEDICA	
<u>Chapitre 4 : Description d'un fluide au repos</u>			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
<u>Activité expérimentale n°4.3 :</u> <u>Loi de Mariotte.</u>			

S'approprier

1. **Comparer** la valeur de la pression de l'air à une altitude de 2438 m avec la valeur de la pression de l'air au niveau de la mer.

D'après le doc.2, au niveau de la mer, la pression atmosphérique est de 1013 hPa et pour une altitude de 2438 m, la pression est de 753 hPa. On en déduit que la pression atmosphérique diminue avec l'altitude.

Réaliser

Les gaz sont **compressibles**, c'est-à-dire que, dans un récipient fermé et rempli de gaz, on peut changer son volume et cela entraîne une variation de pression.

On peut se demander s'il existe une relation entre la pression et le volume d'un gaz.

Le montage expérimental est le suivant :

On dispose d'une seringue graduée reliée par un tube flexible à un manomètre qui mesure la pression de l'air emprisonné dans la seringue.



La **pression** se mesure en pascal (symbole : Pa), mais on la mesure presque toujours en hectopascal (symbole : hPa). On a donc : 1 hPa = 100 Pa.

Le **manomètre** affiche la pression à l'intérieur de la seringue qui est égale, au début de l'expérience, à la pression atmosphérique notée P_0 .

2. Le piston est normalement placé sur un volume de 30 ml. **Relever** la pression correspondante et la **noter** dans le tableau ci-dessous.
3. **Pousser** ou **tirer** sur le piston sur les volumes indiqués dans le tableau suivant. **Relever** les pressions correspondantes et les **noter** dans le tableau.

Attention : ne pas descendre en dessous de 15 ml, c'est-à-dire ne pas aller au-delà de 2000 hPa !

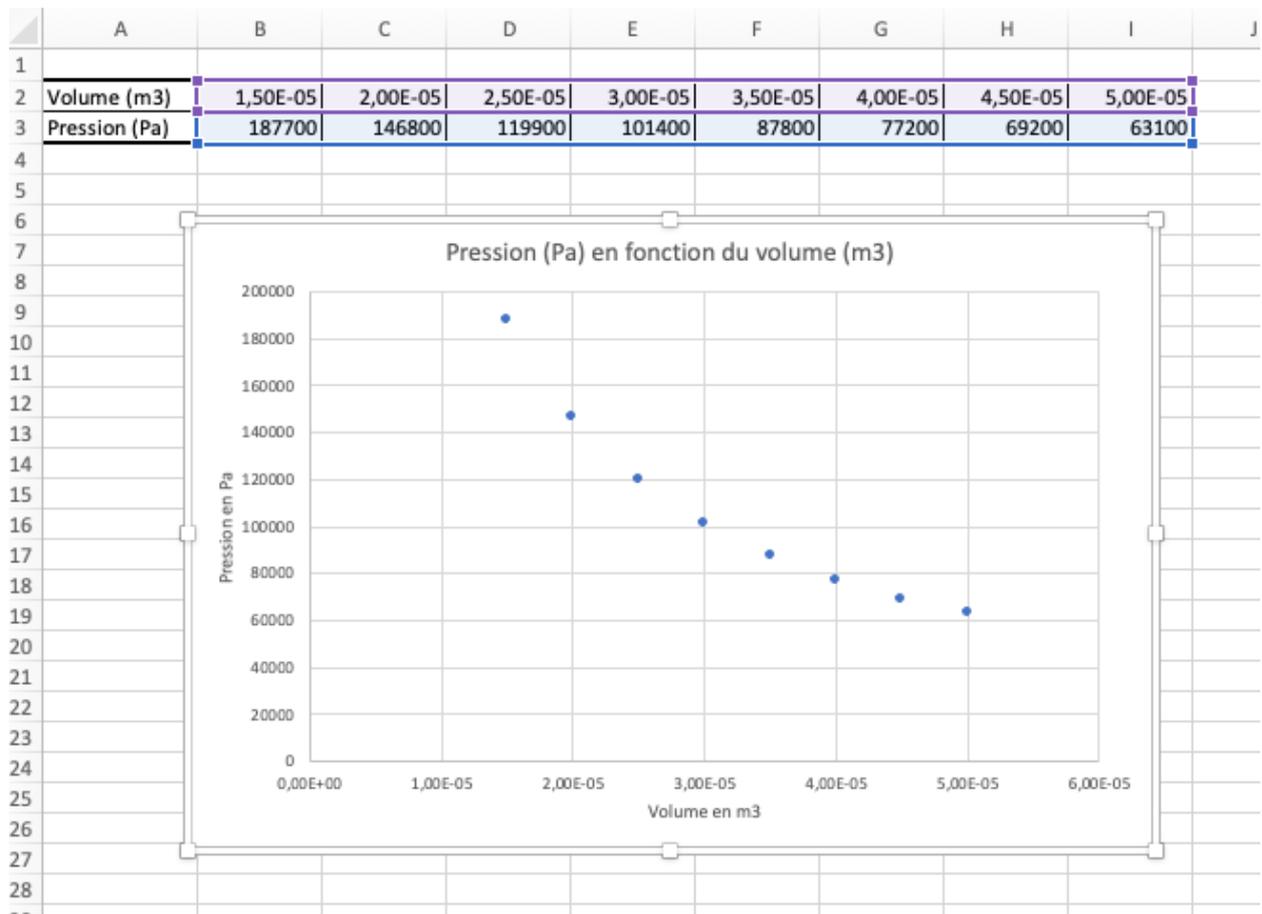
Volume (mL)	15	20	25	30	35	40	45	50
Pression (hPa)	1877	1468	1199	1014	878	772	692	631

