

**Devoir sur table, classe de TS4 - Mesure de volume et suivi cinétique.**

1. Dresser le tableau d'avancement de la réaction.

$$n_{CaCO_3} = \frac{m}{M} = \frac{2,0}{(40,1 + 12,0 + 3 \times 16,0)} = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_{HCl} = C \times V = 0,10 \times 0,100 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

En mol	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H <sup>+</sup>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
x=0	2,0.10 <sup>-2</sup>	1,0.10 <sup>-2</sup>	0	0
x	2,0.10 <sup>-2</sup> - x	1,0.10 <sup>-2</sup> - 2 x	x	x
x=X <sub>max</sub>	2,0.10 <sup>-2</sup> - x <sub>max</sub>	1,0.10 <sup>-2</sup> - 2 x <sub>max</sub>	x <sub>max</sub>	x <sub>max</sub>

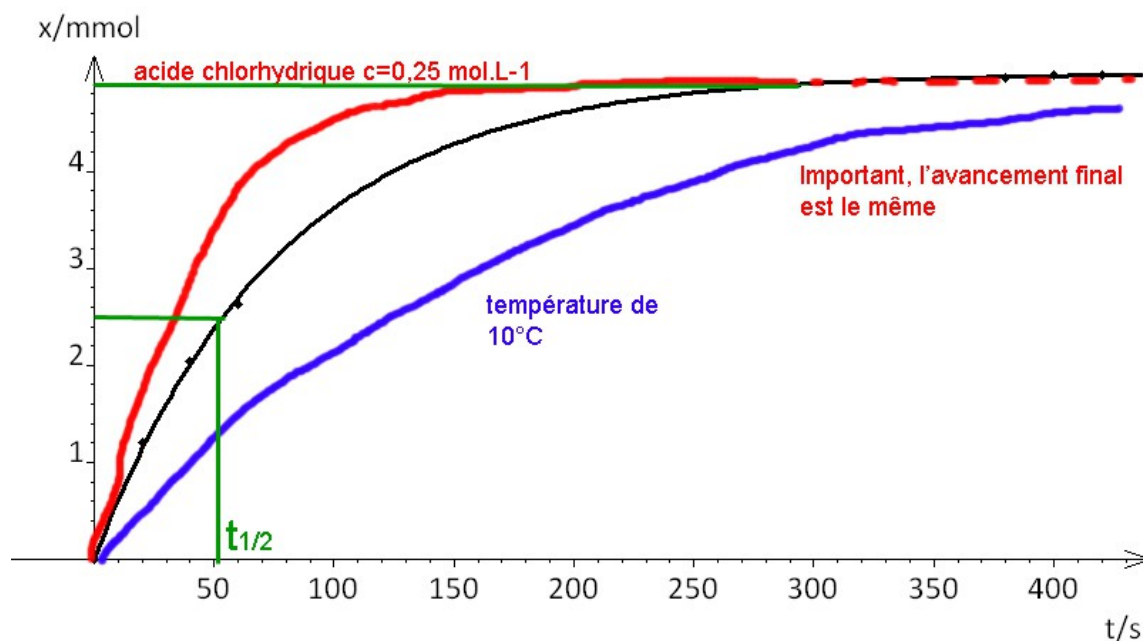
2. Pour quelle raison peut-on dire que cette réaction est lente ?

Une fois les réactifs mis en présence, la composition du système chimique évolue sur plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines de secondes, ce qui montre que la réaction est lente.

3. A quelle date l'état final du système chimique est-il atteint ?

A 400s, le volume de dioxyde de carbone est 120mL ; à 420s, il vaut encore 120mL.

On peut supposer que 120mL est la valeur définitive, donc le système chimique n'évolue plus, ce qui caractérise son état final.



4. Déterminer le temps de demi réaction à l'aide de la courbe, le comparer au temps de réaction.

A 400s, le système a atteint l'état final pour un avancement de 5,0 mmol. Le temps de demi-réaction est la durée nécessaire pour atteindre la moitié de cet avancement final, soit 2,5 mmol. Ce qui est le cas pour 50s.

Le temps de demi-réaction est 50s.

5. Quels sont les 3 principaux facteurs cinétiques ?

Ce sont la température, la concentration des réactifs et la présence d'un catalyseur.

6. proposer une courbe d'évolution possible pour la même transformation réalisée avec de l'acide chlorhydrique à 0,25mol.L<sup>-1</sup>.

Dans ce cas, un des réactifs, les ions H<sup>+</sup>, est plus concentré, donc le système évolue vers le même état final dans une durée plus courte.

– proposer une courbe d'évolution possible pour la même transformation réalisée à la température de 10°C. Cette fois, la température est plus faible que la température initiale, donc le système évolue plus lentement.

## Devoir sur table, classe de TS4 - Mesure de volume et suivi cinétique.

### Cinétique de la réduction de l'eau oxygénée

#### 1. Pour quelle raison peut-on dire que cette réaction est lente ?

Une fois les réactifs mis en présence, la composition du système chimique évolue sur plusieurs minutes, ce qui montre que la réaction est lente.

