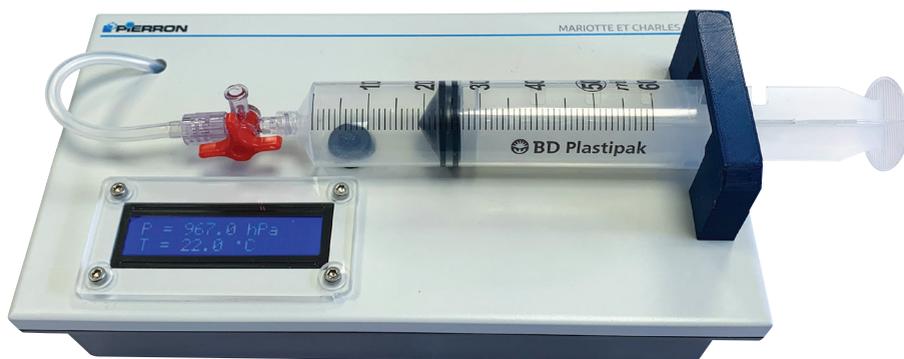




Mariotte et Charles V2 32798

NOTICE



Retrouvez
l'ensemble
de nos gammes sur :
www.pierron.fr

 **PIERRON**
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA • CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France

Tél. : 03 87 95 14 77 • Fax : 03 87 98 45 91

E-mail : education-france@pierron.fr

1 - Introduction

Cet appareil est destiné à être manipulé par les élèves dans le cadre d'une séance de travaux pratiques. Il permet d'étudier la loi des gaz parfaits : $P \cdot V = n R T$ où **P** représente la pression, **V** le volume, **n** la quantité de matière et **T** la température absolue du gaz.

Une seringue est positionnée sur un boîtier. Un capteur de température est placé à l'intérieur du corps de la seringue et un capteur de pression est relié à l'extrémité de celle-ci. Un dispositif de sécurité évite tout écrasement du capteur de température. Le capteur de pression est, quant à lui, hors de portée des élèves, puisque logé dans le boîtier et relié à la seringue par un embout de 2 mL (correction à apporter au besoin, en toute rigueur, au volume de la seringue).

L'affichage de la pression et de la température est directement lu sur un écran LCD rétroéclairé. Un dispositif, à l'arrière de la seringue, permet de bloquer le piston, en diverses positions discrètes, pour garder ainsi un volume fixé. Une vanne trois voies positionnée à l'avant de la seringue donne, quant à elle, la possibilité d'étudier la relation $P = f(n)$ où n est la quantité de matière.

2 - Contenu de l'emballage

- Une maquette Mariotte et Charles V2
- Un adaptateur secteur
- Une notice

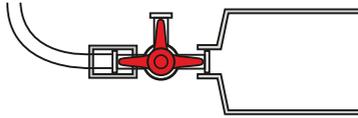
Caractéristiques

- Plage de mesure du capteur de pression : 0 à 2 000 hPa
- Plage de mesure du capteur de température : -10 à +110 °C
- Résolution en pression : 1 hPa
- Résolution en température : 0,1 °C
- Afficheur LCD rétroéclairé 2 lignes / 16 caractères
- Volume de la seringue : 60 mL
- Alimentation : 12 V (adaptateur secteur fourni)
- Boîtier en ABS
- Dimensions : 240 x 127 x 37 mm

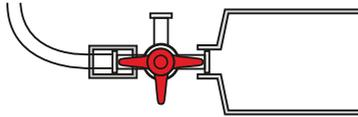
1 - Loi de Mariotte : Étude de la pression P en fonction du volume V , à n et T constantes

Cette étude permet de retrouver la relation : $P.V = \text{constante}$.

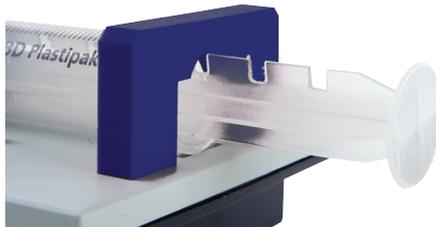
- Mettre en fonction l'appareil.
- Tourner le robinet dans la position « Ouvert ».



- Tirer le piston pour que son extrémité soit positionnée face à la graduation 60.
- Tourner le robinet dans la position « Fermé ».



