

## Loi de Mariotte

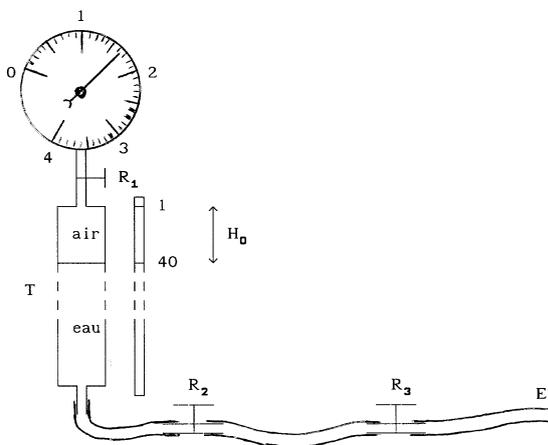
par Pierre PRIÉ  
 Attaché de Laboratoire  
 Lycée Descartes - 37010 Tours

On peut vérifier assez facilement la loi de Mariotte en comprimant une colonne d'air à l'aide de l'eau sous pression prise à n'importe quel robinet, et en la décompressant à l'aide d'une trompe à eau.

Le dispositif décrit ci-après a été réalisé par MM. JEANNEAU et AUGUSTE respectivement technicien et aide de laboratoire.

### 1. DESCRIPTION

Il consiste en un tuyau en plastique transparent rigide T de 1 m de haut et de 5-6 cm de diamètre, bouché à l'extrémité inférieure par un



bouchon percé pour laisser passer le tuyau d'arrivée d'eau et à l'autre extrémité d'un autre bouchon percé pour brancher l'embout d'un manomètre. Ce manomètre possède un cadran de 15 cm de diamètre de sorte que les élèves voient bien l'aiguille. La graduation va de 0 à 4 bars et chaque subdivision vaut 0,1 bar.

L'appareil est muni du robinet ordinaire  $R_2$  à l'arrivée de la colonne et des deux robinets de purge  $R_1$  et  $R_3$  indispensables pour la manipulation. L'ensemble doit être parfaitement étanche.

Pour tenir compte de l'air présent dans le manomètre et son embout, la graduation commence à 1 au lieu de 0.

**Remarque :** Le manomètre a été acheté chez PROTRAIS S.A., route de Savigny, 41800 Montoire-sur-le-Loir. La graduation qui était primitivement de  $-1$  à 3 bars a été transformée en une graduation de 0 à 4 bars de façon que l'aiguille indique 1 bar quand l'appareil est ouvert à l'air libre.

## 2. MODE OPÉRATOIRE

### 2.1. Compression

#### *a - Préparation*

- Adapter l'embout E au robinet de la salle.
- Au départ : robinets de purge  $R_1$  ouvert et  $R_3$  fermé, robinet ordinaire  $R_2$  fermé.
- Ouvrir le robinet de la salle.
- Ouvrir **lentement** le robinet  $R_2$  : l'eau arrive dans le tube T ; fermer  $R_2$  quand le niveau de l'eau atteint, par exemple, la division 40.
- Fermer le robinet de purge  $R_1$  : on a ainsi emprisonné une hauteur  $H_0$  d'air de 40 cm (soit un volume  $V_0 = S.H_0$ ) à la pression atmosphérique de 1 bar.

#### *b - Manipulation*

Ouvrir **lentement**  $R_2$  et amener le niveau à la hauteur désirée H en fermant progressivement  $R_2$  ; lire la pression P sur le manomètre.

**c - Tableau**

Voici les résultats :

H (cm)	40	35	30	25	20	15
P (bar)	1	1,12	1,31	1,58	1,94	2,5
P × H	40	39	39	39,5	39	37,5

**2.2. Expansion****a - Préparation**

- Le robinet  $R_2$  étant toujours fermé, ouvrir  $R_1$  : de l'air s'échappe ; fermer le robinet de la salle et ouvrir  $R_3$  ; ouvrir  $R_2$  pour ramener le niveau à 40 cm et fermer  $R_2$  ; fermer  $R_1$  : on a ainsi de nouveau emprisonné une hauteur  $H_0 = 40$  cm d'air ;
- Fermer  $R_3$  et adapter l'embout E à une trompe à eau reliée au robinet de la salle ;
- Ouvrir le robinet de la salle.

**b - Manipulation**

Ouvrir **lentement**  $R_2$  et amener le niveau d'eau à la hauteur désirée H ; lire la pression P.

**c - Tableau**

Voici les résultats :

H (cm)	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
P (bar)	1	0,90	0,82	0,74	0,70	0,63	0,60	0,58	0,53	0,50
P × H	40	40,5	41	41	42	41	42	43,5	42	42,5

La mesure de la pression n'est pas très bonne ; cependant dans les deux cas, le produit P.H est sensiblement constant : la loi de Mariotte est pratiquement vérifiée.

On pourrait améliorer la précision en prenant un manomètre de 25 cm de diamètre et gradué de 0 à 2,5 bars.