#### 2. Déterminer l'avancement maximal ainsi que le réactif limitant ?

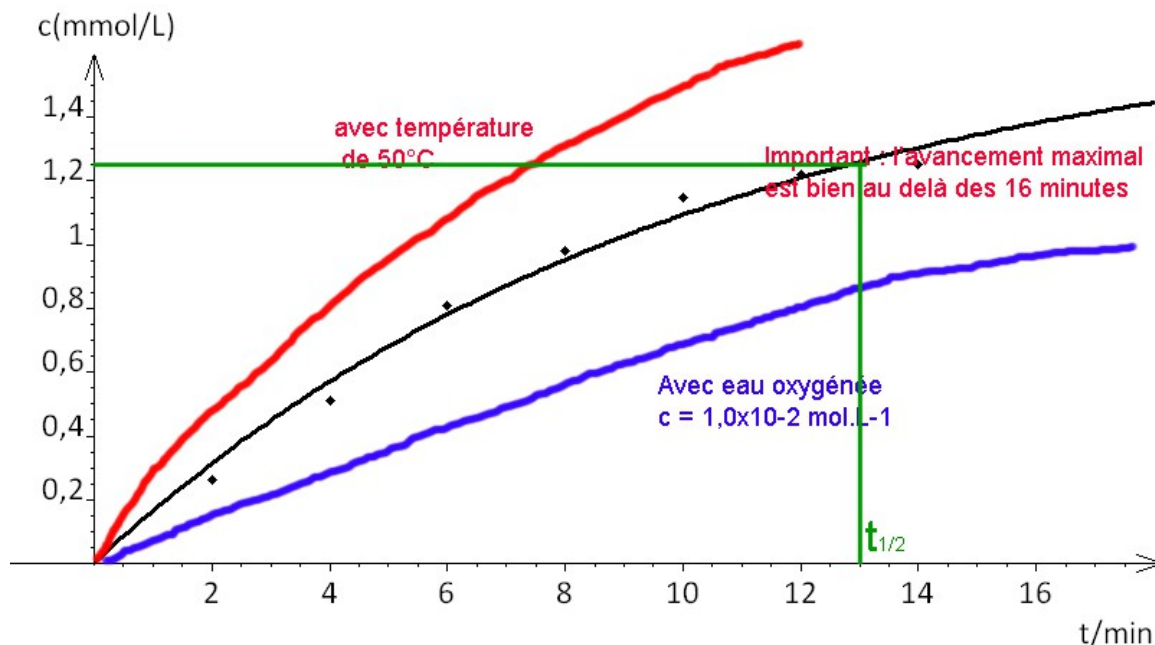
$$n_{\text{H}_2\text{O}_2} = C_2 \times V_2 = 2,5 \cdot 10^{-2} \times 0,005 = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_{\text{I}^-} = C_1 \times V_1 = 5,0 \cdot 10^{-3} \times 0,005 = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

En mol	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	I <sup>-</sup>	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	I <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
x=0	1,25.10 <sup>-4</sup>	2,5.10 <sup>-5</sup>	?	0	0
x	1,25.10 <sup>-4</sup> - x	2,5.10 <sup>-5</sup> - 2 x	?	x	4 x
x=x <sub>max</sub>	1,25.10 <sup>-4</sup> - x <sub>max</sub>	2,5.10 <sup>-5</sup> - 2 x <sub>max</sub>	?	x <sub>max</sub>	4 x <sub>max</sub>

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> disparaît pour x<sub>max</sub> = 1,25.10<sup>-4</sup> mol. I<sup>-</sup> disparaît pour x<sub>max</sub> = 2,5.10<sup>-5</sup> mol.  
Les ions iodure sont le réactif limitant et x<sub>max</sub> = 2,5.10<sup>-5</sup> mol.

On construit la courbe ci-dessous



#### 3. L'état final du système chimique est-il atteint à la date t=14min ?

La concentration augmente encore après 14 minutes donc l'état final n'est pas atteint et la transformation n'est pas terminée.

#### 4. Déterminer le temps de demi-réaction à l'aide de la courbe.

L'état final correspond à une concentration en diiode de  $[I_2]_{\text{final}} = \frac{n}{V} = \frac{2,5 \cdot 10^{-5}}{0,010} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ . Le temps de demi-réaction est la durée nécessaire pour atteindre la moitié de cet avancement final, soit 1,25 mmol.L<sup>-1</sup>. Ce qui est le cas pour 13,0min.  
Le temps de demi-réaction est 13,0min.

#### 5. Quels sont les 3 principaux facteurs cinétiques ?

Ce sont la température, la concentration des réactifs et la présence d'un catalyseur.

#### 6. proposer une courbe d'évolution possible pour la même transformation réalisée avec de l'eau oxygénée à 1,0x10<sup>-2</sup> mol.L<sup>-1</sup>.

Dans ce cas, un des réactifs, les ions H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, est moins concentré, donc le système évolue vers le même état final dans une durée plus longue.

- proposer une courbe d'évolution possible pour la même transformation réalisée à la température de 50°C. Cette fois, la température est plus grande que la température initiale, donc le système évolue plus vite.