Serie 2 (Cinetique)

Exercice 1

1°/

	$2Al$	$+ \; 6H_3O^+$	$\longrightarrow \; 3H_2$	$+ \; 2Al^{3+}$	$+ \; 6H_2O$
Etat initial	$n_0(Al)$	$C.V$	0	0	$-$ (mol
Etat intermidiaire	$n_0(Al)-2x$	$CV-6x$	$3x$	$2x$	$-$
Et. final	$n_0(Al)-2x_f$	CV_1-6x_f	$3x_f$	$2x_f$	.

2/ Tableau : $n(Al) = n_0 - 2x \Rightarrow \boxed{n(Al) = -2x + n_0}$

$n(Al)$ est une fonction affine de x

3°/ a) Courbe : $n_0(Al) = 2.10^{-2}\,mol = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n_0 M_{Al}$

$\Rightarrow \boxed{m = 0,54\,g.}$

b) Courbe $\boxed{x_f = 0,75.10^{-2}\,mol}$

c) Courbe ① Al n'est pas totalement consommé à la fin de la réaction

la réaction etait totale $\Rightarrow$ $n_f(H_3O^+) = CV - 6x_f = 0.$

$\Rightarrow \boxed{V} = \frac{6x_f}{C} = \boxed{0,05\,L = 50\,mL}$

3°) a) $v = \frac{dx}{dt}$ or : $n(Al^{3+}) = 2x \Rightarrow x = \frac{1}{2} n(Al^{3+})$

$\Rightarrow v = \frac{1}{2} \frac{dn(Al^{3+})}{dt} = \frac{V}{2} \frac{d(Al^{3+})}{dt}$

b) $v(t) = \frac{V}{2} \times$ pente de la tg à t donné

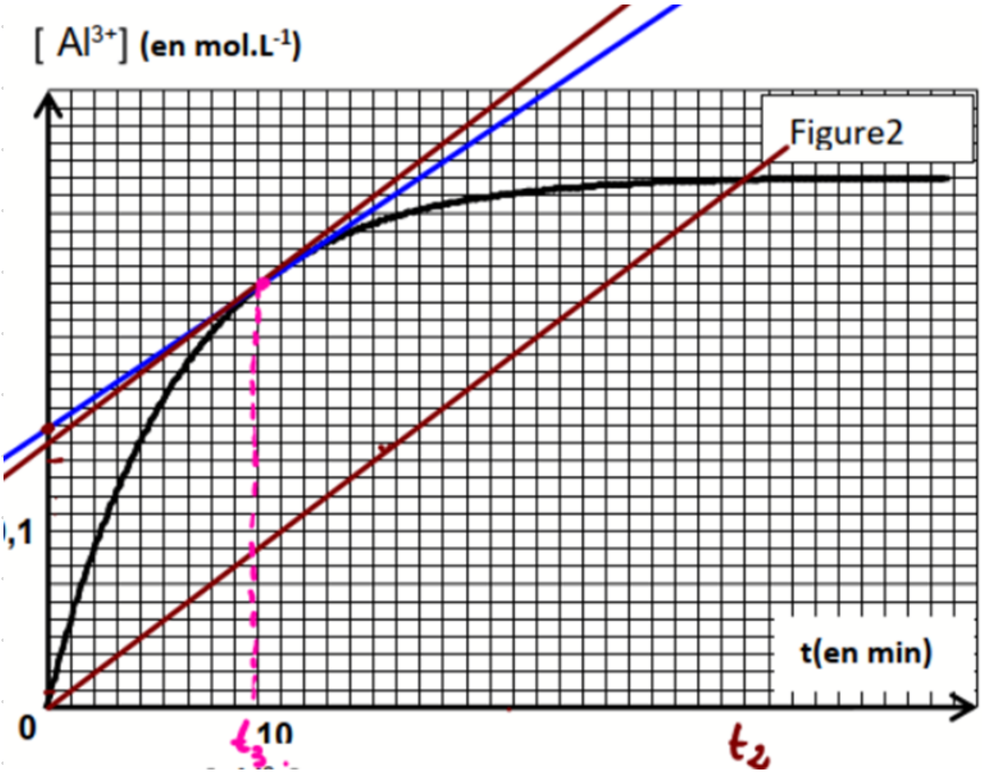
$t_1 = 10\,min$, $v(t_1) = \frac{5.10^{-2}}{2} \frac{0,35-0,16}{21} = 2,26.10^{-4}\,mol.min^{-1}$

