

## Correction d'exercices chimie

### Exercice 7 P60 :

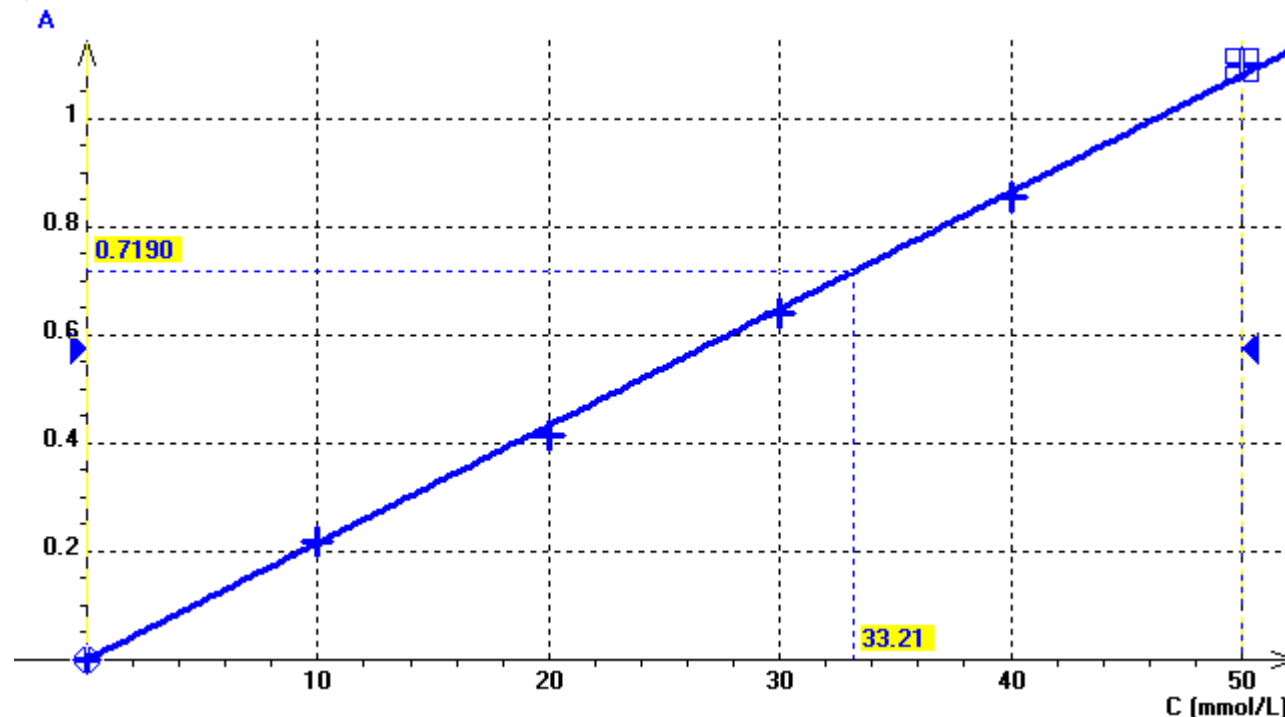
1.- On utilise la formule de la dilution :  $n_{\text{mère}} = n_{\text{filie}}$  ; soit :  $C_s \cdot v = C \cdot V$  ; avec  $V = 50 \text{ mL}$ .

Soit :  $C = \frac{C_s \cdot v}{V}$

On trouve :

V (mL)	5	10	15	20	25
C (mol.L <sup>-1</sup> )	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
A	0,217	0,415	0,640	0,855	1,100

2.-



3.- Graphiquement, en utilisant la droite d'étalonnage, on trouve la concentration  $C'$  de la solution :  $C' = 33,21 \text{ mmol/L}$  soit :  $C' = 3,321 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

### Exercice 11 P61 :

1.- Voir cours :

2.-

a) A  $t = 0$  :  $n_{\text{I}^-} = C_1 \cdot V_1 = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  et  $n_{\text{H}_2\text{O}_2} = C_2 \cdot V_2 = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

Comme on n'a pas :  $n_{\text{I}^-}/2 = n_{\text{H}_2\text{O}_2}$  alors, on n'est pas dans les proportions stœchiométriques : les ions iodure  $\text{I}^-$  sont en excès et l'eau oxygénée est réactif limitant.

b)

