



Devoir maison Pour 2BAC SMF : la cinétique chimique

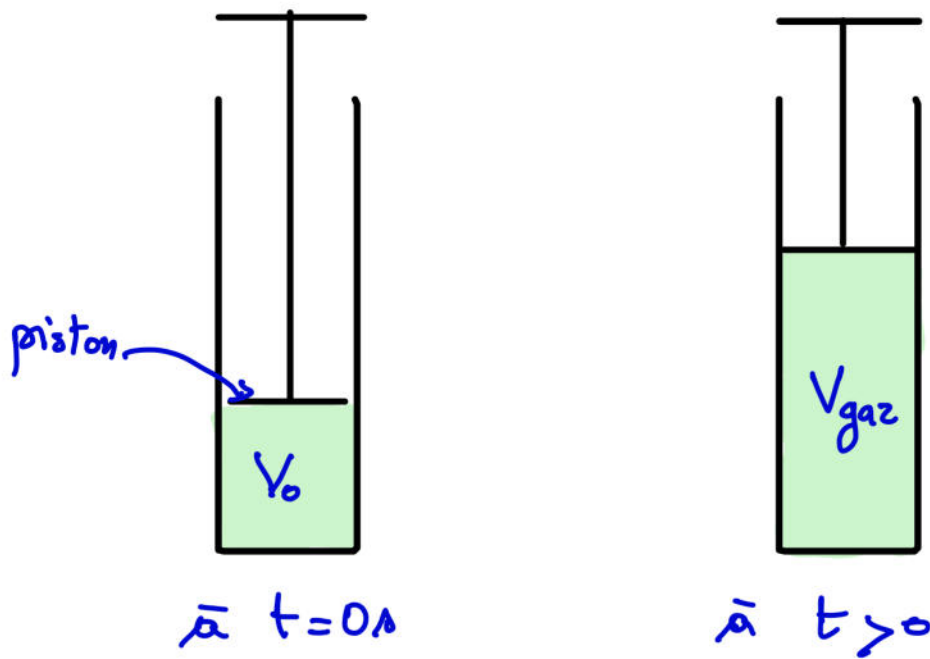
- le suivi temporel par mesure de volume.

Dans un récipient cylindrique gradué muni d'un piston de masse négligeable, on place un volume $V = 20\text{ mL}$ de solution aqueuse de permanganate de potassium ($\text{K}^+ + \text{MnO}_4^-$) de concentration $c = 5\text{ mmol/L}$, avec un volume $V' = 30\text{ mL}$ d'une solution d'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ à $c' = 10c$. Puis on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. Au cours de la réaction, le dioxyde de carbone gazeux est émis, le piston monte progressivement jusqu'à ce qu'il repose à un certain niveau à la fin de la réaction.

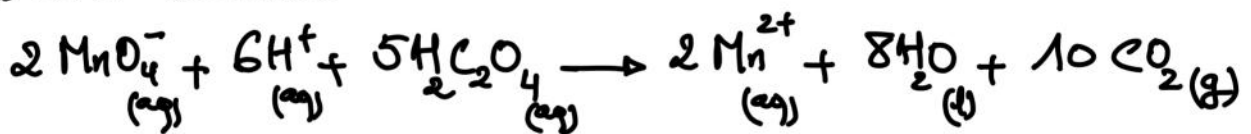
Données :



- Toutes les mesures ont été prise à 20°C
- $R = 8,315\text{ J/mol.K}$
- la pression initiale $P_0 = 10^5\text{ Pa}$.
- les couples redox mise en jeu:
 $\text{CO}_2 / \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$; $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$