à $t_2 = 30\,min$: $v(t_2) = 0\ mol.min^{-1}$ (tg. horizontale ou la réaction atteint son état final)

c) $v_{moy}(0, t_2) = v(t_3)$

Droite qui coupe la courbe aux dates 0 et t_2 // à la tg à la courbe à $t = t_3$

$\boxed{\text{graphiquement } t_3 \approx 9\,min}$



4) Courbe de la figure ② : $t = 10\,min$: $\underline{[Al^{3+}] = 0{,}26\ mol.L^{-1}}$

• $[Al^{3+}] = \dfrac{2x}{V} \Rightarrow x = \dfrac{1}{2}[Al^{3+}].V$

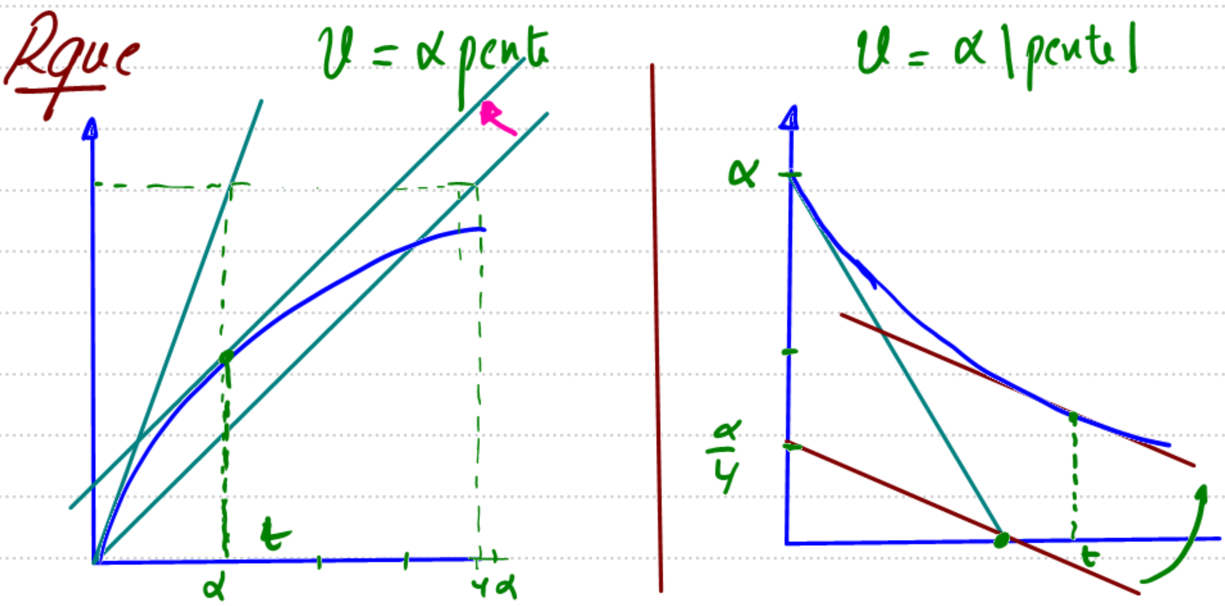
• $\boxed{[H_3O^+]} = \dfrac{CV - 6x}{V} = C - 6\dfrac{x}{V} = C - 3[Al^{3+}] = \boxed{0{,}15\ mol.L^{-1}}$

5) $[H_3O^+]_0 = 0,9\ mol.L^{-1}$

$t = 10\ min$, $[H_3O^+] = 0,15\ mol.L^{-1}$

$[H_3O^+]_f = 0$ (réactif limitant)

Rque



V max : à t = 0 : car les concentrations des réactifs sont max

Date t / $v = \frac{1}{4} v_{max}$.

