

Exercice 1

$$w = d \cdot \rho \cdot g$$

$$w = 0,7 \cdot 1000 \cdot 9,81 = 6867 \text{ N/m}^3.$$

Exercice 2

$$P_0 = d \rho g.$$

$$P_0 = 0,918 \cdot 1000 \cdot 3 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81 = 27 \text{ N}$$

Exercice 3

Si la température augmente la viscosité diminue, et inversement.

Conversion du stockes : $1 \text{ Stockes} = 10^{-4} \text{ m}^2 / \text{s}$

$$\mu = \rho \cdot \nu$$

$$\mu = 918 \cdot 1,089 \cdot 10^{-4} = 0,1 \text{ Pa.s}$$

Exercice 4

$$\nu = \mu / d \cdot \rho_{\text{eau}}$$

$$\nu = 95 \cdot 10^{-3} / 0,95 \cdot 1000.$$

$$\nu = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m} / \text{s} = 1 \text{ stockes.}$$

Exercice 5

L'air est considéré comme un gaz parfait, on peut ainsi utiliser la loi des gaz parfaits:

$$P = \rho R_{\text{air}} T$$

P : la pression absolue du gaz [Pa] ou [N/m²],

ρ : la masse volumique du gaz [kg/m³]

R_{air} : constante des gaz parfaits pour l'air [J/kg.K]

T : la température en [K]

$$\rho = P / R_{\text{air}} T$$

$$\rho = 5,26 \text{ kg/m}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 5,26 \cdot 0,0237 = 0,125 \text{ kg}$$

Remarque: la loi des gaz parfaits peut s'écrire sous une autre forme différente mais

équivalente : $PV = n_{\text{air}} R T.$

n_{air} : quantité de matière exprimée (en mol).

V : volume du gaz [m³]

R : constante universelle des gaz parfaits $R = 8,314 \text{ [J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}]$

Exercice 6

On utilise la loi des gaz parfaits sous la forme suivante:

$$Pv = R_{\text{air}} T$$

P : la pression absolue du gaz [Pa],

v : le volume spécifique du gaz [m^3/kg], $v = V/m$ (V : volume du gaz [m^3], m : masse du gaz [kg])

R_{air} : constante des gaz parfaits pour l'air [$\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$]

T : la température en [K]

État 1:

$$T_1 = 25^\circ\text{C} = 25 + 273 = 298 \text{ K}$$

Le volume de l'air à l'intérieur du pneu est le volume du pneu lui-même, c'est à dire:

$$V_1 = 0.025 \text{ m}^3$$

$$\text{Loi des gaz parfaits: } P_1 v_1 = R T_1 \quad \Rightarrow v_1 = \frac{R T_1}{P_1}$$

État 2:

$$T_2 = 50^\circ\text{C} = 50 + 273 = 323 \text{ K}$$

$$P_2 = ?$$

Le volume de l'air à l'intérieur du pneu n'a pas changé, donc:

$$V_2 = 0.025 \text{ m}^3$$

$$\text{Loi des gaz parfaits: } P_2 v_2 = R T_2 \quad \Rightarrow v_2 = \frac{R T_2}{P_2}$$

Entre l'état 1 et 2 la masse de l'air est restée la même dans le pneu de la voiture $m_1 = m_2$, et puisque $V_1 = V_2$ on a

aussi : $v_1 = v_2$

$$\Rightarrow \frac{R T_1}{P_1} = \frac{R T_2}{P_2} \quad \Rightarrow P_2 = \frac{T_2}{T_1} P_1 = \frac{323}{298} 310 = 336 \text{ kPa}$$

L'augmentation de pression dans le pneu est :

$$\Delta P = P_2 - P_1 = 336 - 310 = 26 \text{ kPa} \approx 0.26 \text{ bar}$$