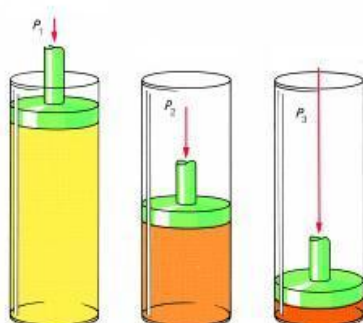


Th7n – PRESSION-VOLUME

TI-Nspire™ - TI-Nspire™ CAS

Mots-clés : pression, volume, loi de Boyle Mariotte, gaz.

Fichiers associés : pression_volume.tns ; pression_volume.tnsp



Dans cette expérience simple, on va utiliser un capteur de pression de gaz et une seringue pour étudier la relation entre la pression du gaz et le volume. La température du gaz sera maintenue constante. Cette expérience est similaire à celle réalisée par Robert Boyle en 1662, sans l'utilisation d'un ordinateur. La relation que l'on va découvrir s'appelle la loi de Boyle Mariotte.

1. Objectifs

- Utiliser une calculatrice associée à une centrale d'acquisition de données pour effectuer des mesures.
- Analyser une représentation graphique.
- Utiliser cette représentation graphique pour établir des conclusions sur l'expérience.
- Déterminer la relation liant la pression d'une enceinte close lorsque son volume varie.
- Conjecturer la loi de Boyle Mariotte.

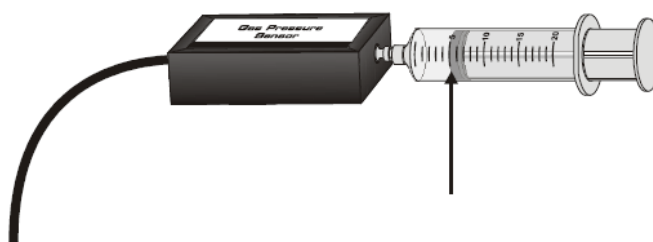
2. Matériel

- une calculatrice
- une centrale d'acquisition de mesures
- un capteur de pression (« biology gas pressure sensor »)


3. Mise en œuvre (50 minutes)

Préparer le capteur pour la collecte des données.

- a. Connecter le capteur de pression de gaz à l'interface de la calculatrice.
- b. Avec la seringue¹ de 20 ml déconnectée du capteur, déplacer le piston de la seringue jusqu'à ce que le bord inférieur de l'anneau noir soit placé face à la graduation des 10,0 ml.
- c. Fixer la seringue de 20 ml à la valve de la pression de capteur de gaz.



¹ La seringue fournie avec le capteur est de 20 ml ; dans ce document l'expérience a été réalisée avec une seringue de 60 ml.

Mettre la calculatrice sous tension et choisir une nouvelle application **DataQuest** à partir de l'écran d'accueil en cliquant sur l'icône .



Appeler le professeur pour configurer l'acquisition des mesures.


Appuyer sur la touche  et démarrer une acquisition.

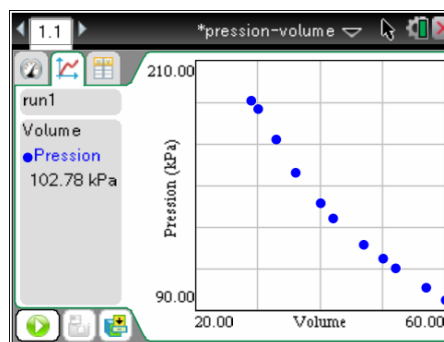
Il est préférable d'effectuer les mesures en binôme, une personne s'occupant de la seringue l'autre de la calculatrice.

Recueillir la mesure de la pression et enregistrer manuellement la valeur du volume. Cliquer sur



l'icône pour conserver la mesure.

Appuyer sur  pour terminer la saisie des mesures.

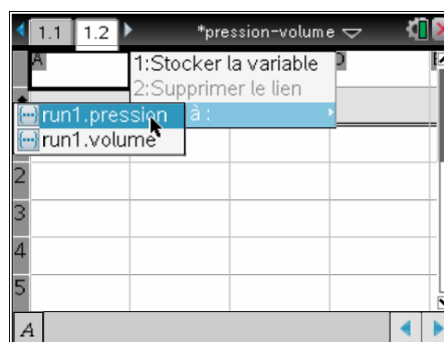


Exploitation des mesures

Insérer une application **Tableur & Listes** puis demander la recopie des mesures dans les colonnes et effectuer le produit $P \times V$.

