

CLASSE : Terminale

EXERCICE II : au choix du candidat (10 points)

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ: Sciences de l'ingénieur- Partie Sciences physiques

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collègue »

EXERCICE II - Eau chaude sanitaire (10 points)

1.

Le mode de transfert thermique qui permet d'uniformiser la température de l'eau au sein du ballon est la convection.

2.

$$\Delta U = m_{\text{eau}} \times c_{\text{eau}} \times \Delta\theta$$

$$\text{Or } m_{\text{eau}} = \rho_{\text{eau}} \times V_{\text{eau}}$$

$$\Delta U = \rho_{\text{eau}} \times V_{\text{eau}} \times c_{\text{eau}} \times \Delta\theta$$

$$\Delta U = 1,00 \times 200 \times 4,18 \cdot 10^3 \times (60 - 15)$$

$$\Delta U = 3,76 \cdot 10^7 \text{ J}$$

3.

$$\phi = \frac{|T_2 - T_1|}{R_{\text{th}}}$$

$$\phi = \frac{|60 - 20|}{0,624}$$

$$\phi = 64 \text{ W}$$

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

La température de l'eau est de 60 °C et la température de l'air est de 20 °C:

Le transfert thermique s'effectue de l'eau vers l'air.

4.

$$\phi = \frac{Q_{\text{journee}}}{\Delta t}$$

$$\frac{Q_{\text{journee}}}{\Delta t} = \phi$$

$$Q_{\text{journee}} = \phi \times \Delta t$$

$$Q_{\text{journee}} = 64 \times 1 \times 24 \times 60 \times 60$$

$$Q_{\text{journee}} = 5,5 \cdot 10^6 \text{ J}$$

5.

D'après le premier principe de la thermodynamique :

$$\Delta U = Q + W$$

$W = 0$ car l'eau ne travail pas.

La résistance blindée du chauffe-eau convertit l'énergie qu'elle reçoit par travail électrique $W_{\text{él}}$ en énergie thermique

$$Q = Q_{\text{journee}} + W_{\text{él}}$$

$$\Delta U = Q_{\text{journee}} + W_{\text{él}}$$

$$Q_{\text{journee}} + W_{\text{él}} = \Delta U$$

$$W_{\text{él}} = \Delta U - Q_{\text{journee}}$$

$$W_{\text{él}} = 3,8 \cdot 10^7 - (-5,5 \cdot 10^6) : (-5,5 \cdot 10^6) \text{ car ce sont des pertes}$$

$$W_{\text{él}} = 4,3 \cdot 10^7 \text{ J}$$