

∞ Baccalauréat STL Biotechnologies ∞

Polynésie – 19 juin 2025

A. P. M. E. P.

EXERCICE 1

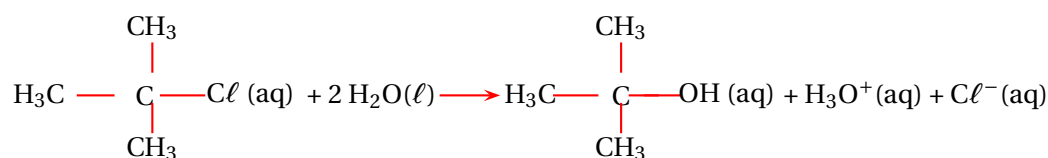
(physique-chimie et mathématiques)

4 points

Cinétique de l'hydrolyse du 2-chloro-2-méthylpropane

Le 2-chloro-2-méthylpropane est un liquide incolore et inflammable. Il est utilisé dans l'industrie comme réactif dans la synthèse de nombreuses espèces chimiques d'intérêt. Lorsqu'il est mélangé à l'eau, il se produit une transformation chimique lente et totale.

L'équation de la réaction modélisant cette transformation est :



L'objectif de l'exercice est de modéliser l'évolution au cours du temps de la concentration en 2-chloro-2-méthylpropane.

On réalise expérimentalement le suivi cinétique d'un mélange réactionnel, dont la concentration en 2-chloro-2-méthylpropane est $C_0 = 9,0 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-2}$ à l'instant $t = 0$.

Le graphique fourni dans le document réponse DR1 (à rendre avec la copie) représente l'évolution de la concentration en 2-chloro-2-méthylpropane, notée C , en fonction du temps.

Dans les conditions de l'expérience, le 2-chloro-2-méthylpropane est le réactif limitant.

1. Sur le document réponse DR1 (à rendre avec la copie), déterminer graphiquement la valeur du temps de demi-réaction, noté $t_{1/2}$. La construction graphique doit apparaître sur le document réponse.
2. Donner la définition de la vitesse de disparition v du 2-chloro-2-méthylpropane en utilisant une relation littérale entre la vitesse v , la concentration C et le temps t .
Dans les conditions de l'expérience, la réaction est d'ordre 1. La concentration en 2-chloro-2-méthylpropane vérifie l'équation différentielle du 1^{er} ordre :

$$(E) : y' = -0,046y$$

où y est une fonction de la variable réelle t (en min) représentant la concentration en 2-chloro-2-méthylpropane (en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$), définie et dérivable sur $[0; +\infty[$.

3. En considérant $y(0) = 0,090$, montrer que pour tout $t \geq 0$: $y(t) = 0,090 \times e^{-0,046t}$.
4. Déterminer $\lim_{t \rightarrow +\infty} y(t)$.
5. Résoudre l'équation $y(t) = \frac{0,090}{2}$.

Donner le résultat sous forme exacte puis une valeur approchée à 10^{-1} .

6. Interpréter les résultats obtenus avec le modèle aux questions 4 et 5, en les confrontant aux résultats expérimentaux déduits graphiquement.

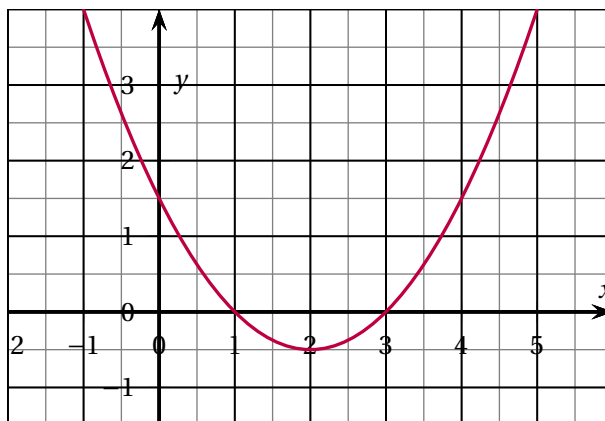
EXERCICE 3**(mathématiques)****4 points**

Les trois parties ci-dessous sont indépendantes.

