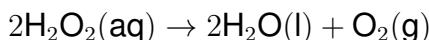


## Décomposition de l'eau oxygénée

L'eau oxygénée, utilisée comme désinfectant, est une solution de peroxyde d'hydrogène  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Son efficacité diminue au cours du temps à cause de la réaction de dismutation de cette espèce. L'équation de réaction associée est la suivante:



Lors d'une activité expérimentale au lycée, les élèves étudient la cinétique de cette réaction catalysée par la présence d'ions fer (III).

On fait l'hypothèse d'une cinétique d'ordre 1 par rapport au peroxyde d'hydrogène pour la réaction de dismutation étudiée. Dans ce cas, en posant  $f(t) = (\text{H}_2\text{O}_2)(t)/[\text{H}_2\text{O}_2]_0$ , on montre que l'équation différentielle vérifiée par la fonction  $f$  est:

$$\frac{df}{dt} + k \times f = 0$$

8. Vérifier que la fonction  $f$  définie par  $f(t) = e^{-kt}$  est solution de l'équation différentielle :

$$y' + ky = 0.$$

On admet que  $\ln f(t) = -k \times t$ .

9. En utilisant le graphe de la figure suivante, obtenu à partir des résultats expérimentaux, justifier que la pente de la droite est voisine de  $-0,08$ .

En déduire une valeur approchée de  $k$ .

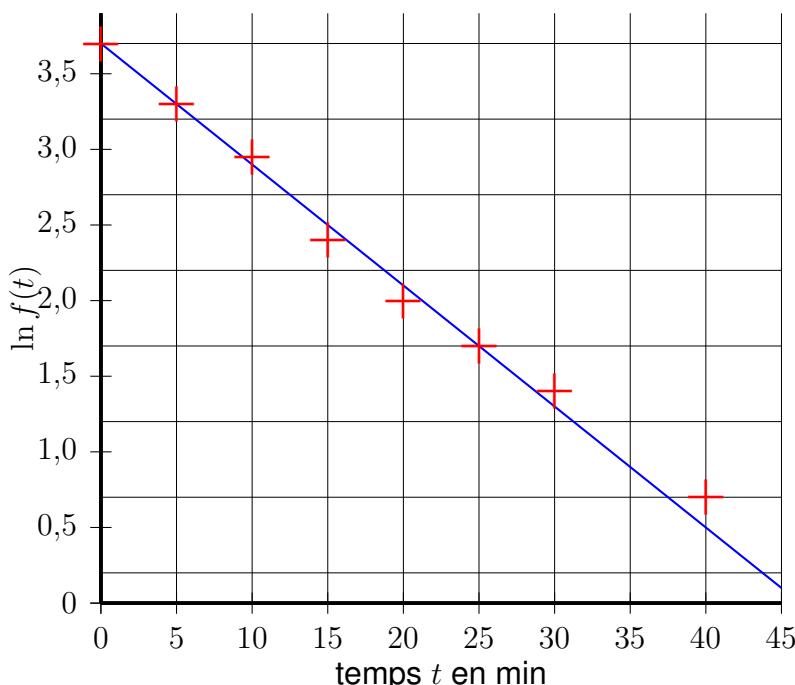


Figure - Évolution de  $\ln f(t) = \ln ([\text{H}_2\text{O}_2](t)/[\text{H}_2\text{O}_2]_0)$  en fonction du temps.

L'expression de la concentration en quantité de matière de peroxyde d'hydrogène à un instant  $t$  peut s'écrire:

$$[\text{H}_2\text{O}_2](t) = [\text{H}_2\text{O}_2]_0 \times e^{-kt}.$$

10. Montrer que le temps de demi-réaction peut s'exprimer par la relation :  $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k}$ .
11. Calculer la valeur du temps de demi-réaction.