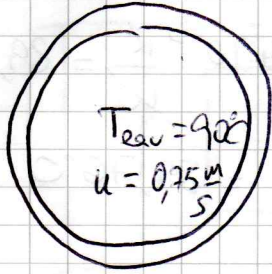


TD 1



$$T_{\text{air}} = 20^\circ\text{C}$$

$$h_{\text{air}} = 10 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$

$$h_{\text{eau}} = 4650 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$

$$D_{\text{int}} = 32 \text{ mm}$$

$$D_{\text{ext}} = 38 \text{ mm}$$

$$k = 40 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$$

(Q1)

$$R_1 = \frac{1}{4650 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}} \cdot \pi \cdot (32 \cdot 10^{-3}) \text{ m} \cdot 1 \text{ m}} = 2,14 \cdot 10^{-3} \frac{\text{K}}{\text{W}}$$

$$R_2 = \frac{1}{2\pi \cdot 40 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}} \cdot 1 \text{ m}} \cdot \ln \frac{38}{32} = 6,84 \cdot 10^{-4} \frac{\text{K}}{\text{W}}$$

$$R_3 = \frac{1}{10 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}} \cdot \pi \cdot (38 \cdot 10^{-3}) \text{ m} \cdot 1 \text{ m}} = 8,38 \cdot 10^{-1} \frac{\text{K}}{\text{W}}$$

La résistance au transfert thermique se trouve essentiellement dans l'air.

(Q2)

$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 + R_3 = 8,40 \cdot 10^{-1} \frac{\text{K}}{\text{W}}$$

$$\dot{Q}_{1\text{m}} = \frac{\Delta T}{R_{\text{eq}}} = \frac{70^\circ\text{C}}{8,40 \cdot 10^{-1} \frac{\text{K}}{\text{W}}} = 83,3 \text{ W par 1 mètre de conduite}$$

$$\dot{Q}_{1\text{m}} \cdot L = \dot{m} \hat{C}_p \cdot \Delta T \Rightarrow L = \frac{\dot{m} \hat{C}_p \Delta T}{\dot{Q}_{1\text{m}}}$$

$$\dot{m} = \rho \dot{Q}_v = \rho \cdot u \cdot \frac{\pi}{4} (D_{\text{int}})^2 \Rightarrow$$

$$\dot{m} = 963,7 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,75 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (32 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2 = 0,581 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$L = \frac{0,581 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \cdot 4187,6 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot 1^\circ\text{C}}{83,3 \text{ W/m}} = 29,2 \text{ m}$$