

CLASSE : Terminale STI2D

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h54

EXERCICE 4A : 6 points

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE 4A

Stockage d'une carotte de glace

Résistance thermique du caisson

1.

$$R_{\text{ISOVIP}} = \frac{e_{\text{ISOVIP}}}{\lambda_{\text{ISOVIP}}}$$

$$R_{\text{ISOVIP}} = \frac{36 \times 10^{-3}}{0,0052}$$

$$R_{\text{ISOVIP}} = 6,9 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$$

2.

D'après l'énoncé : « le calcul de la résistance thermique... qui tient compte des « effets de bords », la conductivité des « bords » de panneaux en polyester métallisé étant supérieure à celle du « coeur de panneau ». »

Or la résistance étant inversement proportionnelle à la conductivité : si la conductivité est supérieure, la résistance est inférieure.

C'est pourquoi la valeur réelle de la résistance est inférieure à celle calculée sans tenir compte des effets de bords.

3.

Calculons la résistance thermique ajoutée par la plaque d'aluminium :

$$R_{\text{alu}} = \frac{e_{\text{alu}}}{\lambda_{\text{alu}}}$$

$$R_{\text{alu}} = \frac{1,0 \times 10^{-3}}{220}$$

$$R_{\text{alu}} = 4,5 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$$

Ainsi : $R_{\text{alu}} \ll R_{\text{ISOVIP}}$, c'est pourquoi la résistance thermique ajoutée par la plaque d'aluminium est négligeable pour calculer la résistance globale des parois de la boîte isotherme.

Flux thermique à travers la boîte

4.

Le transfert thermique s'effectue du corps « chaud » vers le corps « froid ».

La température de la boîte $\theta_{\text{boîte}} = -40 \text{ }^\circ\text{C}$ est inférieure à celle du conteneur frigorifique $\theta_{\text{conteneur}} = -18 \text{ }^\circ\text{C}$.

Le transfert thermique s'effectue donc du conteneur frigorifique vers la boîte.

5.

Ici la boîte contenant la carotte gagne de l'énergie du conteneur frigorifique, l'expression « pertes thermiques » n'est donc pas appropriée pour la boîte.

6.

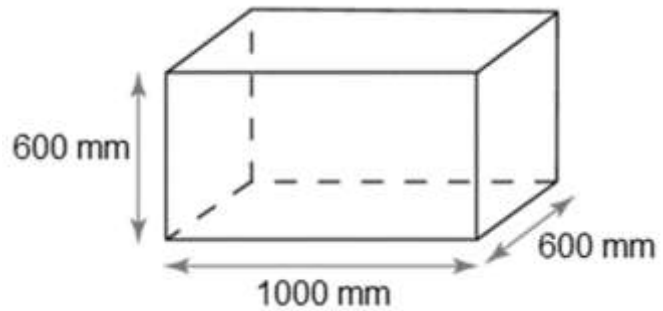
Relation entre le flux thermique Φ et flux thermique surfacique φ

$$\phi = \varphi \times S$$

Avec

$$\varphi = \frac{\Delta\theta}{R_{th}}$$

$$S = 2 \times (L \times l + L \times h + l \times h)$$



$$\phi = \frac{\Delta\theta}{R_{th}} \times 2 \times (L \times l + L \times h + l \times h)$$

$$\phi = \frac{\theta_{conteneur} - \theta_{boite}}{R_{th}} \times 2 \times (L \times l + L \times h + l \times h)$$

$$\phi = \frac{-18 - (-40)}{6,5} \times 2 \times (1000 \times 10^{-3} \times 600 \times 10^{-3} + 1000 \times 10^{-3} \times 600 \times 10^{-3} + 600 \times 10^{-3} \times 600 \times 10^{-3})$$

$$\phi = 10,6 \text{ W}$$

7.

$$\phi = \frac{E}{\Delta t}$$

$$\phi \times \Delta t = E$$

$$\Delta t = \frac{E}{\phi}$$

$$\Delta t = \frac{124 \times 10^3}{10,6}$$

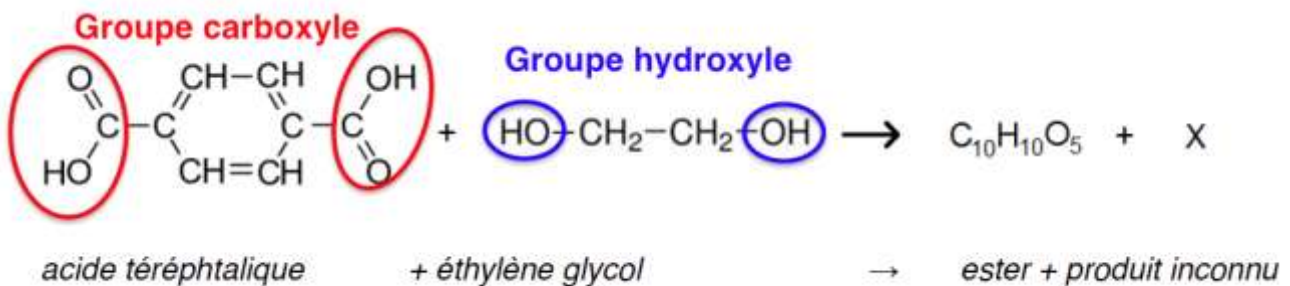
$$\Delta t = 1,2 \times 10^4 \text{ s}$$

$$\Delta t = 3 \text{ h } 20 \text{ min}$$

La température des carottes de glace augmente de 1 °C en plus de 3h. Elles ne risquent pas de devenir liquide pendant le transport.

Une technologie inédite

8.



9.

Formule brute de l'acide téréphtalique : $C_8H_6O_4$

Formule brute de l'éthylène glycol : $C_2H_6O_2$

Atomes	Réactifs	Produits sans X	Manque
	$C_8H_6O_4$ et $C_2H_6O_2$	$C_{10}H_{10}O_5$	
C	$8+2=10$	10	$10-10=0$
H	$6+6=12$	10	$12-10=2$
O	$4+2=6$	5	$6-5=1$

X est composé de deux atomes d'hydrogène et d'un atome de carbone. Formule brute de X : H_2O .

10.



Inflammable : il faut l'éloigner du feu ou de toute source de chaleur.



Nocif ou irritant : mettre gants, lunettes de protection et porter une blouse.



Cancérogène : il faut travailler sous hôte aspirante.