Cinétique chimique

quantitée de matière : nombre de mole n.

$\left\{ \begin{matrix} C \\ V \end{matrix} \right.$ $\quad n = C \cdot V$

$1 cm^3 = 1 mL = 10^{-3} L$.

$\left\{ \begin{matrix} m \\ M \end{matrix} \right.$ $\quad n = \frac{m}{M}$

$\left\{ \begin{matrix} V \\ V_M \end{matrix} \right.$ $\quad n = \frac{V}{V_M}$.

. Réactif limitant (en défaut) : $n_{final} = 0$.

. Réactif en excés : $n_{final} > 0$.

. $a A + b B \longrightarrow c C + d D$

à la fin de la réaction :

. $n(A) = 0$ et $n(B) = 0$: réaction totale

$n(A) = 0$ ou $n(B) = 0$ réaction totale.

① . $n(A) > 0$ et $n(B) > 0$: réaction limitée

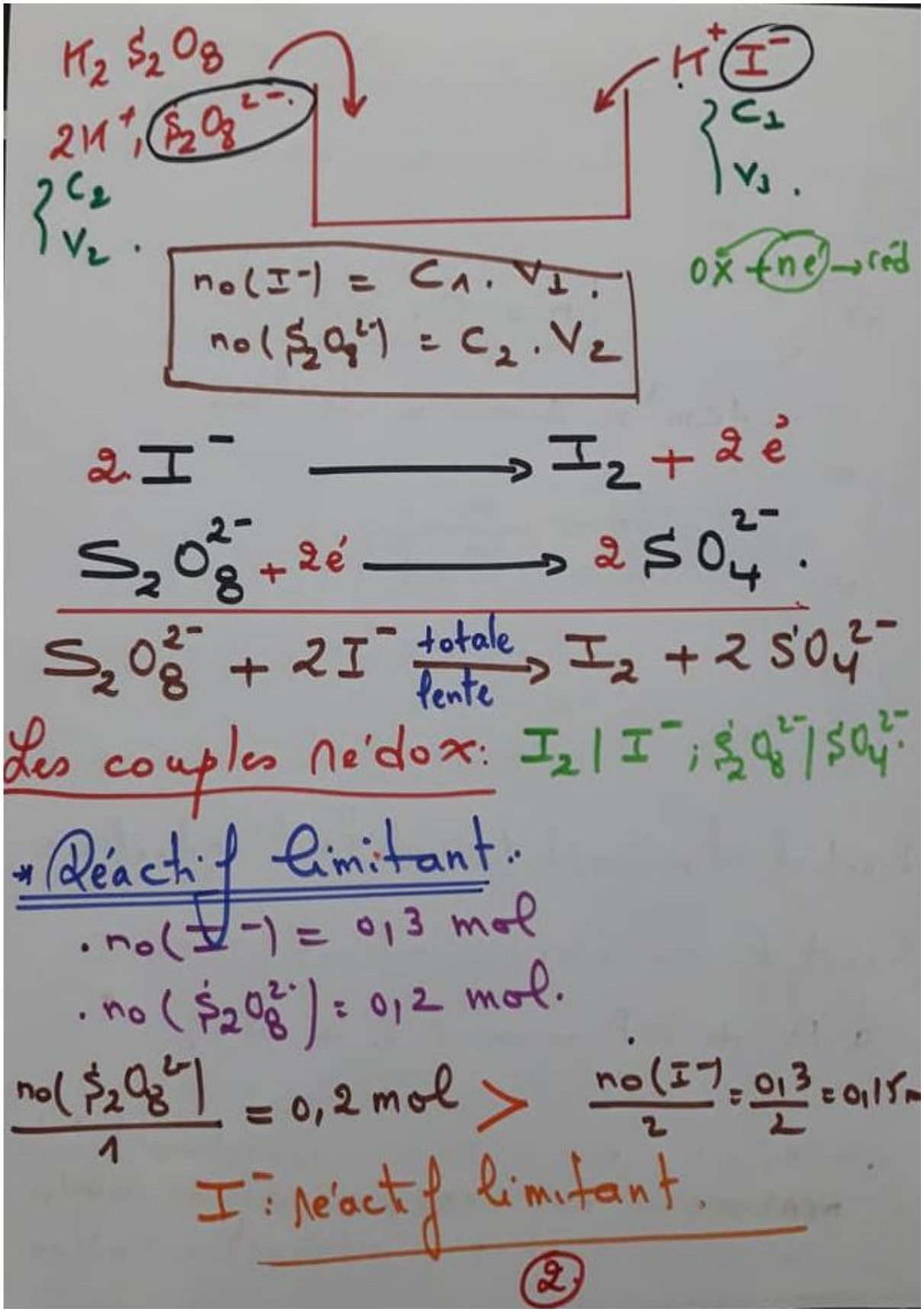


Tableau d'avancement :

