



**BUT** : Découvrir la notion de pression pour un gaz – mettre en évidence la pression atmosphérique – vérifier la loi de Boyle-Mariotte.

**COMPETENCES** : Lire un graphique, un tableau, un schéma (ANA) – Effectuer un calcul, utiliser l'outil informatique (REA) – Interpréter les résultats (observation, tableau, graphique) (VAL)

## 1. Qu'est-ce que la pression ?

👂 Ouvrir avec VLC la vidéo « **pression et force pressante** », et répondre aux questions suivantes.

- 👉 1. 1. Donner la relation entre la pression et la force pressante.
- 👉 1. 2. Peut-on dire que la pression est une force ? Donner une définition.

## 2. Pression atmosphérique

### 2.1. Mesure de la pression atmosphérique

Pour mesurer la pression atmosphérique, il faut utiliser un baromètre (voir le baromètre à colonne de mercure) ou un manomètre absolu.

On dispose d'un Pressiomètre®. C'est un manomètre absolu.

✘ Mettre en fonctionnement le manomètre.

- 👉 2.1.1. Quelle est la mesure donnée par le manomètre ?
- 👉 2.1.2. Quelle est l'unité de la mesure ?
- 👉 2.1.3. Convertir la mesure en pascal (Pa). Le Pascal est-elle une grande unité ?



### 2.2. Mise en évidence de l'importance de la pression atmosphérique

**Matériel** : verre – eau – fiche cartonnée – balance – règle graduée – bassine.

- ✘ Remplir à ras bord un verre d'eau ; plaquer une fiche cartonnée sur le verre et la maintenir avec la main à plat.
- ✘ Au dessus d'une bassine, retourner le verre en maintenant la fiche cartonnée ; retirer la main et observer.
- ✘ Reposer le verre à l'endroit en maintenant de nouveau la fiche.

- 👉 2.2.1. Quelle force aurait dû faire tomber la fiche ?
- 👉 2.2.2. Comment expliquer que la fiche ne tombe pas ?

Compte tenu de la valeur de la pression atmosphérique mesurée précédemment et de la relation entre la pression et la force pressante, ...

- 👉 2.2.3. Calculer l'intensité de la force pressante s'exerçant sur la surface de la fiche cartonnée en contact avec l'eau.

Pour cela, mesurer le diamètre du verre puis calculer l'aire du disque correspondant à la surface de contact entre l'eau et la fiche cartonnée (**rappel** : surface d'un disque :  $S = \pi R^2$ ).

✘ Peser le verre vide puis plein d'eau ; en déduire la masse d'eau contenue dans le verre.

- 👉 2.2.4. Comparer l'intensité de la force pressante au poids de l'eau contenue dans le verre. Conclure.  
**Donnée** :  $g = 10 \text{ N/kg}$

### 2.3. Pression atmosphérique et altitude

Négligeable pour les premières centaines de mètres, la variation de pression est nettement plus significative à l'échelle des reliefs montagneux et pour l'aviation. Les vols en haute altitude nécessitent d'ailleurs de pressuriser la cabine.

- 👉 2.3.1. Que signifie le terme "pressuriser" ?

Dans les dix premiers kilomètres de l'atmosphère, la pression et la température varient comme indiqué dans le tableau disponible dans le fichier **pression.xlsx**.

- 📄 Ouvrir le fichier **pression.xlsx** à l'onglet **Patm-altitude**.
- 📄 A partir des mesures de pression et d'altitude, faire représenter le graphique donnant l'allure de la variation de pression en fonction de l'altitude.

👋 **Appeler le professeur pour une aide ou faire vérifier**

- 👉 2.3.2. La pression dépend-elle de l'altitude ? Préciser.
- 👉 2.3.3. Comment expliquer cette variation ?
- 👉 2.3.4. La variation de pression est-elle proportionnelle à la variation de l'altitude ? Justifier.

### 3. Pression d'un gaz

#### 3.1. Mise en évidence

**Matériel** : seringue graduée.

- ✗ Tout en bouchant la seringue avec le doigt, appuyer sur le piston puis tirer sur le piston

🔗 3.1.1. Que remarque-t-on ? Proposer une explication.

Vérification à l'échelle des molécules

- 🖥 Ouvrir l'animation flash suivante et compléter les phrases proposées dans l'animation :

<http://bertrand.kieffer.pagesperso-orange.fr/Animations/airPression.swf>

🔗 3.1.2. A quoi est-due la pression exercée par un gaz à l'échelle microscopique ?

#### 3.2. Influence de la température

**Matériel** : seringue graduée – tuyau souple – manomètre absolu.

- ✗ Relier la seringue graduée au manomètre numérique (Pressiomètre®) par l'intermédiaire d'un tuyau. Lire la valeur de la pression.
- ✗ Prendre la seringue dans la main de façon à chauffer le gaz emprisonné entre le piston et le manomètre. Observer les mesures données par le manomètre.

🔗 3.2. Comment varie la pression quand la température augmente ? Proposer une explication.

#### 3.3. Loi de Boyle-Mariotte

**Matériel** : seringue graduée – tuyau souple – manomètre absolu.

Le volume d'air contenu dans le tuyau reliant la seringue au manomètre est :  $V_{\text{tube}} = 4,8 \text{ mL}$

- 🖥 Ouvrir le fichier **pression.xlsx** (onglet Boyle-Mariotte)

- ✗ Débrancher le tuyau de la seringue, régler le piston de la seringue sur la position 30 (30 mL).
- ✗ Relier par l'intermédiaire du tuyau l'extrémité de la seringue au manomètre.
- ✗ Sans enlever le tuyau, positionner le piston de la seringue sur les graduations figurant dans le tableau de mesures et relever à chaque fois la pression  $p$  (hPa) indiquée par le manomètre.

**! Avertissement** : vérifier après chaque mesure qu'il n'y a pas eu de fuites en ramenant le piston à la graduation 30 mL. Si la pression n'est plus égale à celle mesurée initialement, procéder au réglage initial en débranchant le tuyau de la seringue et en ajustant précisément le piston sur 30 mL.

graduations (mL)	30	25	20	15	35	40	45	50	55
------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

👋 **Appeler le professeur pour une aide ou faire vérifier**

- 🖥 Saisir les formules permettant d'obtenir le **volume total de gaz  $V$**  et le **produit  $p \times V$**
- 🖥 Limiter le format des nombres de la ligne  $p \times V$  à 2 décimales en écriture scientifique.

👋 **Appeler le professeur pour une aide ou faire vérifier**

🔗 3.3.1. Aux incertitudes de mesures près, que remarque-t-on pour le produit  $p \times V$  ?

#### **Pour les plus rapides**

- 🖥 Ouvrir l'animation flash suivante avec Internet Explorer et vérifier les réponses aux questions suivantes : [boyles law graph.swf](#)

🔗 3.3.2. Que peut-on dire de la variation de l'inverse de la pression ( $1/p$ ) en fonction du volume ( $V$ ) ?  
Quel résultat retrouve-t-on ?

🔗 3.3.3. La relation entre  $p$  et  $V$  dépend-elle de la nature du gaz ?