

CLASSE : Terminale

EXERCICE B : 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 B –Préparer un thé (10 points)

1.

$$\phi = h \times S \times (T_0 - T(t))$$

$$\text{et } \phi = \frac{\Delta U}{\Delta t} = \frac{C \times (T(t+\Delta t) - T(t))}{\Delta t}$$

$$\phi = \phi$$

$$\frac{C \times (T(t + \Delta t) - T(t))}{\Delta t} = h \times S \times (T_0 - T(t))$$

$$C \times (T(t + \Delta t) - T(t)) = h \times S \times (T_0 - T(t)) \times \Delta t$$

2.

$$\frac{C \times (T(t + \Delta t) - T(t))}{\Delta t} = h \times S \times (T_0 - T(t))$$

Quand $\Delta t \rightarrow 0$, $\frac{T(t+\Delta t) - T(t)}{\Delta t} \rightarrow \frac{dT}{dt}$

$$C \times \frac{dT}{dt} = h \times S \times (T_0 - T(t))$$

$$\frac{dT}{dt} = \frac{h \times S}{C} \times (T_0 - T(t))$$

On obtient une équation différentielle de la forme :

$$\frac{dT}{dt} = a (T_0 - T(t))$$

Avec, par identification :

$$a = \frac{h \times S}{C}$$

3.

La valeur absolue de la pente : $\frac{dT}{dt}$

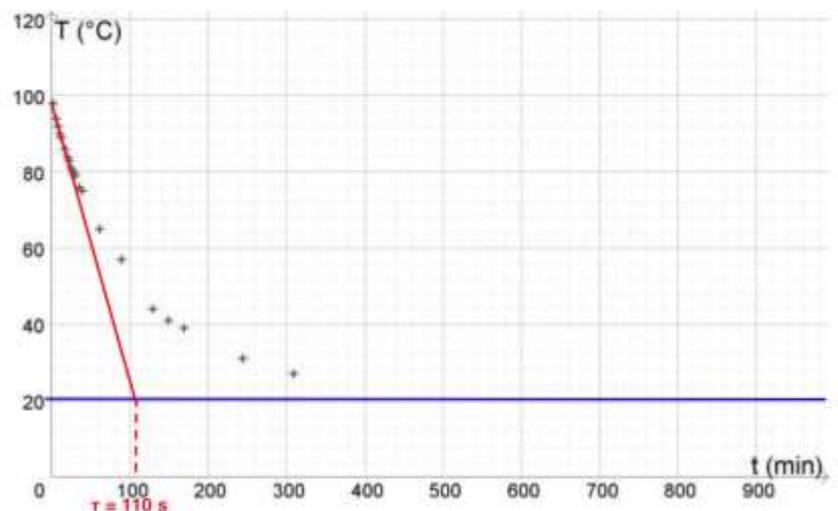
$T_0 > T(t)$, ainsi $(T_0 - T(t)) < 0$

Or $a > 0$. Ainsi $\frac{dT}{dt} < 0$: La valeur absolue de la pente diminue.

4.

Le temps caractéristique τ s'obtient à l'intersection de la température finale et de la tangente à l'origine.

$$\tau = 110 \text{ s}$$



5. a. La durée τ sera d'autant plus grande que la quantité d'eau dans la bouilloire est faible :

$$\tau = \frac{1}{a} = \frac{C}{h \times S} = \frac{m \times c}{h \times S}$$

τ est proportionnel à la masse. Faux

- b. La durée τ diminue si on place la bouilloire sur le rebord d'une fenêtre en hiver (5°C).

$$\tau = \frac{m \times c}{h \times S}$$

τ est indépendant de la température extérieure. Faux

- c. Si le système se trouve dans une pièce fortement ventilée, alors la durée typique τ sera plus faible.

$$\tau = \frac{m \times c}{h \times S}$$

Si la pièce est fortement ventilée h augmente. Or τ et h sont inversement proportionnels. Ainsi τ diminue si la pièce est fortement ventilée. Vrai

6. Graphiquement la durée du refroidissement du système {bouilloire + eau} de 100 °C à 90 °C est 10 min. Remarque : la lecture graphique est eu précise.

