

TP N°9

Vérification de la loi de Boyle-Mariotte

Le but de cette séance est avant tout d'apprendre à maîtriser le matériel nécessaire à l'acquisition de données par ordinateur, à savoir :

- L'interface Orphy-GTI
- Le logiciel d'acquisition Win-GTI qui gère l'interface et stocke les données brutes
- Le logiciel de traitement des données Regressi-Windows.

1. Principe

En déplaçant le piston, on fait varier le volume de l'air enfermé dans le corps d'une seringue reliée à un capteur de pression.

Le volume est lu sur le corps de la seringue et est saisi au clavier par l'expérimentateur. La pression est mesurée par le capteur qui délivre une tension électrique proportionnelle à la pression.

Il est donc possible d'acquérir des couples de données (p , V).

2. Matériel

Une seringue de 60 mL utiles.

Un module capteur de pression de la société Micrélec.

Les caractéristiques du capteur sont les suivantes :

Connexion à établir sur la **voie EA2 prise F** (sur le côté gauche de l'interface)

Étalonnage : $0 < p < 250000 \text{ Pa} \rightarrow 0 < U < 5V$

3. Préparation de l'acquisition

- ☞ Connecter la sonde de pression sur la prise F voie EA2, calibre 0-5V.
- ☞ Allumer l'interface : le bouton Marche/Arrêt est sur la face arrière du boîtier.
- ☞ Lancer le logiciel d'acquisition de données Win-GTI (icône sur le Bureau)

On veut acquérir le volume en abscisse et la pression en ordonnée (coordonnées de Clapeyron).

Paramétrage du volume :

- ☞ Dans la fenêtre **Mode** choisir

Mode de fonctionnement : **Entrée Clavier** ;

Abscisse **Clavier** ... éventuellement **Grille**

Cliquer sur **OK**

Compléter la fenêtre **entrée des données au clavier** : symbole V , unité mL, min 0, max 60 mL.

- ☞ Dès que la valeur du volume saisie dans la fenêtre en haut à droite est validée, le point (p , V) sera acquis.

Paramétrage de la pression :

- ☞ Faire un étalonnage manuel de la voie EA2 conformément aux caractéristiques décrites ci-dessus.

4. Acquisitions

Il est possible de vérifier la loi de Mariotte pour les pressions inférieures ou supérieures à la pression atmosphérique. Il y a donc deux façons de procéder.

4.1. Étude en dépression

La seringue étant déconnectée de la feuille anglaise (tube de plastique qui la relie au capteur de pression).

- ☞ Placer le piston à 0, relier la seringue au tuyau.
- ☞ Tirer lentement sur le piston de 2 mL en 2 mL jusqu'à 40 mL.
- ☞ Pour chaque valeur du volume, entrer la valeur au clavier. Lorsque l'on valide (touche Entrée), les valeurs du couple (p , V) sont acquises.
- ☞ Une fois le travail expérimental effectué, enregistrer les données dans le logiciel Regressi-Windows : il y a une icône adaptée dans la barre d'outils.

4.2. Étude en compression

- ☞ Recommencer une acquisition en ayant pris soin de débiter avec un volume initial de 60 mL et en appuyant **lentement** de 2mL en 2mL.
- ☞ Enregistrer le travail dans une seconde page du même fichier de Regressi-Windows.

5. Traitement des données : vérification du modèle « loi de Boyle Mariotte »

- ☞ Pour chacune des deux démarches expérimentales, visualiser les graphes $p = f(V)$
- ☞ Proposer un modèle du type : $p = k/(V_0 + V)$.
- ☞ Êtes-vous satisfait du résultat de ce modèle ? Sur quel critère vous appuyez-vous ?
- ☞ Que représentent les paramètres k et V_0 ?
- ☞ Quelles sont leurs valeurs et leurs unités ?
- ☞ Les résultats sont-ils compatibles pour les deux façons de procéder ?
- ☞ Imprimer vos graphes et modélisations pour étayer votre compte-rendu.