

# ÉTUDE DE LA PRESSION D'UN GAZ

## Objectifs

Le but de ce TP est de déterminer les relations qui existent entre les grandeurs macroscopiques décrivant l'état d'un gaz. Le gaz étudié sera l'air et l'étude se fera grâce à un logiciel de simulation.

<https://phet.colorado.edu/fr/simulations/gases-intro>

## Questions préliminaires

1. Le gaz étudié étant l'air, que représentent les points bleus et rouges ? Citer une autre espèce chimique présente dans l'air non prise en compte dans le simulateur.
2. De quels paramètres peut dépendre la pression du gaz ? Vous allez étudier l'influence de ces paramètres sur la pression.

## Influence de la quantité de matière sur la pression

1. Choisir un volume  $V = 50,0$  mL et une température  $\theta = 20,0$  °C. Étudier **l'influence de la quantité de matière sur la pression P**. Pour cela :
  - Dans Excel, faire un tableau des résultats (au moins 6 mesures).
  - Tracer le graphique P en fonction de n.
  - Nommer les axes.
  - Commenter la courbe obtenue.
  - Modéliser la courbe obtenue et recopier dans votre compte-rendu, la relation mathématique qui existe entre P et n (équation de la courbe).

## Influence de la température sur la pression

1. Choisir  $V=50,0$  mL et  $n=2,00$  mmol. En suivant le même protocole que précédemment, étudier **l'influence de  $\theta$  sur P**.
2. Trouver alors pour quelle valeur de température, notée  $\theta_0$ , la pression devient nulle. Cette valeur est le zéro absolu ; c'est la plus basse température pouvant être atteinte. A votre avis, quel mouvement ont les molécules à cette température ?
3. On note  $T = \theta - \theta_0$ . T s'exprime en kelvin (K) qui est l'unité des températures absolues. En partant de la relation mathématique précédemment trouvée entre P et  $\theta$ , donner la relation entre P et T ? En quoi est-elle plus "simple" que la relation entre P et  $\theta$  ?

## Influence du volume sur la pression

1. Choisir  $n = 2,00$  mmol et  $\theta = 20,0$  °C Étudier de même **l'influence de V sur P**. Pour cela :
  - Dans Excel, faire un tableau des résultats (au moins 6 mesures).
  - Montrer que le produit  $P \times V$  est constant
  - En déduire la relation mathématique existant entre P et V.

## Conclusion

On peut lire dans un livre de physique :

Les quatre grandeurs macroscopiques qui caractérisent l'état d'un gaz sont liées par l'équation :

$$PV = nRT \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} P, \text{ la pression en pascal} \\ V, \text{ le volume en m}^3 \\ n, \text{ la quantité de matière en mole} \\ T, \text{ la température absolue en kelvin} \end{array}$$

R est la constante du gaz parfait :  $R = 8,314 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Est-ce en accord avec l'étude que vous venez de faire ?