

2. Étude cinétique de la décoloration

Les résultats expérimentaux permettent de tracer l'évolution de la vitesse de disparition de l'ion P^{2-} en fonction de sa concentration (figure 1).

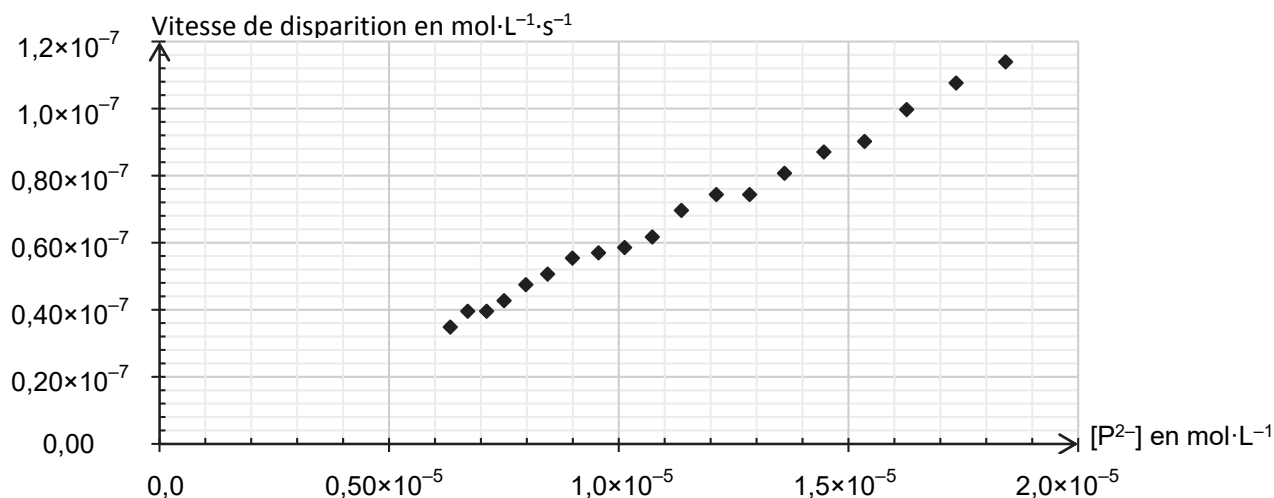


Figure 1. Évolution de la vitesse de disparition de la forme P^{2-} en fonction de la concentration en P^{2-}

On fait l'hypothèse que l'évolution de la concentration suit une loi de vitesse d'ordre 1.

Q4. Expliquer en quoi les résultats expérimentaux donnés en figure 1 sont compatibles avec cette hypothèse.

Dans ce cadre, la concentration en ions P^{2-} à l'instant t , notée $[P^{2-}](t)$, est régie par l'équation différentielle :

$$\frac{d[P^{2-}](t)}{dt} = -k \cdot [P^{2-}](t)$$

Q5. Déterminer le coefficient k à l'aide du graphique de la figure 1.

La figure 2 de **L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE** présente l'évolution temporelle de la concentration de la forme P^{2-} de la phénolphtaléine.

Q6. Déterminer, à l'aide de la figure 2 de **L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE**, la valeur de la vitesse volumique de disparition v_d de la forme P^{2-} de la phénolphtaléine à la date $t = 200$ s. On fera apparaître la construction effectuée sur le graphique.

Q7. Indiquer, en justifiant la réponse, l'évolution de cette vitesse au cours du temps.

Q8. Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ et estimer sa valeur dans le cas de cette transformation chimique, considérée totale.

La concentration en ions P^{2-} de la phénolphtaléine suit la loi d'équation : $[P^{2-}](t) = [P^{2-}]_0 \cdot e^{-k \cdot t}$, où k correspond à la constante déterminée à la question **Q5**.

Q9. Déterminer la relation entre k et $t_{1/2}$.

Q10. Comparer la valeur de $t_{1/2}$ obtenue avec cette relation avec la valeur trouvée à la question **Q8**. Commenter.

Q11. Commenter la valeur de $t_{1/2}$ obtenue au regard de l'utilisation de la phénolphtaléine comme indicateur coloré de certains titrages de solutions acides.

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

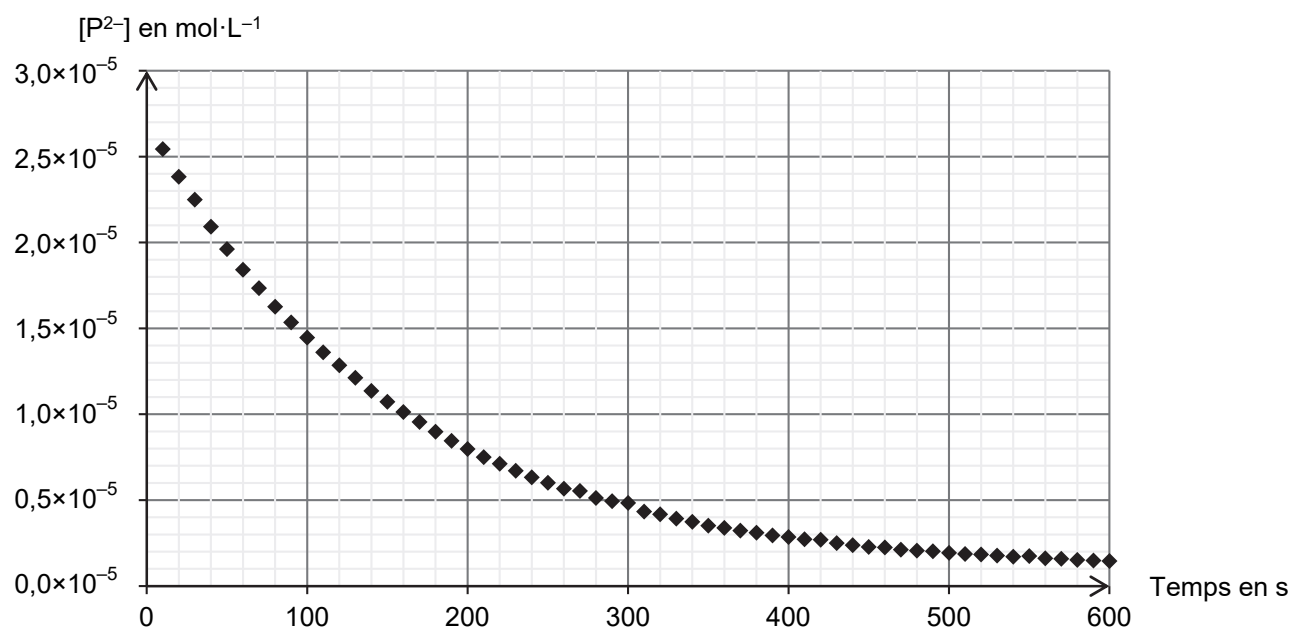


Figure 2. Évolution temporelle de la concentration de la forme P^{2-} de la phénolphtaléine