

Hydrolyse du saccharose

L'hydrolyse du saccharose en solution aqueuse peut être modélisée par la réaction d'équation suivante :



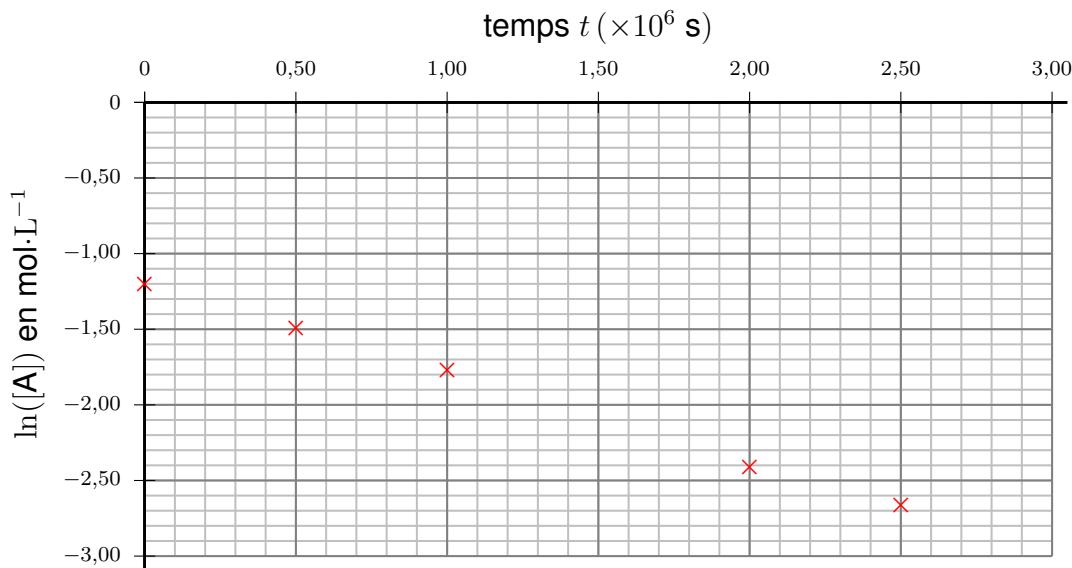
L'évolution de la concentration du saccharose au cours du temps suit une loi de vitesse d'ordre 1, modélisée par la relation :

$$\ln[A] = \ln[A]_0 - kt,$$

où :

- $[A]$ est la concentration de saccharose au temps t (en secondes),
- k est la constante de vitesse de la transformation chimique (en s^{-1}),
- $[A]_0$ est la concentration initiale (en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$).

On considère une canette de soda de concentration initiale en quantité de matière de saccharose $[A]_0 = 0,3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Une étude expérimentale de la transformation au cours du temps du saccharose dans celle-ci a permis de tracer la représentation de l'évolution de sa concentration $[A]$ en fonction du temps ci-dessous.



Évolution temporelle du logarithme de la concentration en saccharose

4. Déterminer, à l'aide du graphique ci-dessus, la valeur de la constante de vitesse k de cette réaction.

Par la suite, on note f la fonction définie sur l'intervalle $[0 ; +\infty[$ modélisant, en fonction du temps t , exprimé en secondes, la concentration de saccharose $f(t)$, exprimée en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Pour une évolution de la concentration donnée par une relation d'ordre 1, les données physiques de l'expérience conduisent à résoudre l'équation différentielle (E) :

$$y' = -6 \times 10^{-7}y$$

5. Déterminer la fonction f solution de l'équation différentielle (E) telle que $f(0) = 0,3$.

Par la suite, la fonction f est définie sur l'intervalle $[0 ; +\infty[$ par :

$$f(t) = 0,3e^{-6 \times 10^{-7}t}$$

6. Calculer la concentration en quantité de matière de saccharose dans la canette de soda au bout de 60 jours. Commenter le résultat.