4. **Recopier** les valeurs mesurées en convertissant le volume en m^3 et la pression en Pa (unités légales). Rappel : $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3 = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^3$

Volume (m^3)	$1,5 \times 10^{-5}$	$2,0 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	$3,0 \times 10^{-5}$	$3,5 \times 10^{-5}$	$4,0 \times 10^{-5}$	$4,5 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^{-5}$
Pression (Pa)	187700	146800	119900	101400	87800	77200	69200	63100

5. **Ouvrir** le tableur Excel et **recopier** en ligne les valeurs de V en m^3 et de P en Pa.
6. **Tracer** la courbe représentant P en fonction de V.

Attention : la ligne des abscisses (ici le volume) doit être placée avant celle des ordonnées (ici la pression). Il faut utiliser le graphique « nuage de points ».



Valider

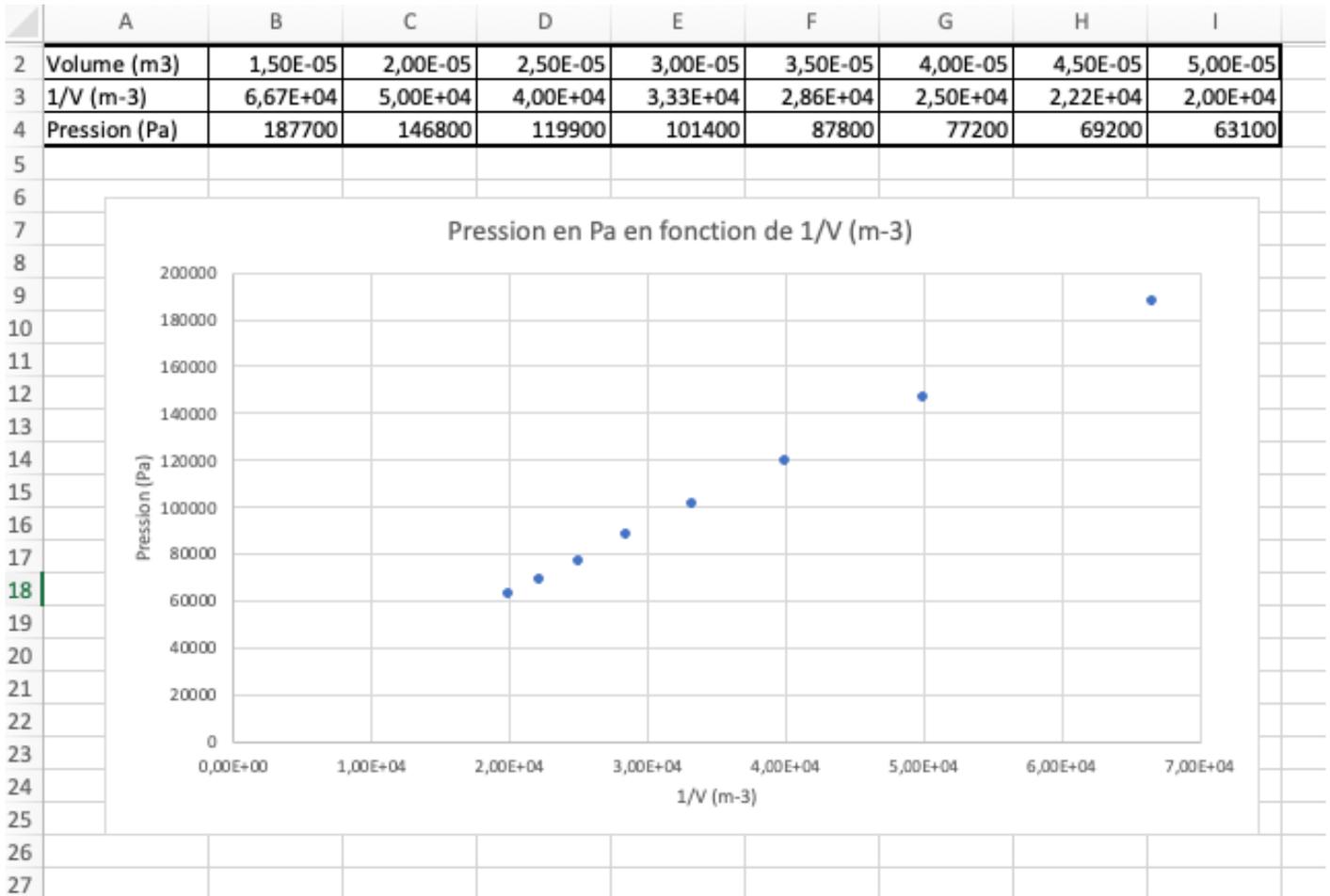
7. La pression d'un gaz est-elle proportionnelle au volume du récipient dans lequel il est enfermé ? **Justifier**.

La représentation graphique de la pression en fonction du volume n'est pas une droite qui passe par l'origine, il n'y a donc pas proportionnalité entre la pression et le volume.

En physique, on cherche toujours à obtenir une droite à partir de mesures car on peut en déduire une équation de droite, qui deviendra une formule reliant les grandeurs mesurées.