$|$pente de la tg à la courbe à $t| = \frac{1}{4}|$pente de la tg à la courbe à $t_0|$

- on trace une droite de pente $|p_1| = \frac{1}{4}|p_0|$
- on trace la tg de pente $|p_1|$

Exercice 2

1°/ a)

	$2I^-$ +	$S_2O_8^{2-}$ $\longrightarrow$	I_2 +	$2SO_4^{2-}$	
Etat initial	C_1V_1	C_2V_2	0	0	(mol)
Et. intermidiaire	$C_1V_1 - 2x$	$C_2V_2 - x$	x	$2x$	

b) Tableau : $n(I^-) = C_1V_1 - 2x$

$x = \frac{1}{2}(C_1V_1 - n(I^-))$ $\begin{cases} C_1V_1 = n_0(I^-) \\ n(I^-) = \alpha\, n_0(I^-) = \alpha C_1V_1 \end{cases}$

$\Rightarrow \boxed{x =} \frac{1}{2}[C_1V_1 - \alpha C_1V_1] = \boxed{\frac{C_1V_1}{2}(1-\alpha)}$

c) Courbe à l'état final $\alpha_f = \frac{n_f(I^-)}{n_0(I^-)} > 0$..

$\Rightarrow n_f(I^-) \neq 0$, or la réaction est totale

$\Rightarrow I^-$: réactif en excès

$x_f = \frac{C_1V_1}{2}(1-\alpha_f)$ avec $\alpha_f = 0{,}4$ (courbe)

<u>AN</u> $\boxed{x_f = 1{,}2.10^{-4}\,mol}$

d) $S_2O_8^{2-}$: réactif limitant et réaction totale

$C_2V_2 - x_f = 0 \Rightarrow \boxed{C_2} = \frac{x_f}{V_2} = \frac{x_f}{3V_1} = \boxed{2.10^{-3} mol.L^{-1}}$

2°) a) $v_v(t)$: dérivée par rapport au temps de l'avancement volumique y de la réaction

$$\boxed{v_v(t) = \frac{dy}{dt}}$$

$v_v(t) = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$ avec $V = V_1 + V_2 = 4V_1$

or $x = \frac{C_1V_1}{2}(1-\alpha) \Rightarrow \frac{dx}{dt} = -\frac{C_1V_1}{2}\frac{d\alpha}{dt}$

$$\boxed{v_v(t)} = \frac{-1}{4V_1} \cdot \frac{C_1V_1}{2} \frac{d\alpha}{dt} = \boxed{-\frac{C_1}{8}\frac{d\alpha}{dt}}$$

b) v_v : max à $t=0$: $v_{v\,max} = v_v(0) = \frac{C_1}{8}|pente|$

$v_v(0) = \frac{2.10^{-2}}{8} \times \frac{1}{10,5} = 2,38.10^{-4} mol.L^{-1}.min^{-1}$

3) $t = 15 min$: $\alpha = 0,44$

$\Rightarrow \underline{x = n(I_2)} = \frac{C_1V_1}{2}(1-\alpha)$

$[I_2] = \frac{n(I_2)}{V_t} = \frac{C_1V_1}{8V_1}(1-\alpha) = \frac{C_1}{8}(1-\alpha)$

$[I_2] = \frac{2.10^{-2}}{8} \times 0,56 \Rightarrow [I_2] = 1,4.10^{-3} mol.L^{-1}$

b) $2S_2O_3^{2-} + I_2 \longrightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$

c) A l'équivalence : $n(I_2) = \frac{1}{2}n(S_2O_3^{2-})$

$[I_2] \times V_p = \frac{1}{2}CV_0 \Rightarrow \boxed{V_0 = \frac{2[I_2].V_p}{C}}$