

CLASSE : Terminale STI2D

EXERCICE 1 : 4 points

VOIE : ☑ Générale

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h36

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☑ Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE 1
ICE MEMORY

1.

$$\rho_{\text{glace}} = \frac{m_{\text{glace}}}{V_{\text{glace}}}$$

$$\rho_{\text{glace}} \times V_{\text{glace}} = m_{\text{glace}}$$

$$m_{\text{glace}} = \rho_{\text{glace}} \times V_{\text{glace}}$$

Avec

$$V_{\text{glace}} = S \times h$$

$$V_{\text{glace}} = \pi \times r^2 \times h$$

$$m_{\text{glace}} = \rho_{\text{glace}} \times \pi \times r^2 \times h$$

$$m_{\text{glace}} = 917 \times \pi \times (5,0 \times 10^{-2})^2 \times 1,0 \times 10^{-2}$$

$$m_{\text{glace}} = 7,2 \times 10^{-2} \text{ Kg}$$

$$m_{\text{glace}} = 72 \text{ g}$$

2.

$$E_{\text{totale}} = E_{\text{chauffer glace}} + E_{\text{fondre}} + E_{\text{chauffer eau liquide}}$$

Avec :

$$E_{\text{chauffer glace}} = m_{\text{glace}} \times c_{\text{glace}} \times (T_2 - T_1)$$

$$E_{\text{fondre}} = m_{\text{glace}} \times E_{\text{m,fus}}$$

$$E_{\text{chauffer eau liquide}} = m_{\text{eau}} \times c_{\text{eau}} \times (T_3 - T_2)$$

$$E_{\text{totale}} = m_{\text{glace}} \times c_{\text{glace}} \times (T_2 - T_1) + m_{\text{glace}} \times E_{\text{m,fus}} + m_{\text{eau}} \times c_{\text{eau}} \times (T_3 - T_2)$$

$$\text{Or } m_{\text{glace}} = m_{\text{eau}} = m$$

$$E_{\text{totale}} = m \times c_{\text{glace}} \times (T_2 - T_1) + m \times E_{\text{m,fus}} + m \times c_{\text{eau}} \times (T_3 - T_2)$$

$$E_{\text{totale}} = m \times [c_{\text{glace}} \times (T_2 - T_1) + E_{\text{m,fus}} + c_{\text{eau}} \times (T_3 - T_2)]$$

$$E_{\text{totale}} = 7,2 \times 10^{-2} \times [2,06 \times 10^3 \times (0 - (-40)) + 333 \times 10^3 + 4,18 \times 10^3 \times (25 - 0)]$$

$$E_{\text{totale}} = 3,7 \times 10^4 \text{ J}$$

$$E_{\text{totale}} = 37 \times 10^3 \text{ J}$$

$$E_{\text{totale}} = 37 \text{ kJ}$$

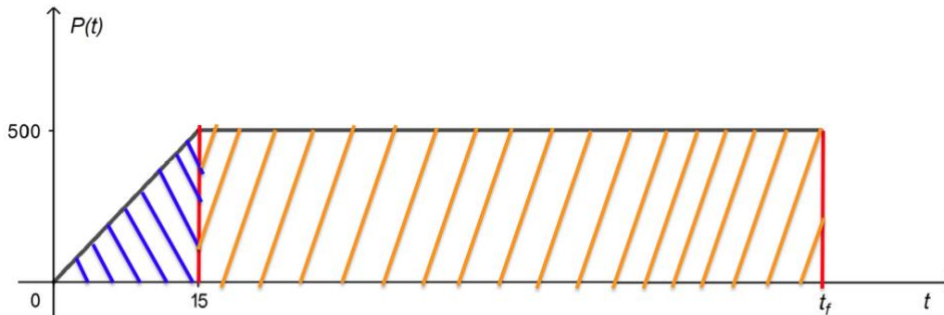
3.1.

DR1 : évolution de la puissance de l'appareil de chauffage

Légende :

 : aire correspondant à $\int_0^{15} P(t) dt$

 : aire correspondant à $\int_{15}^{t_f} P(t) dt$



Évolution de la puissance en fonction du temps au cours du chauffage avec $P(t)$ en W et t en s

$$\begin{aligned}\int_0^{15} P(t) dt &= \text{Aire du triangle} \\ \int_0^{15} P(t) dt &= \frac{\text{base} \times \text{hauteur}}{2} \\ \int_0^{15} P(t) dt &= \frac{(15 - 0) \times 500}{2} \\ \int_0^{15} P(t) dt &= 3750 \text{ J}\end{aligned}$$

Or

$$\begin{aligned}\int_0^{15} P(t) dt + \int_{15}^{t_f} P(t) dt &= E_{\text{totale}} \\ \int_{15}^{t_f} P(t) dt &= E_{\text{totale}} - \int_0^{15} P(t) dt \\ \int_{15}^{t_f} P(t) dt &= 37 \times 10^3 - 3750 \\ \int_{15}^{t_f} P(t) dt &= 3,3 \times 10^4 \text{ J}\end{aligned}$$

3.2.

$$\begin{aligned}\int_0^{t_f} P(t) dt &= \int_0^{15} P(t) dt + \int_{15}^{t_f} P(t) dt \\ \int_0^{t_f} P(t) dt &= 3750 + \int_{15}^{t_f} P(t) dt \\ \int_0^{t_f} P(t) dt &= 3750 + (t_f - 15) \times 500\end{aligned}$$

3.3.

$$P(t) = a \times t$$

Avec a le coefficient directeur de la droite :

$$a = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

$$a = \frac{500 - 0}{15 - 0}$$

$$a = \frac{100}{3}$$

$$P(t) = \frac{100}{3} \times t$$

$$\int_0^{15} P(t) dt = \int_0^{15} \left(\frac{100}{3} \times t \right) dt$$

$$\int_0^{15} P(t) dt = \left[\frac{100}{3} \times \frac{1}{2} \times t^2 + C \right]_0^{15}$$

$$\int_0^{15} P(t) dt = \frac{100}{3} \times \frac{1}{2} \times 15^2 + C - \frac{100}{3} \times \frac{1}{2} \times 0^2 - C$$

$$\int_0^{15} P(t) dt = 3750 \text{ J}$$

4.

$$\int_0^{t_f} P(t) dt = 3750 + (t_f - 15) \times 500$$

$$37 \times 10^3 = 3750 + (t_f - 15) \times 500$$

$$3750 + (t_f - 15) \times 500 = 37 \times 10^3$$

$$(t_f - 15) \times 500 = 37 \times 10^3 - 3750$$

$$(t_f - 15) = \frac{37 \times 10^3 - 3750}{500}$$

$$t_f = \frac{37 \times 10^3 - 3750}{500} + 15$$

$$t_f = 81,5 \text{ s}$$

$$t_f = 1 \text{ min } 22 \text{ s}$$

5.

Le temps de chauffe est supérieur au temps de chauffe calculé pour chauffer la glace et l'eau.

Il y a des pertes énergétiques. Toute l'énergie ne sera pas uniquement à chauffer la glace et l'eau.