



## La loi des gaz parfaits

Le XIXe siècle est le siècle de la thermodynamique.

Un gaz peut être caractériser par différents paramètres :

- Sa quantité de matière,  $n$  (mol), reliée aux nombres d'entités qui le constituent.
- Son volume  $V$  ( $m^3$ ), qui est égal au volume du récipient qui le contient.
- Sa pression,  $P$  (Pa), liée aux collisions des entités constituant le gaz avec les parois du récipient.
- Sa température (K), liée à l'énergie cinétique moyenne des entités constituant le gaz.

A l'aide de la simulation mise à disposition ([Phet : introduction aux gaz](https://phet.colorado.edu/sims/html/gases-intro/latest/gases-intro_fr.html) :

[https://phet.colorado.edu/sims/html/gases-intro/latest/gases-intro\\_fr.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/gases-intro/latest/gases-intro_fr.html)), répondre aux questions suivantes :



### 1. Loi de Boyle – Mariotte

Montrer graphiquement que la pression d'un gaz est inversement proportionnelle au volume qu'il occupe.



### 2. Loi de Charles

Montrer graphiquement que la température d'un gaz est proportionnelle au volume qu'il occupe.



### 3. Loi de Gay-Lussac

Montrer graphiquement que la pression d'un gaz est proportionnelle à sa température.



### 4. Loi d'Avogadro – Ampère

Montrer graphiquement que le volume occupé par le gaz est proportionnel à la quantité de matière de gaz présent dans le récipient.



Pour chacune de ces études :

- Définir explicitement les variables indépendante, dépendante et contrôlées.
- 7 couples de mesures suffisent.
- On prendra une hauteur et une profondeur de la boîte toutes les 2 égales à 10 nm

En 1834, Émile Clapeyron a combiné les lois précédentes pour établir la loi des gaz parfaits.

5. Dédire des résultats précédents une expression pour la loi des gaz parfaits.
6. Déterminer graphiquement une valeur pour la constante des gaz parfaits,  $R$ , sachant qu'elle s'exprime en  $Pa \cdot m^3 \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ .

Donnée : Constante d'Avogadro :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$

Rq : Il faudra multiplier la valeur obtenue par la simulation par 0,35 pour retrouver la valeur de  $R$ .