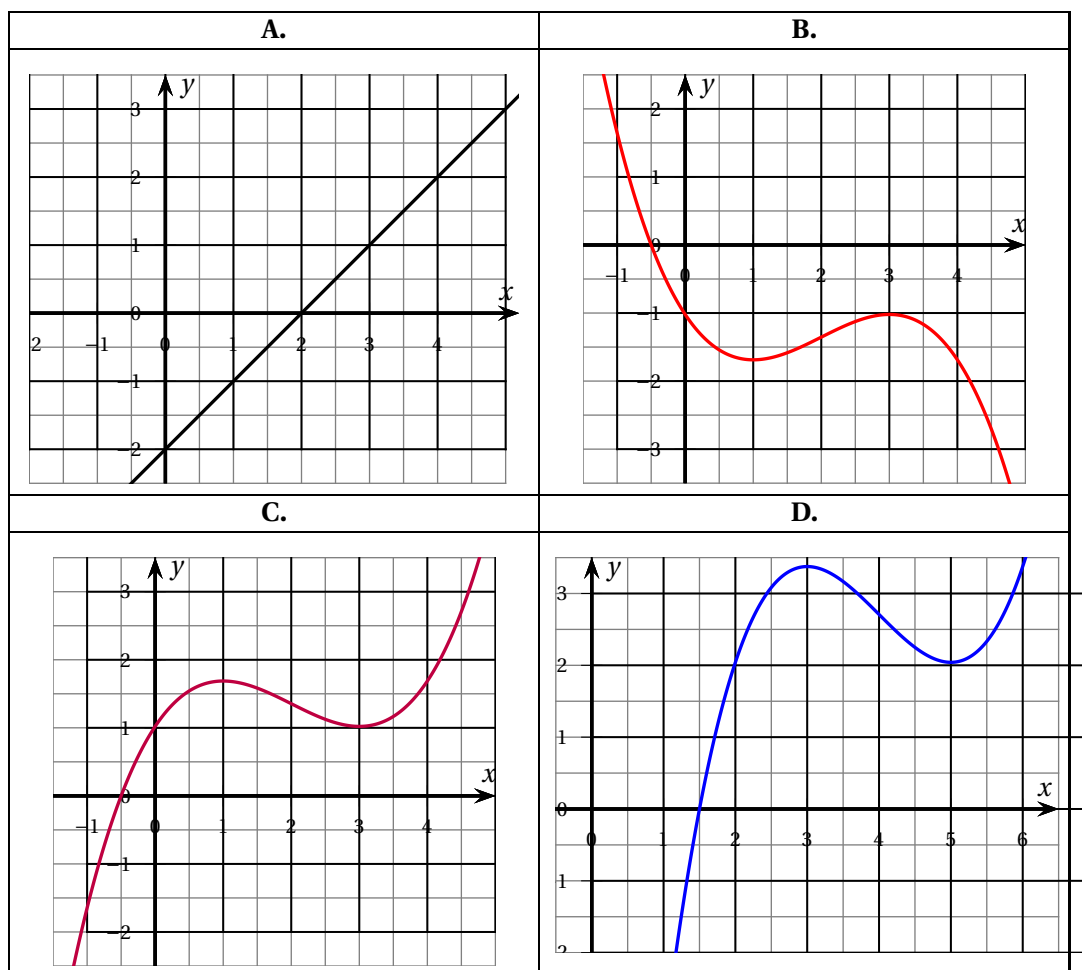
Partie A

Cette partie, composée de deux questions, est un questionnaire à choix multiples. Aucune justification n'est demandée. Une seule des quatre réponses proposées est exacte. Le candidat indiquera sur sa copie le numéro de la réponse choisie. Une réponse fausse, une réponse multiple ou l'absence de réponse à une question ne rapporte ni n'enlève de point.

1. Soit f la fonction définie sur \mathbb{R} , dont on donne la représentation graphique ci-dessous.



Parmi les quatre propositions suivantes, laquelle représente une primitive de f sur \mathbb{R} ?



2. Les nombres réels $a, b > 0$ sont définis par $\ln(a) = -2$ et $\ln(b) = 3$.

Alors $\ln(a^{-2} \times b^3) = \dots$

A. 5	B. 9	C. 13	D. 17
------	------	-------	-------

Partie B

Soit f la fonction définie pour tout $t \geq 0$ par

$$f(t) = 5 - 3e^{-\frac{t}{10}}.$$

1. Calculer la dérivée de f .
2. En déduire le sens de variation de la fonction f sur $[0; +\infty[$.

Partie C

Calculer la valeur exacte de l'intégrale $I = \int_0^{16} \frac{1}{2x+4} dx$.

On écrira le résultat sous la forme $I = \ln(n)$, où n est un entier naturel non nul.

DOCUMENT RÉPONSE
À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE

Exercice 1 – Cinétique de l'hydrolyse du 2-chloro-2-méthylpropane

Document réponse DR1 : évolution de la concentration C en 2-chloro-2-méthylpropane en fonction du temps.

