THÈME 3 – CHAPITRE 1

CORRECTION D'EXERCICES

Pierre-André LABOLLE

Lycée International des Pontonniers

Mars 2022

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice P350 n°17

a. Densité de l'air à $\theta = 0\ ^\circ\mathrm{C}$ sous une pression $P = 1,013\ \mathrm{bar}$:

$$d = \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{air}}} = 1,00$$

b. Densité de $\mathrm{SF_6}$ à $\theta = 20\ ^\circ\mathrm{C}$ $(1\ \mathrm{g \cdot L^{-1}} = 1\ \mathrm{kg \cdot m^{-3}})$:

$$d(\mathrm{SF_6}) = \frac{\rho_{\mathrm{SF_6}}}{\rho_{\text{air}}} = \frac{6,16}{1,29} = 4,78$$

c. La différence entre ces deux densités s'explique par une masse plus importante des entités de $\mathrm{SF_6}$ et sans doute une distance plus faible entre les entités de $\mathrm{SF_6}$ par rapport à l'air.

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice P351 n°23

La pression restant relativement modeste et la température élevée, on peut appliquer le modèle du gaz parfait pour calculer la quantité de matière de dioxyde d'azote produit par l'airbag : $n = \dfrac{P \times V}{R \times T} = \dfrac{10 \cdot 10^5 \times 90 \cdot 10^{-3}}{8,314 \times (35 + 273)} = 35 \text{ mol}$

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice P353 n°29

Dans l'hypothèse où la pression reste modeste et la température assez élevée, on peut considérer le gaz comme un gaz parfait. La température du gaz s'exprime donc par la relation $T = \dfrac{P \times V}{n \times R}$. Dans le cadre de cette étude, la quantité de matière n de gaz reste constante donc les températures seront classées dans le même ordre que le produit $P \times V$. On fait l'hypothèse que le graphique a été tracé à l'échelle et on mesure, en cm, les coordonnées des différents points. On calcule ensuite le produit $P \times V$ pour chaque point avant de conclure.

Le tableau ci-dessous permet de conclure que $T_C < T_B < T_D < T_A$

Point	**Abscisse (mm)**	**Ordonnée (mm)**	**Produit (unités arbitraires)**
A	49,5	12	594
B	11,5	30	345
C	5,0	30	150
D	35,5	12	426

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice P353 n°31

a. On peut remarquer sur le graphique que, pour des faibles pressions, le rapport $\dfrac{P \times V}{n \times R \times T}$ vaut environ 1 quel que soit le gaz concerné (c'est un peu moins valable pour le dioxyde de carbone qui s'éloigne plus rapidement du modèle du gaz parfait quand la pression augmente un peu). Cela traduit la validité du modèle du gaz parfait à faible pression car si ce rapport vaut 1, alors $P \times V = n \times R \times T$.

b. La courbe correspondant au gaz parfait est une droite horizontale passant par le point de coordonnées $(0; 1)$

c. Pour des pression supérieures à 10 bars, les molécules sont nettement plus proches les unes des autres. On ne peut donc plus négliger les interactions entre les particules du gaz car étant plus proches, ces interactions sont plus intenses. En outre, si les entités sont plus proches les unes des autres, leur volume n'est plus négligeable par rapport au volume total occupé par le gaz. Ces deux éléments remettent en question les hypothèses sur lesquelles est basé le modèle du gaz parfait.

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice P353 n°32

Dans cet exercice, nous considérons à nouveau que les hypothèses du gaz parfait sont satisfaites. On a donc $P \times V = n \times R \times T$.

a. D'après l'énoncé $V_1 = \dfrac{40}{100} \times 200 = 80 \text{ mL} = 80 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$

La pression est $P_1 = 6,00 \text{ bar} = 6,00 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ et la température absolue est $T_1 = 25,0 + 273 = 298 \text{ K}$

Ainsi, $n_1 = \dfrac{P_1 \times V_1}{R \times T_1} = \dfrac{6,00 \cdot 10^5 \times 80 \cdot 10^{-6}}{8,314 \times 298} = 1,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

b. La température T_2 est donnée par $T_2 = \dfrac{P_2 \times V_2}{n_2 \times R}$

Or d'après l'énoncé, $V_2 = V_1$ et $n_2 = n_1$ donc

$T_2 = \dfrac{P_2 \times V_1}{n_1 \times R} = \dfrac{10,0 \cdot 10^5 \times 80 \cdot 10^{-6}}{1,9 \cdot 10^{-2} \times 8,314} = 5,1 \times 10^2 \text{ K} = 510 \text{ K}$ d'où

$\theta_2 = 510 - 273 \simeq 240 \text{ }^\circ\text{C}$

c. Des températures aussi élevée ne se rencontrent pas dans la vie quotidienne, sauf à mettre l'aérosol dans le feu par exemple.

CORRECTION DES EXERCICES

Exercice P353 n°32 (suite)

d. D'une part, il reste du produit dans la bombe alors que le gaz propulseur ne permet plus de l'extraire de la bombe. D'autre part, il reste du gaz propulseur dans la bombe donc les risques d'explosion demeurent en cas de présence d'une flamme. On peut d'ailleurs constater que la quantité de matière de gaz propulseur n'a pas changé :

$$n_3 = \frac{P_3 \times V_3}{R \times T_3} = \frac{3,00 \cdot 10^5 \times 160 \cdot 10^{-6}}{8,314 \times 298} = 1,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$