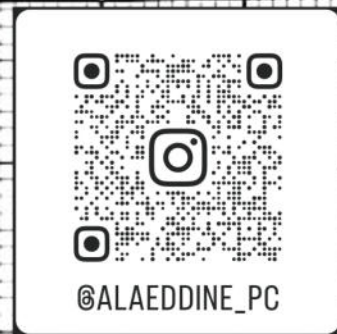
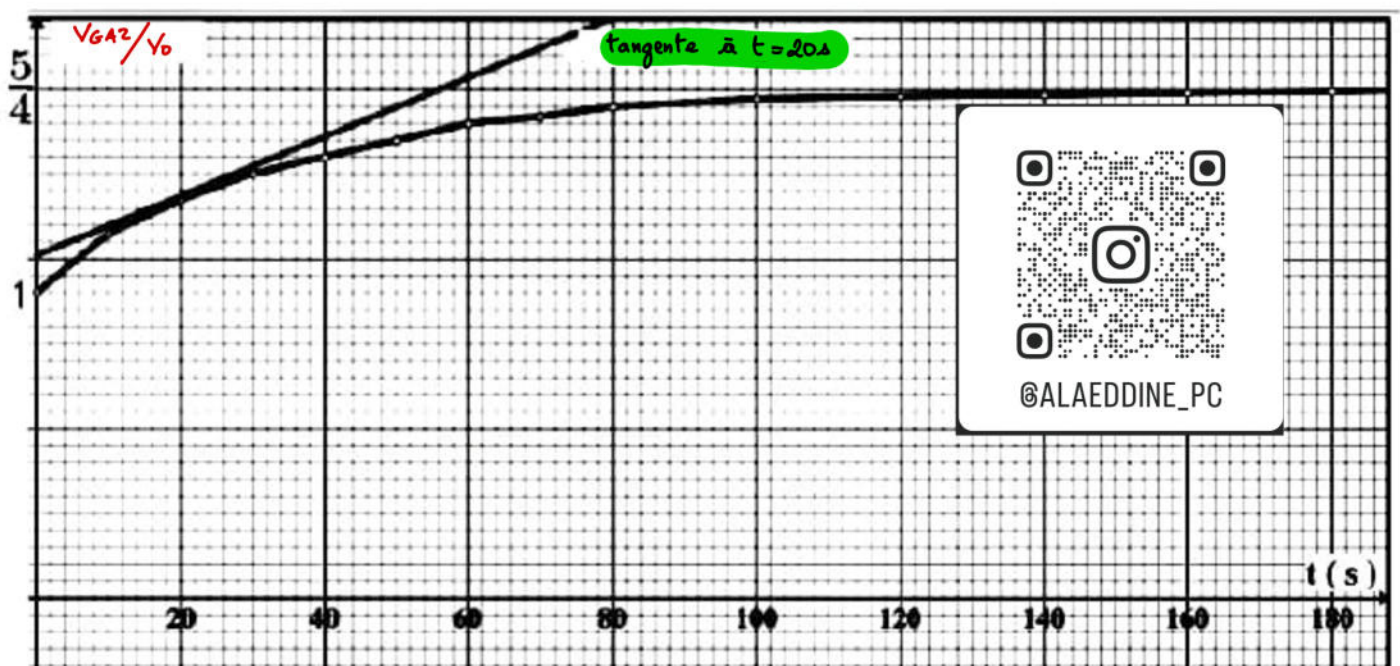


1° Montrer que l'équation de la réaction Redox étudiée s'écrit comme:



2° Dresser le T.A de cette réaction et déduire la valeur de l'avance x maximal x_{max} .

3° Pour suivre cette réaction, nous mesurons le volume du gaz à l'intérieur du récipient à différentes dates et on trace la courbe $\frac{V_{\text{Gaz}}}{V_0} = f(t)$:



3.1. Sachant que la quantité de gaz initiale dans le récipient est $n_0 = 2 \text{ mmol}$, trouver la valeur de V_0 le volume initial de ce gaz

3.2. M.q. la quantité de dioxyde de carbone produite à un instant t s'écrit comme :

$$n(\text{CO}_2) = \frac{P_0}{R.T} \cdot V_{\text{gaz}} - n_0$$

3.3. En exploitant le T.A, déduire que :

$$\frac{V_{\text{gaz}}}{V_0} = 1 + \frac{10 \cdot x(t)}{n_0}$$

3.4. Calculer le rapport $\frac{V_{\text{Gazmax}}}{V_0}$ où V_{gazmax} est la valeur du volume du gaz lorsque la réaction est terminée

3.5. Justifier à l'aide de la graphie ci-dessus que la réaction est terminée à $t = 180 \text{ s}$.

4° Etude de la cinétique de la réaction :

4.1. Trouver l'expression de la vitesse volumique de la réaction en fonction de $f(t)$, puis calculer sa valeur à $t = 20 \text{ s}$.

4.2. Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ et déterminer sa valeur à l'aide du graphie.