- Enfoncer ensuite progressivement le piston. On pourra le bloquer, au besoin, dans certaines positions discrètes en lui faisant faire une rotation pour que les encoches viennent se positionner dans le support de la seringue (cf illustration ci-dessous).



- Pour les différentes positions du piston, relever le volume V de l'air dans la seringue et la pression P , lus sur l'afficheur..



Attention à ne pas dépasser une pression de 2 000 hPa, sous peine d'endommager le capteur de manière irréversible.

- Tracer la courbe $P = f(1/V)$.
- Exploiter le graphe et en déduire que $P.V = \text{constante}$. Au besoin apporter la correction au volume V en prenant en compte le volume contenu dans l'embout (cf § 1 - Introduction).

En effet , on obtient une droite de la forme : $P = k (1/V)$, d'où on en déduit : $P V = k$ (constante).

2 - Étude de la pression P en fonction de la quantité de matière n , à V et T constants

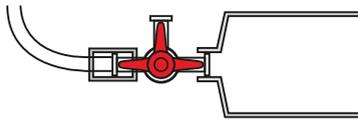
On considère une quantité n d'air contenue dans un volume v de la seringue. On a ainsi : $n = k.v$.

D'où, pour avoir des quantités n de matière différentes, il suffit d'en prendre des volumes v différents.

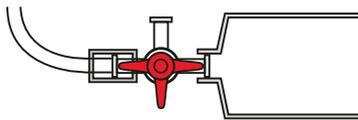
Faire varier n revient donc à faire varier v .

Ainsi, si on isole une quantité n d'air dans un volume v et qu'on passe à un volume V , on a alors, à l'évidence, cette même quantité n d'air mais dans le volume V .

- Mettre en fonction l'appareil.
- Tourner le robinet dans la position « Ouvert ».



- Tirer le piston pour que son extrémité soit positionnée face à la graduation 60, par exemple.
- Soit V ce volume initial de référence (étude « à volume constant »).
- Tourner le robinet en position « Fermé ».



Noter v ce volume d'air correspondant à la quantité n d'air.

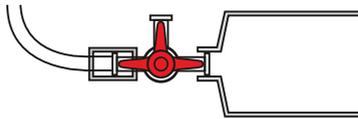
- Relever la pression P correspondante.
- D'où le nouveau couple (P,v) , équivalent au couple (P,n) .
- Tourner le robinet dans la position « Ouvert » et positionner le piston sur la graduation 30, par exemple.
- Fermer le robinet pour emprisonner une nouvelle quantité n d'air dans un nouveau volume v .

- Ramener le piston à la graduation 60.
Au final, on a une autre quantité de matière **n** dans le même volume initial **V**.
 - Relever la pression **P**. D'où le nouveau couple **(P,v)**.
 - Faire de même pour diverses valeurs de **v** (et donc de **n**).
 - Relever les couples **(P,v)**.
 - Tracer la courbe : $P = f(v)$ équivalent à $P = f(n)$ avec $n = k.v$.
 - Exploiter le graphe et en déduire que : $P = K.n$.
- En effet, on obtient une droite de la forme $P = a.v$; d'où $P = K.n$.

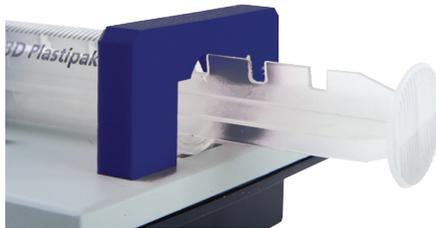
3 - Loi de Charles : Étude de la pression **P** en fonction de la température **T**, à **V** et **n** constants

On peut alors retrouver une valeur approchée de la température correspondant au « 0 absolu » soit -273 °C sous une pression nulle.

- Mettre en fonction l'appareil.
- Tourner le robinet dans la position « Ouvert ».

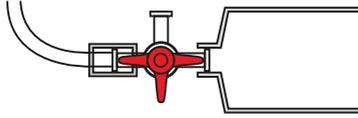


- Pousser le piston pour obtenir un volume **V** relativement faible (de l'ordre de 15 à 20 mL) et le bloquer dans cette position en lui faisant faire une rotation pour que l'encoche correspondante au volume souhaité vienne se positionner dans le support de la seringue.



