Baccalauréat STI2D Épreuve d'enseignement de spécialité

Centres étrangers 13 mars 2023

Physique-Chimie et Mathématiques

EXERCICE 1 commun à tous les candidats (2 points)

La fonction θ, représentée ci-dessous, modélise l'évolution de la température du four (exprimée en degré Celsius) en fonction du temps t (exprimé en minute) écoulé depuis la fin de la pyrolyse. L'instant initial $t = 0$ correspond au début de la phase de refroidissement.

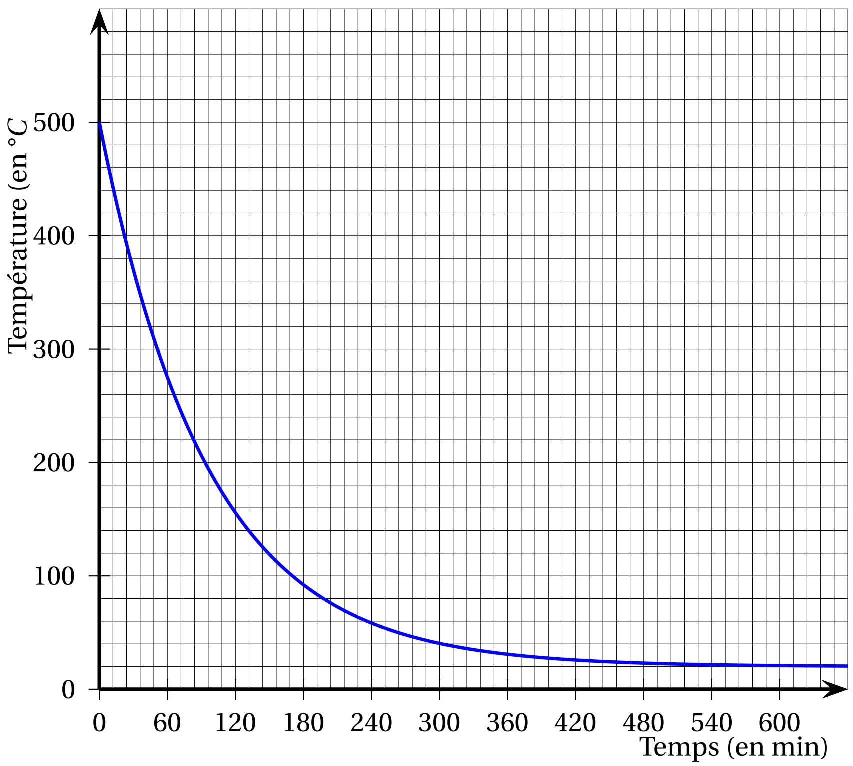

Figure 1 *: évolution de la température en fonction du temps lors de la phase de refroidissement*

1. Déterminer graphiquement $\lim\limits_{t \to +\infty} \theta(t)$.
2. Interpréter cette limite dans le contexte de l'exercice.
   La fonction θ utilisée pour cette modélisation est définie sur $[\,0\,;+\infty[$ par :

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

3. Calculer la valeur exacte de la solution de l'équation $\theta(t) = 280$. Pour des raisons de sécurité, le fabricant impose que la porte du four reste verrouillée tant que la température du four est supérieure à $280°C$.
4. Au bout de combien de temps la porte se déverrouille-t-elle ?

Exercice 3 **4 points**

Les questions 1 *et* 2 *sont indépendantes.*

Question 1

Soit la fonction f définie et dérivable sur $[0\,;\,+\infty[$ par

$$f(x) = x\,\mathrm{e}^{-x}.$$

1. Donner la limite de f en $+\infty$.
2. Montrer que pour tout réel x appartenant à $[0\,;\,+\infty[$, $f'(x) = \mathrm{e}^{-x}(1-x)$, où f' désigne la fonction dérivée de f.
3. En déduire le tableau complet des variations de la fonction f sur $[0\,;\,+\infty[$.

Question 2

On considère les nombres complexes $z_1 = 6\,\mathrm{e}^{\mathrm{i}\frac{\pi}{4}}$ et $z_2 = -\sqrt{3} + \mathrm{i}$, où i désigne le nombre complexe de module 1 et d'argument $\dfrac{\pi}{2}$.

1. Écrire z_2 sous forme exponentielle.
   Détailler les calculs.
2. En déduire une écriture du nombre complexe $Z = \dfrac{z_1}{z_2^3}$ sous forme exponentielle.