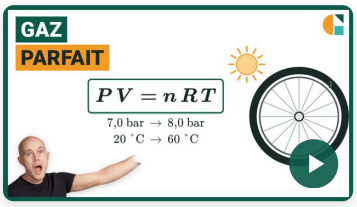
Utiliser l'équation d'état du gaz parfait

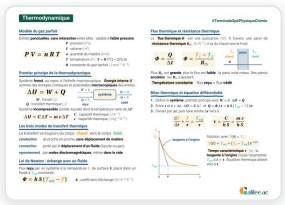
Thermodynamique • Compétence 1 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T14-1



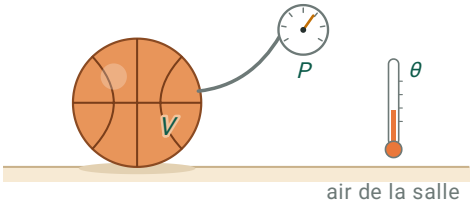
La fiche de cours

Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/thermodynamique

Exercice 1 — Le ballon de basket

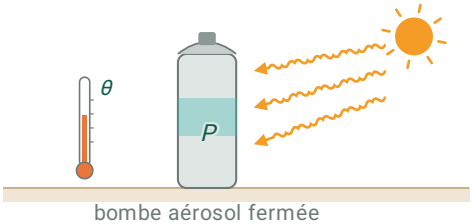
Un ballon de basket de volume $V = 6{,}8\ \text{L}$ contient de l'air à la pression $P = 1{,}6\ \text{bar}$ et à la température $\theta = 18\ ^\circ\text{C}$. L'air est assimilé à un gaz parfait. Données : $R = 8{,}314\ \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $1\ \text{bar} = 10^5\ \text{Pa}$.



1) Convertir la température de l'air en kelvins.
2) Convertir le volume du ballon en m^3.
3) Convertir la pression de l'air en pascals.
4) Calculer la quantité de matière d'air dans le ballon, avec 2 chiffres significatifs.

Exercice 2 — L'aérosol au soleil

Le gaz d'une bombe aérosol fermée et rigide, assimilé à un gaz parfait, est à la pression $P_1 = 4{,}0\ \text{bar}$ à $\theta_1 = 15\ ^\circ\text{C}$. Laissée au soleil, la bombe atteint $\theta_2 = 50\ ^\circ\text{C}$. Son volume ne change pas.

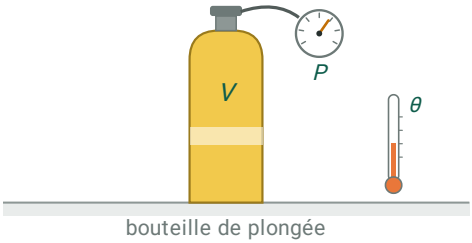


1) Quelles sont les deux grandeurs qui restent constantes pendant le chauffage ?
2) Calculer la température initiale T_1 en kelvins.
3) Calculer la température finale T_2 en kelvins.
4) Calculer la pression finale P_2, en bars, avec 2 chiffres significatifs.

Exercice 3

Type bac : la bouteille de plongée

Une bouteille de plongée de volume $V = 10\ \text{L}$ contient de l'air à la pression $P = 220\ \text{bar}$ et à la température $\theta = 15\ ^\circ\text{C}$. On assimile l'air à un gaz parfait de masse molaire $M = 29\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Données : $R = 8{,}314\ \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $1\ \text{bar} = 10^5\ \text{Pa}$.



bouteille de plongée

1) Calculer la quantité de matière d'air dans la bouteille, avec 2 chiffres significatifs.

2) Calculer la masse de cet air, en kilogrammes.

3) Calculer le volume qu'occuperait cet air à la même température sous $1{,}0\ \text{bar}$, en m^3.

4) Pourquoi le modèle du gaz parfait est-il moins fiable à la pression de la bouteille ?

Utiliser l'équation d'état du gaz parfait

Thermodynamique • Compétence 1 • Terminale spécialité physique-chimie

Exercice 1 Le ballon de basket

1) On ajoute 273 à la température en degrés Celsius :

$$\boxed{T = 18 + 273 = 291 \text{ K}}$$

2) Un mètre cube contient 1 000 litres : un litre vaut 10^{-3} m^3.

$$\boxed{V = 6{,}8 \times 10^{-3} \text{ m}^3}$$

3) $1 \text{ bar} = 10^5$ Pa, donc :

$$\boxed{P = 1{,}6 \times 10^5 \text{ Pa}}$$

4) L'équation d'état $PV = nRT$ donne, en isolant n :

$$n = \frac{PV}{RT}$$

$$n = \frac{1{,}6 \times 10^5 \times 6{,}8 \times 10^{-3}}{8{,}314 \times 291}$$

$$\boxed{n \approx 0{,}45 \text{ mol}}$$

Avec la température laissée en degrés Celsius, on trouverait une quantité de matière plus de dix fois trop grande.

Exercice 2 L'aérosol au soleil

1) La bombe est fermée : la quantité de matière n ne change pas. Elle est rigide : le volume V non plus.

$$\boxed{\text{la quantité de matière n et le volume V}}$$

2) $T_1 = 15 + 273 = 288$ K

3) $T_2 = 50 + 273 = 323$ K

4) $\frac{P}{T} = \frac{nR}{V}$ est constant, donc $\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1}$.

$$P_2 = P_1 \times \frac{T_2}{T_1}$$

$$P_2 = 4{,}0 \times \frac{323}{288}$$

$$\boxed{P_2 \approx 4{,}5 \text{ bar}}$$

Le rapport se fait avec les températures en kelvins. La pression peut rester en bars : la même unité est en haut et en bas.

Exercice 3 Type bac : la bouteille de plongée

1) On convertit : $P = 220 \times 10^5$ Pa ; $V = 10 \times 10^{-3}$ m^3 ; $T = 15 + 273 = 288$ K.

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

$$n = \frac{220 \times 10^5 \times 10 \times 10^{-3}}{8{,}314 \times 288}$$

$$\boxed{n \approx 92 \text{ mol}}$$

2) $m = n \times M$, avec $M = 29 \times 10^{-3}$ kg · mol^{-1} :

$$\boxed{m \approx 2{,}7 \text{ kg}}$$

3) La quantité de matière et la température ne changent pas : $P\,V = n\,R\,T$ garde la même valeur.

$$P'\,V' = P\,V$$

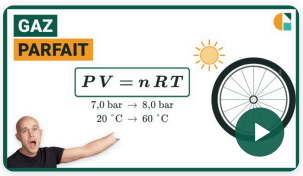
$$V' = V \times \frac{P}{P'}$$

$$V' = 10 \times \frac{220}{1{,}0} = 2\,200 \text{ L}$$

$$\boxed{V' = 2{,}2 \text{ m}^3}$$

4) Le modèle du gaz parfait suppose des molécules très éloignées, sans interaction entre elles. À une pression aussi élevée, le gaz est dense : les molécules sont proches et interagissent.

$$\boxed{\text{les molécules sont proches et interagissent}}$$



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T14-1

Équation d'état du gaz parfait : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Utiliser l'équation d'état du gaz parfait P V = n R T : pression en pascals, volume en mètres cubes, température en kelvins, calcul d'une quantité de matière, pression d'un gaz chauffé à volume constant, volume d'un gaz détendu, limites du modèle aux fortes pressions. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.