Pour cela, placer le curseur dans la colonne A, tout en haut de la colonne A.

Appuyer sur la touche **var** et choisir l'option **3 : Lier à**.



- Observer le tableau des données et noter la pression lorsque le volume est de 10,0 ml, et lorsque le volume est 5,0 ml. Comment évolue la pression lorsque le volume a été réduit de moitié?

- Comment évolue la pression lorsque le volume est doublé ?

run1		
	Volume	Pression
1	60.00	95.93
2	57.00	101.85
3	52.00	110.98
4	50.00	115.25
5	47.00	122.21
6	42.00	125.01

Calculer le produit dans la colonne C.
Utiliser la cellule immédiatement sous l'étiquette
« produit ».

	A	B	C
	run1.pr...	run1.v...	produit
1	95.9253	60.	=run1.pression*run1.volume
2	101.846	57.	
3	110.976	52.	
4	115.251	50.	
5	122.21	47.	

Appuyer sur la touche **[var]** pour écrire directement le nom des variables.

Valider le calcul en appuyant sur la touche **[var]**.

[enter]

	A	B	C
	1.pr...	run1.v...	produit
1	9253	60.	=run1.pression*
2	1.846	57.	
3	0.976	52.	
4	5.251	50.	
5	22.21	47.	

Que peut-on conjecturer quant à la nature du produit $P \times V$?

Calculer la valeur moyenne k de $P \times V$.

	A	B	C
	1.pr...	run1.v...	produit
1	9253	60.	5755.52
2	1.846	57.	5805.23
3	0.976	52.	5770.74
4	5.251	50.	5762.53
5	22.21	47.	5743.88

Stocker la valeur moyenne du produit $P \times V$ dans la variable k .

Pour cela, appuyer sur les touches **[ctrl]** **[var]** **[menu]** et choisir : **7 : Variables** puis **1 : Stocker la variable**.

	A	B	C
	1.pr...	run1.v...	produit
1	9253	60.	5755.52
2	1.846	57.	5805.23
3	0.976	52.	5770.74
4	5.251	50.	5762.53
5	22.21	47.	5743.88

Décrire par une phrase la relation entre la pression du gaz et le volume (loi de Boyle).
La pression du gaz varie-t-elle de manière proportionnelle au volume ou bien proportionnelle à l'inverse ?

Expliquer.

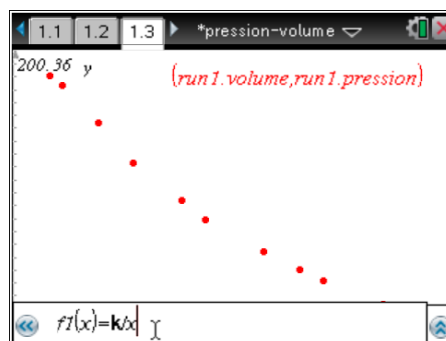
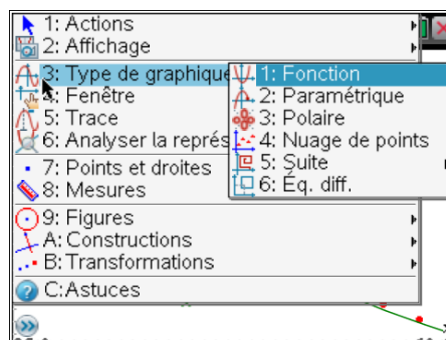
Écrire une équation pour exprimer la relation entre la pression du gaz et de volume. Utiliser les symboles P , V , et k .

Insérer une nouvelle application **Graphiques**.

Représenter graphiquement le nuage de points des mesures (V ; P).

Pour cela, appuyer sur la touche **menu** puis choisir :

3 : Type de graphique puis **4 : Nuage de points**.



Superposer la fonction d'expression $f1(x) = \frac{k}{x}$.