$$S_2O_8^{2-} + 2I^- \xrightarrow{\text{totale}} I_2 + 2SO_4^{2-}$$

$t=0$	$0,2$	$0,3$	0	0
$t>0$	$0,2-x$	$0,3-2x$	x	$2x$
t_f	$0,2-x_f$	$0,3-2x_f$	x_f	$2x_f$

Réactif limitant et x_{max} :

$0,2 - x_1 = 0 \longrightarrow x_1 = 0,2$ mol.

$0,3 - 2x_2 = 0 \longrightarrow x_2 = 0,15$ mol.

$x_2 < x_1$: I^- : réactif limitant

et $\boxed{x_{max} = 0,15 \text{ mol}}$

1° totale $x_f = x_{max} = 0,15$ mol.

Composition de mélange à t_f.

$n(S_2O_8^{2-}) = 0,05$ mol.

$n(I^-) = 0$ mol

$n(I_2) = 0,15$ mol

$n(SO_4^{2-}) = 0,3$ mol.

③

Avancement d'une réaction:

nombre de fois que la réaction a marché depuis son état initial

$$C = \frac{n}{V} \longrightarrow \boxed{n = C \cdot V.}$$

$$\hookrightarrow \boxed{x = y \cdot V_{totale}}$$

Taux d'avancement final:

$$\boxed{\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}.}}$$

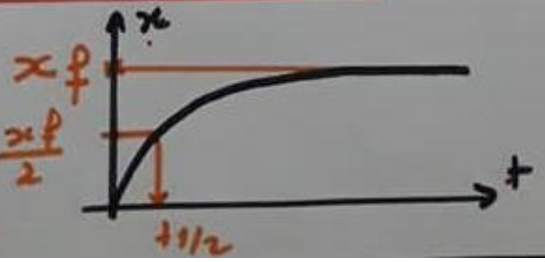
R° totale : $\tau_f = 1.$ $(x_f = x_{max})$

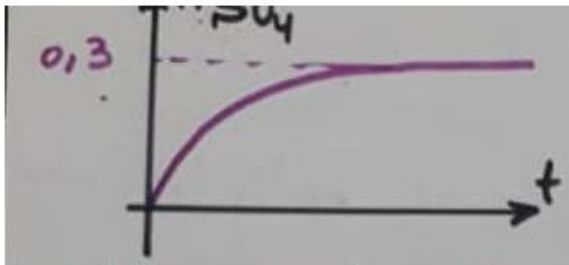
R° limitée : $\tau_f < 1.$ $(x_f < x_{max}).$

