

Exercices transferts thermiques corrigé 5 à 12

mercredi, 16 novembre 2022 15:46

⑤. On utilise la formule $Q = k \cdot \frac{T_1 - T_2}{L} \cdot A \cdot t$ pour répondre!

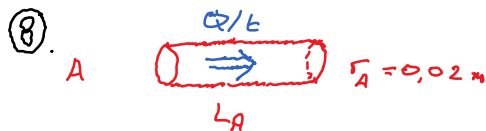
(a). F (b). V (c). F (d). F (e). F

$$\textcircled{6}. Q = k \cdot \frac{T_1 - T_2}{L} \cdot A \cdot t = 0,8 \cdot \frac{20 - 5}{\left(\frac{0,5}{100}\right)} \cdot 1,15 \cdot 1 = \underline{3600 \text{ J}}$$

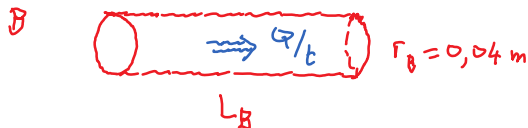
L en mètres!

$$\textcircled{7}. Q = k \cdot \frac{\Delta T}{L} \cdot A \cdot t \Rightarrow \Delta T = \frac{Q \cdot L}{k \cdot A \cdot t} = \frac{90'000 \cdot 0,055}{240 \cdot \left(\frac{3500}{10000}\right) \cdot 1} = \underline{58,9^\circ \text{C}}$$

A en m²!



$$\frac{Q}{t} = k \frac{\Delta T}{L_A} \cdot A_A \quad (1)$$



$$\frac{Q}{t} = k \frac{\Delta T}{L_B} \cdot A_B \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} = 1 = \frac{k \frac{\Delta T}{L_A} \cdot A_A}{k \frac{\Delta T}{L_B} \cdot A_B} = \frac{A_A \cdot L_B}{A_B \cdot L_A} = \frac{\cancel{\pi} r_A^2 \cdot L_B}{\cancel{\pi} r_B^2 \cdot L_A} = \frac{r_A^2 \cdot L_B}{r_B^2 \cdot L_A} \Rightarrow \frac{L_B}{L_A} = \frac{r_B^2}{r_A^2} = \frac{16}{4} = 4$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{\frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{4}}}$$

⑨. Le même courant de chaleur traverse les 3 couches, peu importe dans quel ordre!
Le ΔT est le même dans une couche du même matériau, quelle que soit sa disposition.

- couche A: $\Delta T = -10^\circ \text{C}$
- couche B: $\Delta T = -30^\circ \text{C} \Rightarrow T_1 = 220^\circ \text{C} \quad T_2 = 160^\circ \text{C}$
- couche C: $\Delta T = -60^\circ \text{C}$

Démonstration: $Q_A = Q_B = Q_C$: Flux identiques dans chaque couche

$$Q_A = Q_B \Rightarrow k_A \cdot \frac{10}{L} \cdot A = k_B \cdot \frac{30}{L} \cdot A \Rightarrow \frac{k_A}{k_B} = 3 \Rightarrow \Delta T_B = 3 \Delta T_A$$

$$Q_A = Q_C \Rightarrow k_A \cdot \frac{10}{L} \cdot A = k_C \cdot \frac{60}{L} \cdot A \Rightarrow \frac{k_A}{k_C} = 6 \Rightarrow \Delta T_C = 6 \Delta T_A$$

L et A sont identiques dans chaque couche

Comme $\Delta T_A = 10^\circ\text{C}$, on a $T_2 = 160^\circ\text{C}$ et $T_1 = 220^\circ\text{C}$ réponse $\underline{\underline{C}}$
 (ΔT_c) (ΔT_B)

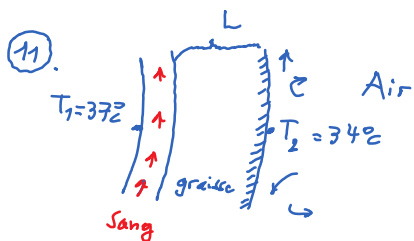
(10). $Q = k \cdot \frac{\Delta T}{L} \cdot A \cdot t \Rightarrow \frac{Q}{t} = k \frac{\Delta T}{L} \cdot A = \text{constante}$
identiques pour les 3 !

