

CLASSE : Terminale STI2D

EXERCICE 1 : 4 points

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h36

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE 1

Sécurité d'un four à pyrolyse

Capacité thermique massique du four

1.

L'effet thermique se produisant dans la résistance est l'effet Joule.

2.

$$1 \text{ Kwh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$$

$$2,6 \text{ Kwh} = 2,6 \times 3,6 \times 10^6 \text{ J}$$

$$2,6 \text{ Kwh} = 9,36 \times 10^6 \text{ J}$$

3.

$$\Delta U = m_{\text{four}} \times c_{\text{four}} \times (\theta_f - \theta_i)$$

$$m_{\text{four}} \times c_{\text{four}} \times (\theta_f - \theta_i) = \Delta U$$

$$c_{\text{four}} = \frac{\Delta U}{m_{\text{four}} \times (\theta_f - \theta_i)}$$

$$c_{\text{four}} = \frac{9,36 \times 10^6}{35 \times (500 - 20)}$$

$$c_{\text{four}} = 557 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

Modélisation de la phase de refroidissement

4.

Graphiquement :

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} \theta(t) = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

5.

Cette limite correspond à la température de la pièce. En refroidissant, la température du four tend vers la température de la pièce.

6.

$$\theta(t) = 480e^{-\frac{1}{95}t} + 20$$

$$280 = 480e^{-\frac{1}{95}t} + 20$$

$$480e^{-\frac{1}{95}t} + 20 = 280$$

$$480e^{-\frac{1}{95}t} = 280 - 20$$

$$480e^{-\frac{1}{95}t} = 260$$

$$e^{-\frac{1}{95}t} = \frac{260}{480}$$

$$\ln\left(e^{-\frac{1}{95}t}\right) = \ln\left(\frac{260}{480}\right)$$

$$-\frac{1}{95}t = \ln\left(\frac{260}{480}\right)$$

$$t = -95 \times \ln\left(\frac{260}{480}\right)$$

$$t = 58 \text{ min}$$

7.

D'après l'énoncé : « le fabricant impose que la porte du four reste verrouillée tant que la température du four est supérieure à 280°C. »

Or $\theta(t = 58) = 280^\circ\text{C}$

Au bout de 58 minutes la porte se déverrouille.