Temps de demi-réaction

$t = t_{1/2}$

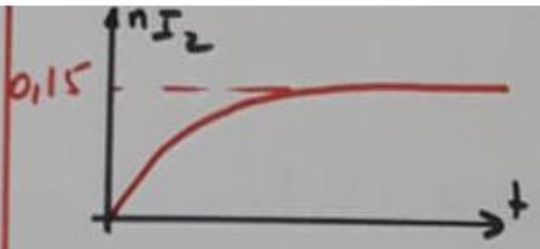
$x = \frac{x_f}{2}.$



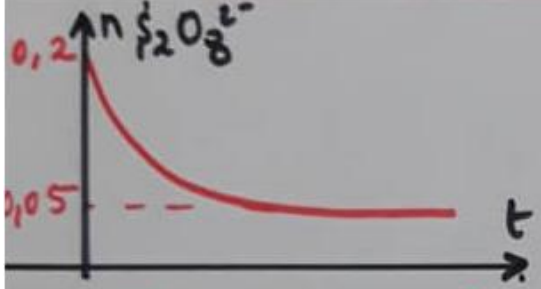


$n_{SO_4^{2-}}|_f = 2x_f = 0,3$

$x_f = 0,15 mol$



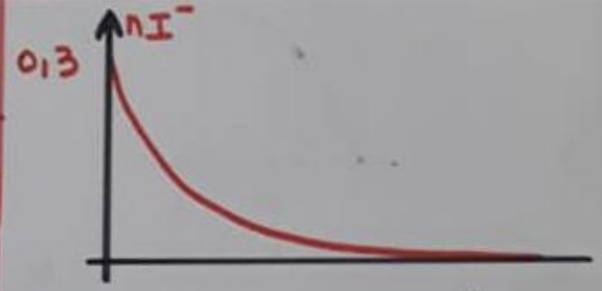
$n_{I_2}|_f = x_f = 0,15 mol.$



$n_{S_2O_8^{2-}}|_f = 0,2 - x_f$

$= 0,05 mol$

$x_f = 0,15 mol.$



$n_{I^-}|_f = 0,3 - 2x_f = 0$

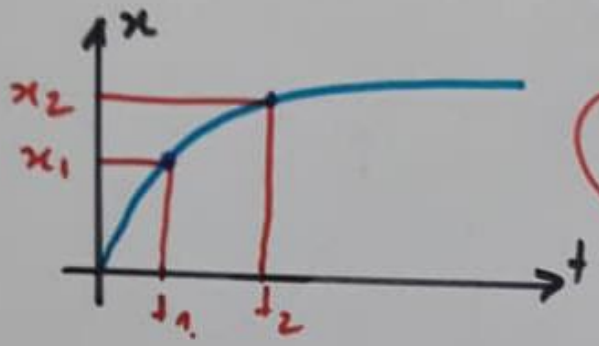
$0,3 = 2x_f$

$x_f = 0,15 mol$

Vitesse d'une réaction chimique:

1 - Vitesse moyenne: entre t_1 = .. min et t_2 = ... min.

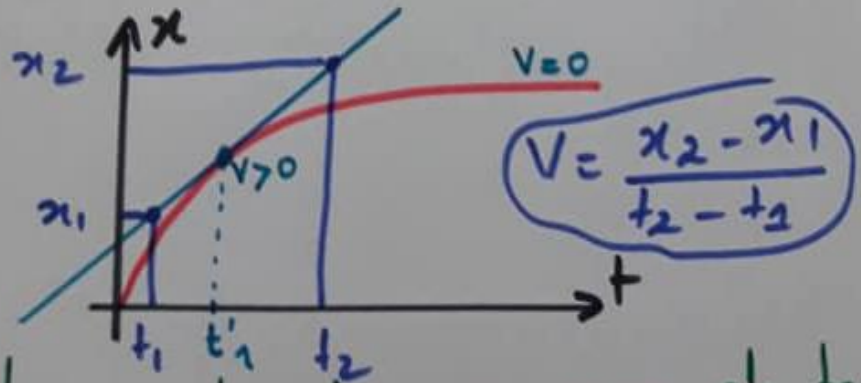
$$V_{moy} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$



$$V = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

2 - Vitesse instantanée : a l'instant t'_1 ..

$$V = \frac{dx}{dt} = \text{pente de la tg.}$$

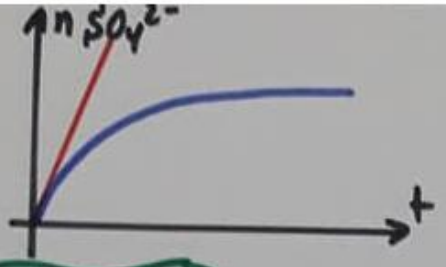


$$V = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

La vitesse diminue au cours de temps

facteur : ↓ concentration des réactifs.

La vitesse est maximale à $t = 0$.



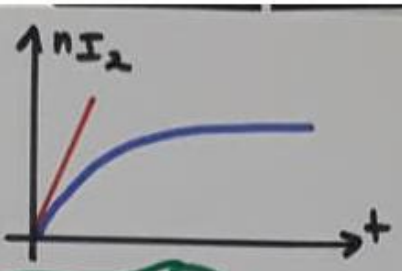
$V = \frac{dx}{dt}$

• $t > 0$: $n_{SO_4^{2-}} = 2x$

$x = \frac{1}{2} \cdot n_{SO_4^{2-}}$

$V = \frac{1}{2} \frac{dn_{SO_4^{2-}}}{dt}$

$= \frac{1}{2}$. pente de tg.

