

Fluides au repos

TP de sciences physiques - niveau 1re

Quand on bouche l'embout d'une pompe à vélo et qu'on pousse sur le piston, la résistance devient de plus en plus forte. Ce TP sur les fluides au repos te permet de mesurer cette pression avec un capteur et de découvrir la loi qui lie la pression et le volume d'un gaz.

Ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP sur les fluides au repos

Mesurer la pression d'un gaz enfermé pour plusieurs volumes, vérifier que le produit $P \times V$ est constant (loi de Mariotte) et exploiter la droite $P = f(1/V)$.

Matériel

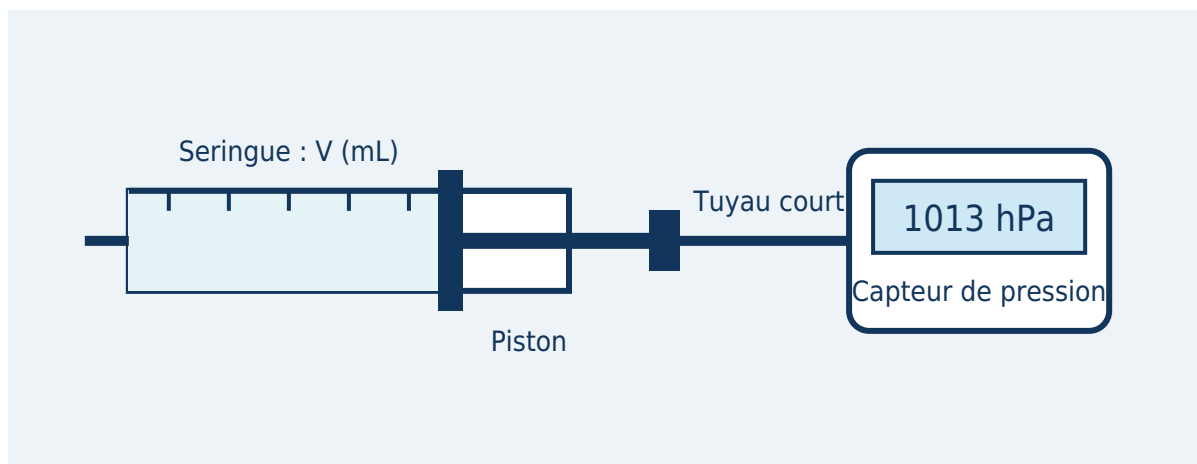
- Seringue de 60 mL graduée avec embout adaptable
- Capteur de pression (manomètre numérique) avec son tuyau de raccord court
- Interface d'acquisition ou lecture directe sur l'afficheur
- Thermomètre pour contrôler la température de la salle
- Papier millimétré ou tableur

Sécurité

SÉCURITÉ

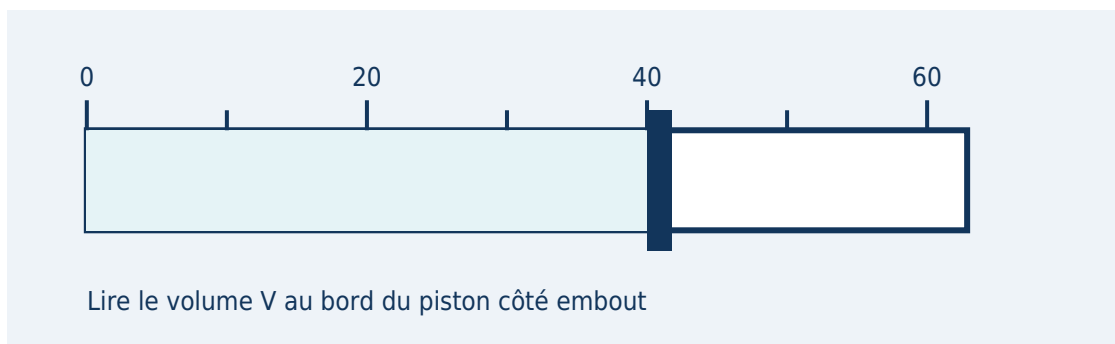
Ne dépasse pas la pression maximale indiquée sur le capteur (en général 4 bar absolus). Pousse le piston **lentement** et tiens la seringue des deux mains pour éviter qu'elle n'éclate ou que le piston ne s'éjecte. Pas de chauffage du gaz.

Protocole



La seringue, fermée à son extrémité, est reliée au capteur : on lit V sur la graduation et P sur l'afficheur.

1. Noter la température de la salle et la pression atmosphérique lue par le capteur à l'air libre.
2. Placer le piston à 60 mL, brancher le capteur sur l'embout (air enfermé = seringue + tuyau).
3. Lire la pression P après stabilisation (attendre 10 s).
4. Pousser lentement le piston jusqu'à 50 mL, attendre, lire P .
5. Recommencer pour 40 mL, 30 mL et 20 mL.
6. Revenir à 60 mL et vérifier que la pression retrouve sa valeur initiale (le gaz n'a pas fui).
7. Reporter les mesures dans le tableau et calculer $P \times V$ et $1/V$.
8. Tracer P en fonction de $1/V$ sur papier millimétré ou avec un tableur.



Lecture du volume : aligner l'œil sur le bord du piston pour éviter l'erreur de parallaxe.

Mesures à relever

V (mL)	P (hPa)	$P \times V$ (hPa·mL)	$1/V$ (10^{-2} mL^{-1})
60			
50			
40			
30			
20			

Questions

1. Justifie que la température du gaz reste constante au cours de la manipulation.
2. Pourquoi faut-il pousser le piston lentement et attendre quelques secondes avant chaque lecture ?
3. Calcule $P \times V$ pour chaque mesure et commente les écarts.
4. Trace $P = f(1/V)$. Que remarques-tu ? Quelle loi est vérifiée ?
5. Détermine le coefficient directeur de la droite. Quelle grandeur physique constante représente-t-il ?
6. Pourquoi le volume réel de gaz est-il légèrement supérieur au volume lu sur la seringue ? Comment corriger cette erreur ?
7. À partir de ta droite, prévois la pression pour $V = 25 \text{ mL}$, puis vérifie par une mesure.
8. Interprète à l'échelle microscopique l'augmentation de pression quand le volume diminue.

Pour aller plus loin

- Mesure la pression dans un tube rempli d'eau à différentes profondeurs avec le capteur muni d'une sonde : vérifie que P augmente d'environ 98 hPa par mètre.
- Compare la loi de Mariotte avec un gaz chauffé : que se passe-t-il pour $P \times V$?