CLASSE : Terminale STI2D
VOIE : ☒Générale
DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h36
EXERCICE 1 : 4 points
ENSEIGNEMENT : Physique-chimie
CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE 1
ICE MEMORY

1.

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

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

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

Avec

$V_{glace} = S \times h$

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

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

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

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

$m_{glace} = 72\ g$

2.

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

Avec :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

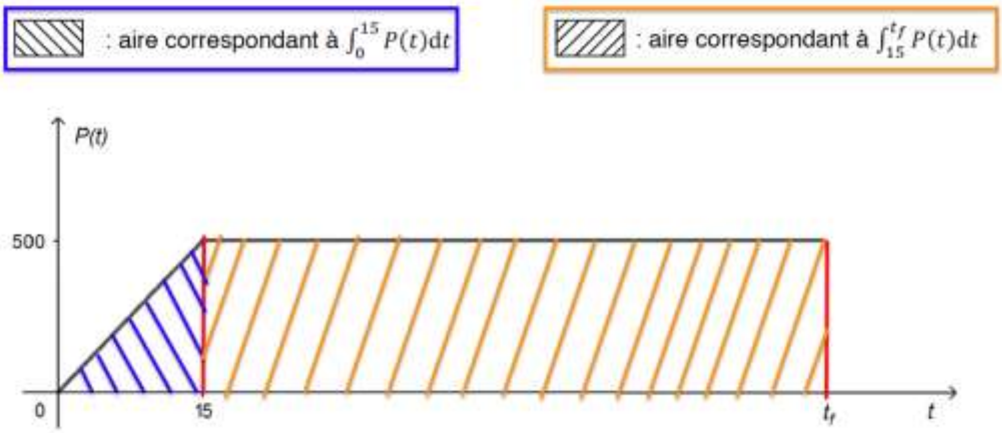
$E_{totale} = 37 \times 10^3\ J$

$E_{totale} = 37\ kJ$

3.1.

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

Légende :



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

$$\int_0^{15} \mathrm{P(t)\ dt} = \text{Aire du triangle}$$

$$\int_0^{15} \mathrm{P(t)\ dt} = \frac{\text{base} \times \text{hauteur}}{2}$$

$$\int_0^{15} \mathrm{P(t)\ dt} = \frac{(15-0) \times 500}{2}$$

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

Or

$$\int_0^{15} \mathrm{P(t)\ dt} + \int_{15}^{t_f} \mathrm{P(t)\ dt} = \mathrm{E_{totale}}$$

$$\int_{15}^{t_f} \mathrm{P(t)\ dt} = \mathrm{E_{totale}} - \int_0^{15} \mathrm{P(t)\ dt}$$

$$\int_{15}^{t_f} \mathrm{P(t)\ dt} = 37 \times 10^3 - 3750$$

$$\int_{15}^{t_f} \mathrm{P(t)\ dt} = 3{,}3 \times 10^4 \mathrm{J}$$

3.2.

$$\int_0^{t_f} \mathrm{P(t)\ dt} = \int_0^{15} \mathrm{P(t)\ dt} + \int_{15}^{t_f} \mathrm{P(t)\ dt}$$

$$\int_0^{t_f} \mathrm{P(t)\ dt} = 3750 + \int_{15}^{t_f} \mathrm{P(t)\ dt}$$

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

3.3.
$P(t) = a \times t$

Avec a le coefficient directeur de la droite :
$$a = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$
$$a = \frac{500 - 0}{15 - 0}$$
$$a = \frac{100}{3}$$

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

$$\int_0^{15} P(t)\,dt = \int_0^{15} \left(\frac{100}{3} \times t\right) dt$$
$$\int_0^{15} P(t)\,dt = \left[\frac{100}{3} \times \frac{1}{2} \times t^2 + C\right]_0^{15}$$
$$\int_0^{15} P(t)\,dt = \frac{100}{3} \times \frac{1}{2} \times 15^2 + C - \frac{100}{3} \times \frac{1}{2} \times 0^2 - C$$
$$\int_0^{15} P(t)\,dt = 3750\ \mathrm{J}$$

4.
$$\int_0^{t_f} P(t)\,dt = 3750 + (t_f - 15) \times 500$$
$$3{,}3 \times 10^4 = 3750 + (t_f - 15) \times 500$$
$$3750 + (t_f - 15) \times 500 = 3{,}3 \times 10^4$$
$$(t_f - 15) \times 500 = 3{,}3 \times 10^4 - 3750$$
$$(t_f - 15) = \frac{3{,}3 \times 10^4 - 3750}{500}$$
$$t_f = \frac{3{,}3 \times 10^4 - 3750}{500} + 15$$
$$t_f = 73{,}5\ \mathrm{s}$$
$$t_f = 1\ \mathrm{min}\ 13\ \mathrm{s}$$

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.