

CLASSE : Terminale STI2D

EXERCICE 1 : 4,5 points

VOIE : ☑ Générale

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h41

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

EXERCICE 1 Refroidir une boisson

1.

La courbe T_4 montre la diminution la plus rapide de la température, elle correspond aux glaçons traditionnels. Or il ne faut pas diluer la boisson.

La courbe T_2 montre une diminution rapide de la température elle correspond au glaçon en acier inoxydable. Ce glaçon respecte la condition de ne pas diluer la boisson.

Je conseille le glaçon en acier inoxydable.

2.

$$u(T) = \frac{p}{\sqrt{3}}$$

$$u(T) = \frac{0,2}{\sqrt{3}}$$

$$u(T) = 0,2^\circ\text{C}$$

Remarque : on majore le résultat de l'incertitude.

Spécifications

Gamme	-50,0 à 150,0 °C
Résolution	0,1 °C (-50,0 à 150,0 °C)
Précision	±0,2 °C (de -30,0 à 120,0 °C) ±0,3 °C (en-dehors)
Sonde	Acier inoxydable, 1 mètre de câble
Environnement	-30 à 50 °C
Piles / Durée de vie	3 x 1,5 V AAA alcalines / Environ 2 ans
Auto-extinction	8 minutes (par défaut), 60 minutes ou OFF
Dimensions	107 x 59 x 17 mm
Poids	130 g

3.

La valeur de la température initiale s'écrit $T = (23,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$

4.

$$T_1(t) = 11,5e^{-0,006t} + 11,5$$

Sa dérivée est :

$$T_1'(t) = 11,5 \times (-0,006)e^{-0,006t}$$

$$T_1'(t) = -0,069e^{-0,006t}$$

On vérifie l'équation :

$$y' + 0,006y = 0,069$$

$$T_1'(t) + 0,006T_1(t) = -0,069e^{-0,006t} + 0,006(11,5e^{-0,006t} + 11,5)$$

$$= -0,069e^{-0,006t} + 0,069e^{-0,006t} + 0,069$$

$$= 0,069$$

Donc T_1 est bien solution.

$$T_1(0) = 11,5e^0 + 11,5 = 23$$

Donc T_1 est bien solution de (E) vérifiant la condition $T_1(0) = 23$.

5.

$$T_1(t) = 11,5e^{-0,006t} + 11,5$$

Lorsque $t \rightarrow +\infty$: $e^{-0,006t} \rightarrow 0$

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} T_1(t) = 11,5e^{-0,006 \times +\infty} + 11,5$$

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} T_1(t) = 11,5 \times 0 + 11,5$$

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} T_1(t) = 11,5^\circ\text{C}$$

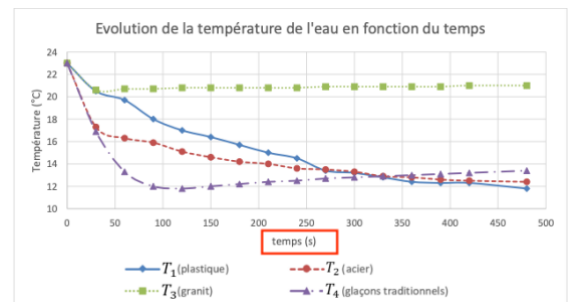
6.

$$T_1(t = 3\text{h}) = 11,5e^{-0,006 \times 3 \times 3600} + 11,5$$

$$T_1(t = 3\text{h}) = 11,5$$

Ce modèle ne peut pas être appliqué pendant 3 h, car la température extérieure reste à 23°C : la boisson finirait par se réchauffer vers 23°C , et non rester à $11,5^\circ\text{C}$.

Remarque : l'unité du temps utilisé dans cette fonction n'est pas donnée. J'ai estimé que le temps est en seconde car il s'agit de l'unité du système international. De plus, le graphique de l'énoncé donne le temps en seconde. Cependant en mettant le temps en heure on obtient un résultat qui correspond avec la réalité.



7.

$$Q_1 = m \times c_{\text{glace}} \times \Delta T$$

$$Q_1 = 34,0 \times 10^{-3} \times 2,06 \times 10^3 \times (0 - (-18))$$

$$Q_1 = 1,26 \times 10^3 \text{ J}$$

8.

$$Q_2 = m \times L_f$$

$$Q_2 = 34,0 \times 10^{-3} \times 333 \times 10^3$$

$$Q_2 = 1,13 \times 10^4 \text{ J}$$

9.

$$Q_3 = m \times c_{\text{eau}} \times \Delta T$$

$$Q_3 = 34,0 \times 10^{-3} \times 4,18 \times (11,8 - 0)$$

$$Q_3 = 1,68 \times 10^3 \text{ J}$$

10.

On compare les trois énergies reçues par le glaçon :

$$Q_1 = 1,26 \times 10^3 \text{ J}$$

$$Q_2 = 1,13 \times 10^4 \text{ J}$$

$$Q_3 = 1,68 \times 10^3 \text{ J}$$

$$Q_2 \gg Q_1 \text{ et } Q_2 \gg Q_3$$

La fusion du glaçon est l'étape la plus utile au refroidissement de l'eau.

Le changement d'état absorbe la plus grande quantité d'énergie thermique.