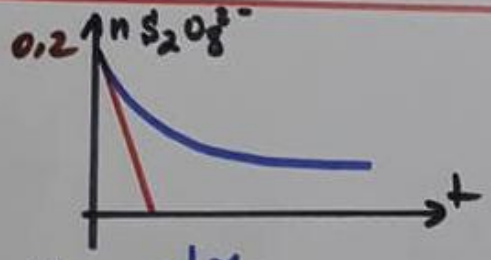


$V = \frac{dx}{dt}$

$t > 0$: $n_{I_2} = x$.

$V = \frac{dn_{I_2}}{dt}$

= pente de tg.



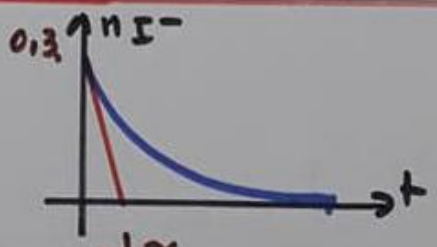
$V = \frac{dx}{dt}$.

$t > 0$: $n_{S_2O_8^{2-}} = 0,2 - x$

$x = 0,2 - n_{S_2O_8^{2-}}$

$V = -\frac{dn_{S_2O_8^{2-}}}{dt}$

= − pente de tg.



$V = \frac{dx}{dt}$.

$t > 0$: $n_{I^-} = 0,3 - 2x$.

$x = 0,15 - \frac{1}{2} n_{I^-}$.

$V = -\frac{1}{2} \frac{dn_{I^-}}{dt}$

$= -\frac{1}{2}$. pente de tg.

Remarque

$$C = \frac{n}{V}$$

$$n = C \cdot V$$

$$x = \Delta y \cdot V_{tot}$$

$$\frac{dx}{dt} = \frac{dy}{dt} \cdot V_{tot}$$

$$V_{inst} = V_{vol} \cdot V_{tot}$$

V_{tot} → volume totale

V_{vol} → vitesse volumique

V_{inst} : x ; n

V_{vol} : y : $[\ ]$.

Tableau d'avancement volumique :

$KI \begin{cases} C_1 \\ V_1 \end{cases}$ $\quad [I^-] = C'_1 = \dfrac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2}$.

$K_2S_2O_8 \begin{cases} C_2 \\ V_2 \end{cases}$ $\quad [S_2O_8^{2-}] = C'_2 = \dfrac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$.

$$S_2O_8^{2-} + 2I^- \longrightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$$

$t=0$	C'_2	C'_1	0	0
$t>0$	$C'_2 - \Delta y$	$C'_1 - 2\Delta y$	Δy	$2\Delta y$
t_f	$C'_2 - \Delta y_f$	$C'_1 - 2\Delta y_f$	Δy_f	$2\Delta y_f$

Les facteurs cinétiques :

→ Catalyseur.

→ Température.

→ Concentration des réactifs

. La vitesse ↑ et $t_{1/2}$ ↓.

Equation de dosage.

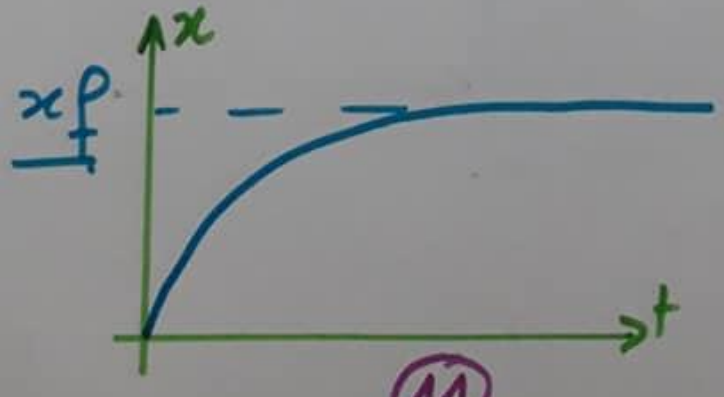
$$I_2 + 2\,S_2O_3^{2-} \xrightarrow[\text{rapide}]{\text{totale}} 2\,I^- + S_4O_6^{2-}$$

