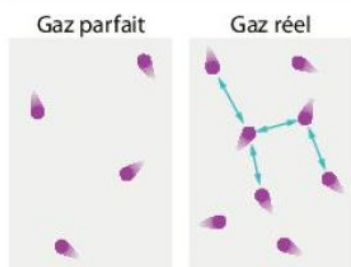



Détermination
d'une quantité
de gaz

VIDÉO DE COURS

D Modèle du gaz parfait



À $\theta = 0\text{ °C}$,
 $P = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$.

À $\theta = 0\text{ °C}$,
 $P = 2,0 \times 10^6 \text{ Pa}$.

INFO

La constante des gaz parfaits peut s'écrire avec deux unités équivalentes, $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ou $\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

CONVERSION D'UNITÉS

- de pression :
 $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 10^3 \text{ hPa}$
- de volume :
 $1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ dm}^3 = 10^3 \text{ L}$
 $1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3 = 10^6 \text{ mL}$
- de température :
 $T(\text{K}) = \theta(\text{°C}) + 273$

2 La détermination d'une quantité de gaz

a. L'équation d'état du gaz parfait

- À l'échelle microscopique, un gaz est modélisé par un ensemble d'entités (molécules ou atomes) en mouvement désordonné. Un gaz est dit « parfait » si la taille de ses entités est négligeable devant la distance qui les sépare et si les interactions entre elles sont négligeables (doc. D et chapitre 15).
- À basse pression, tous les gaz peuvent être assimilés à des gaz parfaits.

L'équation d'état du gaz parfait s'écrit :

$$P \times V = n \times R \times T$$

Pression en Pa → P → Quantité en mol → n → Température en K → T

Volume en m^3 → V → R en $\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

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

- L'équation d'état du gaz parfait permet de calculer une quantité de matière de gaz.

Exemple : Sous une pression de $1,20 \times 10^5 \text{ Pa}$ et à 22 °C , un échantillon de gaz supposé parfait occupe un volume de $0,31 \text{ L}$. La quantité de matière de ce gaz est :

$$n = \frac{P \times V}{R \times T} = \frac{1,20 \times 10^5 \text{ Pa} \times 0,31 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{(8,314 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times (273 + 22) \text{ K})} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

b. Volume molaire et quantité de gaz

- À température et pression fixées, une même quantité de gaz parfait occupe le même volume quel que soit le gaz.

Le volume molaire V_m d'un gaz parfait est le volume occupé par une mole de ce gaz :

$$V_m = \frac{R \times T}{P}$$

R en $\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ → R → T en K → T

V_m en $\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ → V_m → P en Pa → P

- Le volume molaire V_m permet de relier la quantité de gaz n à son volume V :

$$n = \frac{V}{V_m}$$

n en mol → n → V en L → V

V_m en $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ → V_m

2 La détermination d'une quantité de gaz

Équation d'état du gaz parfait

$$P \times V = n \times R \times T$$

Pa → P → mol → n → K → T

m^3 → V → $\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ → R

$$n = \frac{P \times V}{R \times T}$$

$$n = \frac{V}{V_m}$$

Volume molaire V_m du gaz parfait

$$V_m = \frac{R \times T}{P}$$

$\text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ → R → K → T

$\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ → V_m → Pa → P