



Loi de Mariotte

I. Les grandeurs de description d'un fluide :

Un fluide est un corps non solide, qui se déforme sous l'action de forces, même très faibles. C'est un milieu déformable, sans rigidité et qui peut s'écouler. Il peut s'agir de liquides, de gaz mais aussi de granulés, de crème etc.

1. Volume constant :

Q1. Après avoir relié un ballon à un capteur de pression, chauffer celui-ci avec les mains. Comment évolue la pression dans le ballon ?

Même question si on plonge le ballon dans de l'eau glacée.

Q2. À l'aide de l'animation 1Spe-TPP2-Pression.swf, expliquer ce qui se passe au niveau microscopique quand la température augmente.

2. Température constante :

Q3. Décrire l'expérience réalisée par le professeur avec la cloche à vide. Conclure.

Q4. Expliquer ce qui se passe, pour le ballon de baudruche, au niveau microscopique.

3. Pression constante :

Q5. Remplacer le capteur de pression par un tube à dégagement dans lequel on aura mis un peu de colorant rouge et chauffer le ballon avec les mains. Comment évolue le volume d'air dans le ballon ?

Q6. Expliquer ce qui se passe au niveau microscopique.

4. Expérience de la canette :

Expérience de la canette

1) verser un peu d'eau dans une canette, puis la chauffer à l'aide d'un bec chauffant.

2) À l'aide d'une pince métallique retourner la canette sur un cristalliseur rempli d'eau froide.



Q7. Réaliser, puis décrire l'expérience précédente et expliquer le phénomène observé.

II. Loi de Boyle-Mariotte :

Loi de Boyle⁽¹⁾-Mariotte⁽²⁾

La loi de Boyle-Mariotte est une des lois de la thermodynamique des gaz réels. Elle permet d'obtenir une relation entre la pression et le volume d'un gaz à température constante.

(1) Robert Boyle (1627-1691), physicien et chimiste irlandais, loi découverte en 1662.

(2) Edme Mariotte (1620-1684), physicien et botaniste français, loi découverte en 1676.

Matériel disponible

- Une seringue à air à volume variable
- Un capteur de pression (manomètre ou pressiomètre) ;
- Un tuyau ;
- Un ordinateur avec logiciel tableur-grapheur (Regressi).



Fonctionnement de la seringue :

Elle peut fonctionner en **dépression** (pression inférieure à la pression atmosphérique) : on déconnecte le tuyau de la seringue que l'on met sur le volume minimal, on relie ensuite le tuyau à la seringue. Il suffit ensuite de tirer lentement sur le piston.

Elle peut aussi fonctionner en **surpression** (pression supérieure à la pression atmosphérique) : le tuyau étant déconnecté on met la seringue sur le volume maximal, on reconnecte le tuyau puis on appuie **lentement** sur le piston.

La dernière possibilité consiste à régler la seringue sur un volume intermédiaire en début d'expérience. Elle pourra ainsi fonctionner à la fois en surpression et en dépression au cours de la même série de mesures.

Q8. À l'aide du matériel mis à votre disposition établir un protocole permettant de mettre en évidence la loi de Boyle-Mariotte.

Q9. Réaliser l'expérience afin d'obtenir une série de mesures. Présenter les résultats obtenus (tableau de valeurs, courbe, ...).

Q10. On désire modéliser la courbe par une fonction du type $P = \frac{k}{V_{\text{air}}}$ avec k : constante.

Que représente le volume d'air V_{air} ? Cette modélisation convient-elle ? Justifier.

Q11. Conclure.