Equivalence d'oxydo-réduction:

$$\frac{n(I_2)}{1} = \frac{n S_2O_3^{2-}}{2}.$$

$$n(I_2) = \frac{C \cdot V_E}{2}.$$

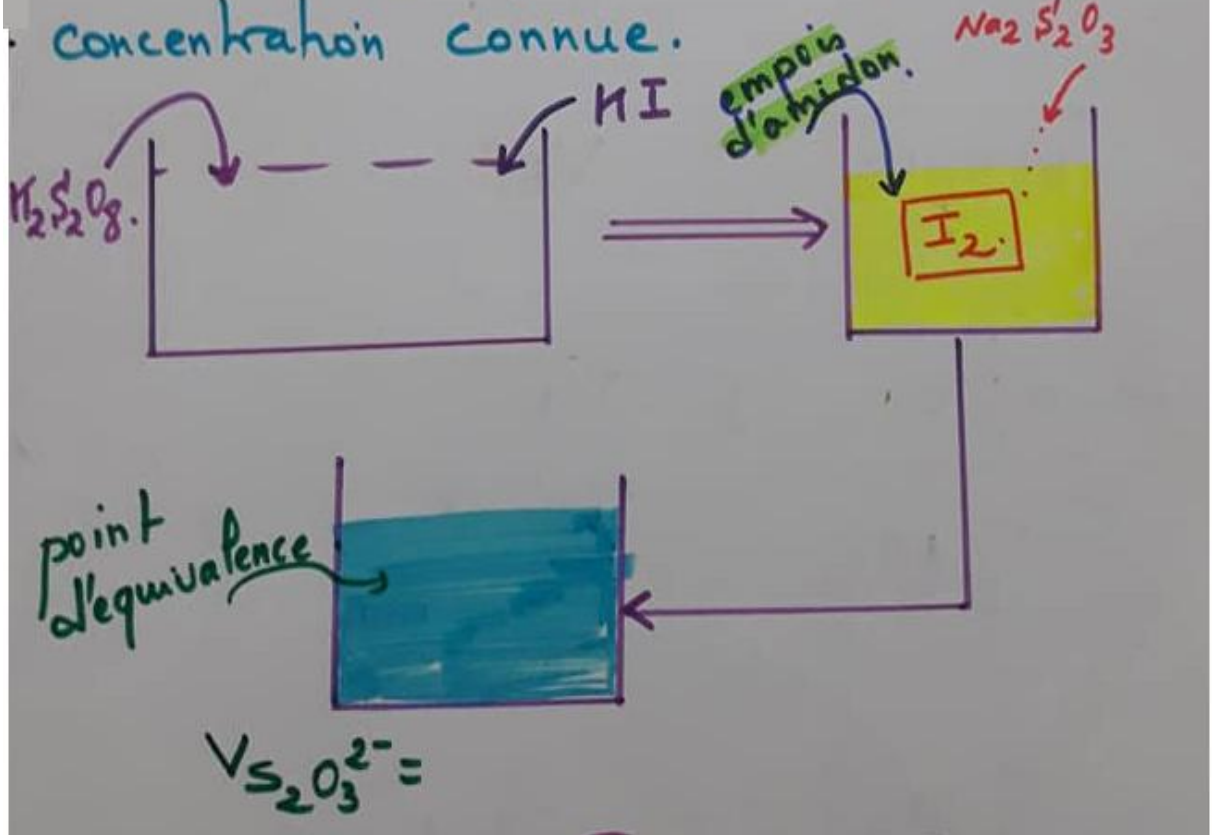
$$\longrightarrow \boxed{x = \frac{C \cdot V_E}{2}.}$$



$S_2O_8^{2-} + 2I^- \longrightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$

$t=0$	n_{o1}	n_{o2}	0	0
$t>0$	$n_{o1} - x$	$n_{o2} - 2x$	x	$2x$
t_f	$n_{o1} - x_f$	$n_{o2} - 2x_f$	x_f	$2x_f$

Dosage de I_2 formé par une solution de $Na_2S_2O_3$ ($2Na^+$, $S_2O_3^{2-}$) de concentration connue.



$V_{S_2O_3^{2-}} =$