Réaliser

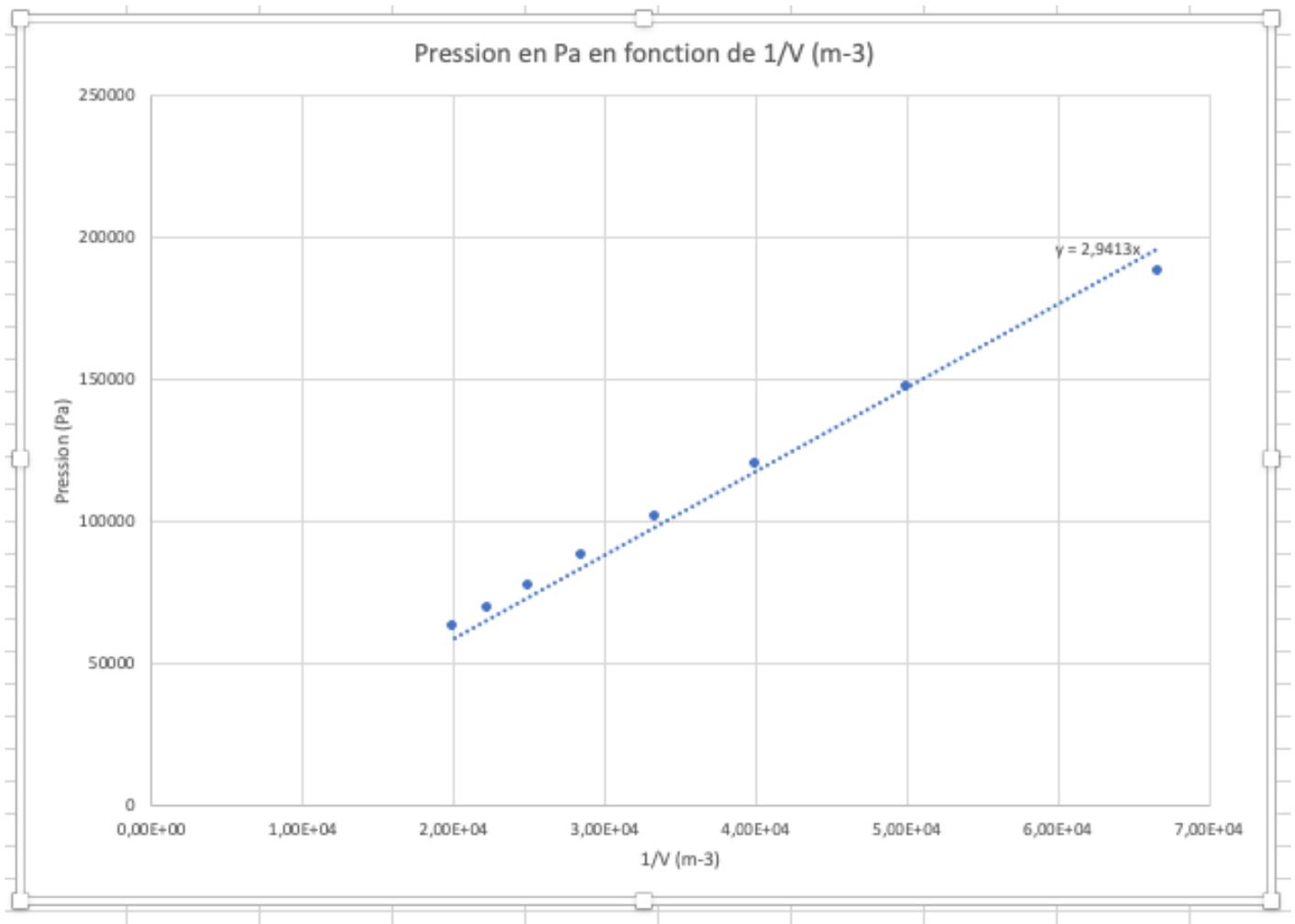
8. **Ajouter** une ligne au tableur notée « 1/V » et faire calculer à Excel la valeur de 1/V de chaque volume.
9. **Copier** la ligne des pressions P et la **coller en dessous** de la ligne « 1/V ».
10. **Tracer** la courbe représentant P en fonction de 1/V.



Réaliser

11. **Cliquer** sur un des points de la droite et **afficher** l'équation de la droite en obligeant la droite à passer par l'origine (définir l'interception en 0).

Appeler le professeur pour qu'il vérifie le graphique de P en fonction de 1/V, et le prendre en photo, elle sera à envoyer au professeur par Airdrop en fin de séance.



Valider

12. Quelle est la forme de la courbe obtenue ?

La courbe obtenue a la forme d'une droite qui passe par l'origine.

13. Que peut-on en déduire entre P et 1/V ?

On en déduit une relation de proportionnalité entre P et 1/V.

14. En remplaçant x et y dans l'équation par leurs grandeurs respectives, **écrire** la relation entre P et V.

$Y = 2,9413 X$, soit $P = 2,9413 \times 1/V$, la pression est donc inversement proportionnelle au volume.

15. Les mesures réalisées sont-elles compatibles avec la loi de Mariotte ? **Justifier** la réponse

D'après le texte d'ouverture de l'activité, la loi de Mariotte indique : « Pour une quantité donnée de gaz, à une température donnée, le produit du volume occupé par le gaz et de sa pression est constant.

Nos mesures ont été réalisées pour une température constante et une quantité de gaz donnée (puisque les molécules de gaz sont enfermées dans la seringue), d'après la relation trouvée à la question 14, nous avons $P \times V = 2,9413$, soit une constante. Nos mesures sont bien compatibles avec la loi de Mariotte.