Donc $k \cdot \Delta T$ identique pour les 3 matériaux !

$\Rightarrow k$ et ΔT sont inversement proportionnels $k \propto \frac{1}{\Delta T}$

Par conséquent, comme : $\Delta T_3 > \Delta T_2 > \Delta T_1$

Alors : $k_3 < k_2 < k_1$

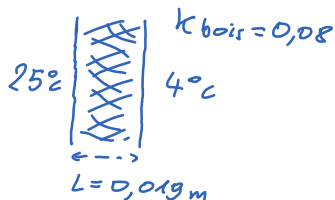


$$Q = k \cdot \frac{T_1 - T_2}{L} \cdot A \cdot t = 0,2 \cdot \frac{3}{0,03} \cdot 1,7 \cdot 1800 = \underline{\underline{61'200 \text{ J}}}$$

$\frac{1}{2} A$
↓

Autre possibilité :
de "climatisation" La transpiration !
du corps humain

(12). a. Sans isolant

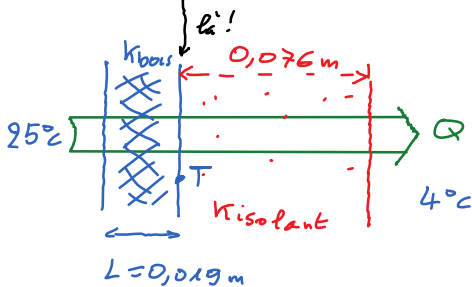


$$Q = 0,08 \cdot \frac{21}{0,019} \cdot 35 \cdot 3600 \approx \underline{\underline{1,1 \cdot 10^7 \text{ J}}}$$

$1 A$
↓

(b). Avec isolant

Comment faire ? On cherche d'abord T , la température à l'interface bois-isolant, puis on pourra calculer $Q_{\text{bois}} = Q$!
ou Q_{isolant}



$$Q_{\text{bois}} = 0,08 \cdot \frac{25 - T}{0,019} \cdot 35 \cdot 3600$$

à l'interface
bois-isolant
↓

$$Q_{\text{isolant}} = 0,03 \cdot \frac{T - 4}{0,076} \cdot 35 \cdot 3600$$

$$Q_{\text{bois}} = Q_{\text{isolant}} = Q$$

$$0,08 \cdot 25 - T$$

$$= T - 4$$

$$= 80$$

$$1 \cdot 1 \cdot 1$$

on met tout sous forme de fraction !

$$Q_{\text{bois}} = Q_{\text{isolant}} = Q$$

on met tout sous forme de fraction !

$$0,08 \cdot \frac{25-T}{0,19} = 0,03 \cdot \frac{T-4}{0,076} \Rightarrow \frac{80}{19} (25-T) = \frac{30}{76} (T-4)$$

$$\Rightarrow \frac{80 \cdot 25}{19} - \frac{80}{19} T = \frac{30}{76} T - \frac{120}{76} \Rightarrow \frac{80 \cdot 25}{19} + \frac{120}{76} = \left(\frac{30}{76} + \frac{80}{19} \right) T \Rightarrow T = \frac{\frac{80 \cdot 25}{19} + \frac{120}{76}}{\frac{30}{76} + \frac{80}{19}} \stackrel{\text{et on calcule}}{\approx} 23,2^{\circ}$$

$$\text{D'où... } Q = 0,03 \cdot \frac{19,2}{0,076} \cdot 35 \cdot 3600 \approx \underline{\underline{9,55 \cdot 10^5 \text{ J}}}$$