

Objectifs : - Décrire un gaz à l'échelle microscopique.
- Décrire un gaz à l'échelle macroscopique.
- Etablir la relation liant les variables macroscopiques P , V , n et T à l'aide d'un logiciel de simulation.

I. Description d'un gaz à l'échelle microscopique

Expérience : Le gaz étudié est l'air.

Les billes rouges correspondent à des molécules de de formule
Les billes bleues correspondent à des molécules de de formule
Observez ces molécules constituant l'air.

Questions :

- Que constatez-vous ?
- Décrire le mouvement des molécules.

II. Description d'un gaz à l'échelle macroscopique

Indiquez les 4 grandeurs physiques permettant de décrire un gaz.

III. Détermination de l'équation des gaz parfaits

1. Présentation du logiciel

Ce simulateur permet de faire varier la quantité de matière n du gaz contenu dans la seringue, son volume V , sa pression P et sa température θ .

Trouvez (et notez sur votre compte-rendu) les méthodes pour faire varier les grandeurs macroscopiques suivantes :

- température du gaz notée θ et exprimée en
- volume du gaz noté V et exprimée en
- pression du gaz notée P et exprimée en
- quantité de matière du gaz notée n et exprimée en

2. Lien entre le microscopique et le macroscopique

En faisant varier les grandeurs macroscopiques une par une, essayer de déterminer à quel paramètre microscopique elles sont chacune reliées.

- La température du gaz
- Le volume du gaz
- La pression du gaz
- La quantité de matière du gaz

2. Etude de la pression du gaz en fonction de sa température

Fixer la quantité de matière du gaz à $n = 2.10^{-3}$ mol et le volume de celui-ci à $V = 50$ mL. Faire varier la température θ du gaz et noter la valeur de la pression de celui-ci dans la deuxième ligne du tableau ci-dessous.

θ (°C)	50	100	150	200	250	300	400	500	600	700
P (bar)										
T (K)										
P (Pa)										

Lorsque la température du gaz augmente, la pression

- Cliquer sur Tableau.
- Cliquer sur C_1 – Nommer C_1 – Noter θ (°C) OK Cliquer sur C_2 – Nommer C_2 – Noter P (bar) OK
- Cliquer sur C_3 – Nommer C_3 – Noter T (K) OK Cliquer sur C_4 – Nommer C_4 – Noter P (Pa) OK
- Reporter les valeurs de θ (°C) et P (bar) dans les cases C_1 et C_2 du tableau virtuel ainsi créé.
- Cliquer sur Menu tableau > Représentation graphique.
- Choisir Ordonnées C_2 (grandeur))
- Choisir Abscisses C_1 (grandeur))
- Tracer l'allure de la courbe sur votre compte rendu.

Rappels :

- La température peut aussi être exprimée en Kelvin (de symbole K). Dans ce cas, on parle de température absolue : T (K) = θ (°C) + 273,15
- L'unité légale de pression est le Pascal : P (Pa) = P (bar) * 1.10^5

- Pour compléter la 3^{ème} colonne, cliquer sur C₃ – Calculer C₃ – C₁ + 273,15 – Exécuter EXE.
- Pour compléter la 4^{ème} colonne, cliquer sur C₄ – Calculer C₄ – C₂*10⁵ – Exécuter EXE.
- Cliquer sur Menu tableau > Représentation graphique.
- Choisir Ordonnées C₄ (grandeur)
- Choisir Abscisses C₃ (grandeur)
- Déplacez la fenêtre de représentation graphique et complétez le tableau de l'énoncé.
- Cliquer sur Menu tableau > Cacher tableau.

Questions :

1. Quelle type de courbe obtenez-vous ? La tracer sur votre compte-rendu. Que pouvez-vous en déduire ?
2. Calculer la pente que vous noterez K₁.
3. Donner l'équation de la droite.

3. Etude de la pression du gaz en fonction de son volume

Fixer la quantité de matière du gaz à $n = 2.10^{-3}$ mol et la température de celui-ci à $\theta = 20^{\circ}\text{C}$. Faire varier le volume V du gaz et noter la valeur de la pression de celui-ci dans la deuxième ligne du tableau ci-dessous.

V(mL)	8,6	10	15	20	25	30	37	40	45	50
P (bar)										
V (m³)										
P (Pa)										
1/V										

Lorsque le volume du gaz augmente, la pression

- Cliquer sur Tableau.
- Cliquer sur C₅ – Nommer C₅ – Noter V (mL) OK Cliquer sur C₆ – Nommer C₆ – noter P (bar) OK
- Cliquer sur C₇ – Nommer C₇ – Noter V (m³) OK Cliquer sur C₈ – Nommer C₈ – noter P (Pa) OK
- Reporter les valeurs de V (mL) et P (bar) dans les cases C₅ et C₆ du tableau virtuel ainsi créé.
- Pour compléter la 7^{ème} colonne, cliquer sur C₇ – Calculer C₇ – C₅/10⁶ – Exécuter EXE.
- Pour compléter la 8^{ème} colonne, cliquer sur C₈ – Calculer C₈ – C₆*10⁵ – Exécuter EXE.
- Cliquer sur Menu tableau > Représentation graphique.
- Choisir Ordonnées C₈ (grandeur)
- Choisir Abscisses C₇ (grandeur)
- Tracer l'allure de la courbe sur votre compte rendu.
- Cliquer sur C₉ – Nommer C₉ – Noter 1/V OK
- Cliquer sur C₉ – Calculer C₉ – 1/C₇ – Exécuter EXE.
- Cliquer sur Menu tableau > Représentation graphique.
- Choisir Ordonnées C₈ (grandeur)
- Choisir Abscisses C₉ (grandeur)
- Déplacez la fenêtre de représentation graphique et complétez le tableau de l'énoncé.

Questions :

1. Quelle type de courbe obtenez-vous ? La tracer sur votre compte-rendu. Que pouvez-vous en déduire ?
2. Calculer la pente que vous noterez K₂.
3. Donner l'équation de la droite.

4. Recherche de l'équation des gaz parfaits

Questions :

1. Parmi les relations suivantes ($P = KV/T$; $P = KT/V$; $P = KVT$), laquelle satisfait aux résultats précédents ?
2. Pour $V = 50$ mL, déterminer T et P avec les résultats de l'expérience 2.
3. Calculer K.
4. Comparer cette valeur à $n \cdot R$ où R est la constante des gaz parfaits ($8,34 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ou $\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$).

Bilan :

EQUATION DES GAZ PARFAITS :

avec :

- P en
- T en
- V en
- R en
- n en