- Chauffer la seringue au moyen d'un sèche-cheveux.
Le capteur de pression ayant un temps de réponse bien inférieur au capteur de température, nous proposons de chauffer le corps de la seringue pour atteindre une température de l'ordre de 60 °C.

- Une fois la température de 60 °C atteinte, éteindre le sèche-cheveux et laisser la température se stabiliser.
- Lorsque la température n'augmente plus, tourner le robinet en position « Fermé ».

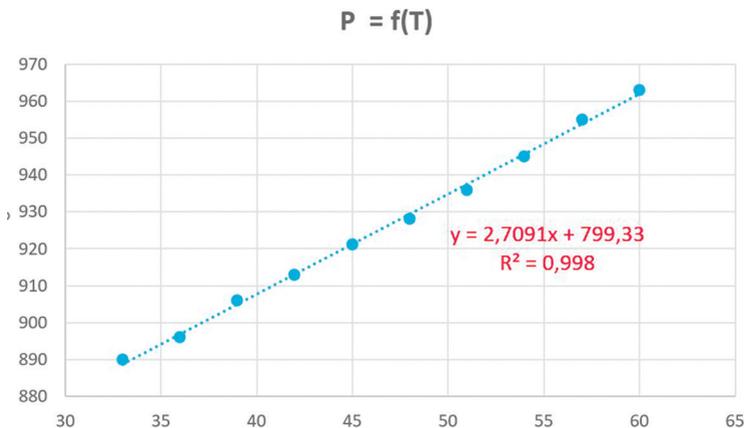


- Relever les couples **(P,T)** tout au long de la chute de température dans le corps de la seringue, jusqu'aux environs de 35 °C.
- Tracer ensuite la courbe $P = f(T)$, avec **P** en hPa et **T** en °C. Cette courbe à l'allure d'une droite.
- Rechercher alors la température pour $P = 0$ hPa. Cette valeur obtenue, appelée également le « 0 absolu », doit être la plus proche de -273 °C.

Exemples de mesures obtenues :

T (en °C)	60	57	54	51	48	45	42	39	36	33
P (en hPa)	963	955	945	936	928	921	913	906	896	890

- À partir de ces valeurs, on peut tracer la courbe $P = f(T)$:



- On obtient une droite de la forme : $P = a.T + b$

D'où, pour $P = 0$ hPa, on en déduit :

$T = -b/a = -295$ °C, soit un écart de 8 % par rapport à la théorie.

Précautions d'emploi



- Afin d'éviter tout problème d'étanchéité (en particulier au niveau du capteur de température), il vous est demandé de ne pas chauffer la seringue au-delà des 60 °C.
- Lorsque l'on approche de ces températures, il est recommandé de ne toucher ni à la seringue, ni au boîtier, mais de patienter quelques minutes, pour permettre à ces deux éléments de refroidir.

1 - Entretien

Aucun entretien particulier n'est nécessaire au fonctionnement de votre appareil. Toutes les opérations de maintenance ou de réparation doivent être réalisées par PIERRON ÉDUCATION. En cas de problème, n'hésitez pas à contacter le Service Clients.

2 - Garantie

Les matériels livrés par PIERRON ÉDUCATION sont garantis, à compter de leur livraison, contre tous défauts ou vices cachés du matériel vendu. Cette garantie est valable pour une durée de 2 ans après livraison et se limite à la réparation ou au remplacement du matériel défectueux. La garantie ne pourra être accordée en cas d'avarie résultant d'une utilisation incorrecte du matériel.

Sont exclus de cette garantie : la verrerie de laboratoire, les lampes, fusibles, tubes à vide, produits, pièces d'usure, matériel informatique et multimédia.

Certains matériels peuvent avoir une garantie inférieure à 2 ans, dans ce cas, la garantie spécifique est indiquée sur le catalogue ou document publicitaire.

Le retour de matériel sous garantie doit avoir notre accord écrit.

Vices apparents : nous ne pourrions admettre de réclamation qui ne nous serait pas parvenue dans un délai de quinze jours après livraison au maximum. À l'export, ce délai est porté à un mois.

La garantie ne s'appliquera pas lorsqu'une réparation ou intervention par une personne extérieure à notre Société aura été constatée.