

🌀 Baccalauréat STL Épreuve d'enseignement de spécialité 🌀

Métropole 17 juin 2025

Physique-Chimie et Mathématiques

A. P. M. E. P.

EXERCICE 1 physique-chimie et mathématiques

5 points

Le mot « abricot » vient du latin *praecoquum* qui veut dire « précoce » car l'abricotier donne ses fruits tôt dans l'année. On peut synthétiser l'arôme d'abricot en laboratoire pour l'utiliser dans des produits de beauté et des aliments. La molécule correspondant à l'arôme d'abricot est le propanoate d'isoamyle. Pour le synthétiser, on fait réagir du 3-méthylbutan-1-ol et de l'acide propanoïque en présence d'acide sulfurique, utilisé comme catalyseur.

1. Écrire les formules topologiques des molécules 1 et 2.
2. Entourer le groupe caractéristique présent dans la molécule 2 sur la formule topologique précédente et nommer la fonction chimique associée à ce groupe.
3. Préciser le rôle du catalyseur.

La figure 1 ci-dessous présente l'évolution, en fonction du temps t , de la valeur de la concentration en acide propanoïque lors de la réaction de synthèse du propanoate d'isoamyle.

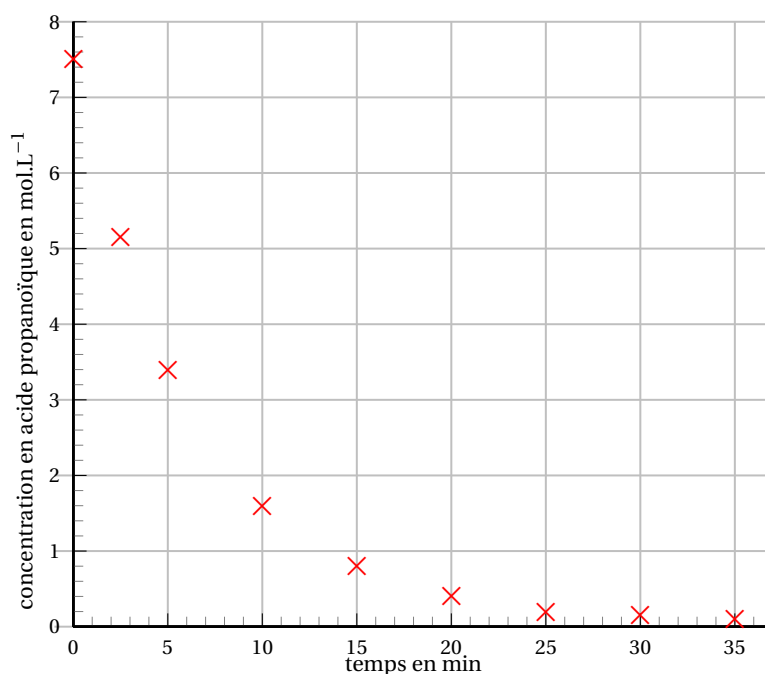


Figure 1 : évolution de la concentration en acide propanoïque en fonction du temps t

4. Déterminer, par lecture graphique, la concentration initiale C_0 en acide propanoïque.

La figure 2 ci-dessous présente l'évolution du logarithme népérien de la concentration en acide propanoïque en fonction du temps t . La droite d'équation $y = -0,154t + 2,01$ est une approximation affine des points obtenus.

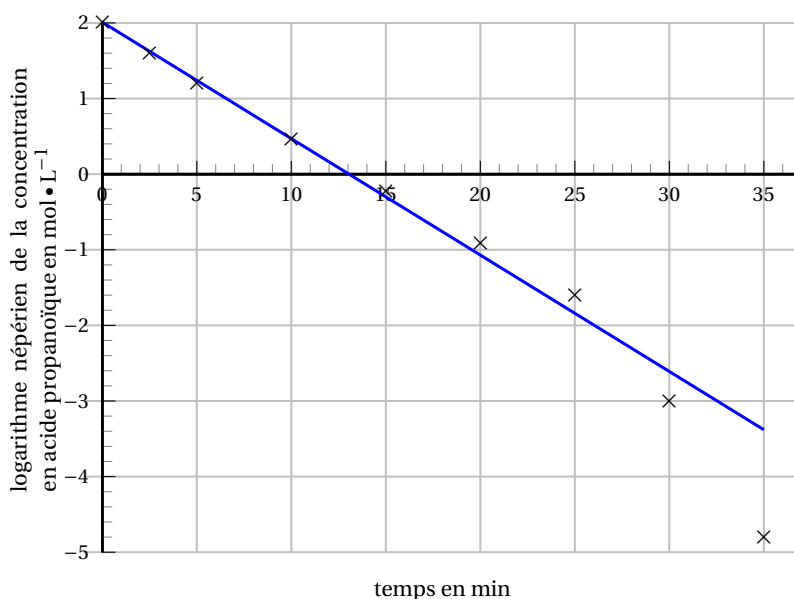


Figure 2 : évolution du logarithme népérien de la concentration au cours du temps t

5. Préciser l'ordre de cette réaction.
6. Par identification, donner la valeur de la constante de vitesse k .

On définit la fonction $\mathcal{C}$ modélisant la concentration en acide propanoïque en fonction du temps t . On admet que, pour tout réel t positif, $\ln(\mathcal{C}(t)) = -0,154t + 2,01$.

7. [Mathématiques] Vérifier que $\mathcal{C}(t) = e^{2,01} \times e^{-0,154t}$,

Pour la suite de l'exercice, on admettra que pour tout réel t positif, $\mathcal{C}(t) = 7,5 \times e^{-0,154t}$,

8. Donner la définition du temps de demi-réaction $t_{1/2}$
9. Déterminer, par le calcul, la valeur de $t_{1/2}$.
10. [Mathématiques] Déterminer la limite de $\mathcal{C}(t)$ lorsque t tend vers $+\infty$.
11. Interpréter votre résultat à partir de la figure 1.

EXERCICE 3 Mathématiques

4 points

Dans cet exercice, les quatre questions sont indépendantes.
Il faut traiter les quatre questions.

Question 1

Soit la fonction f définie sur $]0; +\infty[$ par $f(x) = 5x^2 - 2x + 8\ln(x)$.

Calculer l'image de 1 par la fonction f .

Question 2

Soit la fonction f définie sur $]0; +\infty[$ par $f(x) = 5x^2 - 2x + 8\ln(x)$.

On admet que la fonction f est dérivable sur l'intervalle $]0; +\infty[$ et on note f' sa fonction dérivée.

Calculer $f'(x)$.

Question 3

On donne le nombre A suivant :

$$A = \frac{e^{-12}}{e^3}$$

Écrire A sous la forme e^k où k est¹ un nombre entier relatif.

Question 4

On considère l'équation différentielle

$$(E) : y' = 3y - 12,$$

où y est une fonction de la variable x , dérivable sur $\mathbb{R}$.

Montrer que la fonction f définie pour tout réel x par $f(x) = 4e^{3x} + 4$ est solution de l'équation différentielle (E) .

1. Le texte original donne « étant »