	$\text{H}_2\text{O}_2 \text{ (aq)}$	+	$2 \text{ I}^- \text{ (aq)}$	+	$2 \text{ H}_3\text{O}^+ \text{ (aq)}$	=	$\text{I}_2 \text{ (aq)}$	+	$4 \text{ H}_2\text{O} \text{ (l)}$
Etat initial	$n_2$		$n_1$		excès		0		solvant
Etat intermédiaire	$n_2 - x$		$n_1 - 2x$		excès		x		solvant
Etat final	$n_2 - x_{\text{max}}$ = 0		$n_1 - 2 x_{\text{max}}$ = $1,6 \cdot 10^{-3}$		excès		$x_{\text{max}}$ = $2,0 \cdot 10^{-4}$		solvant

c) On a :  $n_{\text{I}_2} = x$  et donc  $[\text{I}_2] = n_{\text{I}_2} / V_{\text{tot}} = x / V_{\text{tot}}$

d) On a  $x_{\text{max}} = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$  ; soit :  $[\text{I}_2]_{\text{max}} = x_{\text{max}} / V_{\text{tot}}$  ; A.N. :  $[\text{I}_2]_{\text{max}} = 2,0 \cdot 10^{-4} / (20,0 \cdot 10^{-3} + 8,0 \cdot 10^{-3} + 2,0 \cdot 10^{-3}) = 6,67 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

3.-

a) A  $t = 500 \text{ s}$ , on lit :  $x = 1,35 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

On a donc :  $n_{\text{I}^-} = 2,0 \cdot 10^{-4} - 1,35 \cdot 10^{-4} = 6,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$

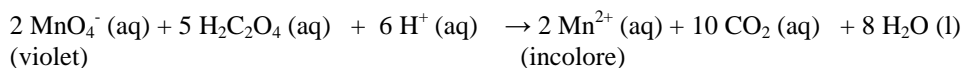
$$n_{\text{H}_2\text{O}_2} = 2,0 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 1,35 \cdot 10^{-4} = 1,73 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{I}_2} = 1,35 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

b) Le réactif limitant voit sa quantité de matière divisée par 2 lorsque  $x = x_{\text{max}} / 2$  : il s'agit donc du temps de demi-réaction. Graphiquement, on trouve :  $t_{1/2} = 250 \text{ s}$

### Exercice 15 P63 :

A.- Voir cours et T.P. C3



B.-

1.- Il s'agit ici d'une dissolution :

$$n_{\text{MnO}_4^-} = C_1 \cdot V_f = 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 10^{-3} = 500 \cdot 10^{-6} = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

On part d'une solution à  $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ; d'où :  $n_{\text{mère}} = n_{\text{filie}}$

$$C \cdot V = C_1 \cdot V_f$$

$$V = C_f \cdot V_f / C = 0,010 \text{ L} = 10 \text{ mL}$$

Pour les schémas, voir correction du T.P. C2

2.-

a) On a :  $n_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = C_2 \cdot V_f = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

Soit :  $m_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = n_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} \cdot M = 0,45 \text{ g}$

b) Dissolution : voir seconde et 1<sup>ère</sup> S.

C.-

1.- Le milieu réactionnel changeant de couleur au cours du temps (virage violet – incolore), on peut utiliser la spectrophotométrie comme technique de suivi.

A  $t = 0 \text{ s}$ , on a :  $n_{\text{MnO}_4^-} = C_1 \cdot V_1 = 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

Le volume total du mélange est :  $V_{\text{tot}} = 20 + 30 = 50 \text{ mL}$

Soit :  $[\text{MnO}_4^-] = n_{\text{MnO}_4^-} / V_{\text{tot}} = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 2,0 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$

2.-

Equation	avancement	$2 \text{MnO}_4^- (\text{aq}) + 5 \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 (\text{aq}) + 6 \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + 10 \text{CO}_2 (\text{aq}) + 8 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$					
Etat initial	0	$C_1 \cdot V_1$	$C_2 \cdot V_2$	Excès	0	0	solvant
Pendant la réaction	x	$C_1 \cdot V_1 - 2x$	$C_2 \cdot V_2 - 5x$	Excès	2x	10x	solvant
Etat final	$x_{\text{max}}$	$C_1 \cdot V_1 - 2x_{\text{max}}$	$C_2 \cdot V_2 - 5x_{\text{max}}$	Excès	$2x_{\text{max}}$	$10x_{\text{max}}$	solvant

On a :  $n_{\text{MnO}_4^-} = C_1 \cdot V_1 - 2x$  ; soit :  $x = \frac{C_1 \cdot V_1 - n_{\text{MnO}_4^-}}{2} = \frac{C_1 \cdot V_1 - [\text{MnO}_4^-] \cdot V_{\text{tot}}}{2} = \frac{1,0 \cdot 10^{-4} - [\text{MnO}_4^-] \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{2}$

t (s)	0	20	40	60	70	80	90	100	120	180
x (mol)	0	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$2,1 \cdot 10^{-6}$	$8,1 \cdot 10^{-6}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$4,1 \cdot 10^{-5}$	$4,6 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5}$

3.- A  $t = 100 \text{ s}$  :  $x = 4,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$

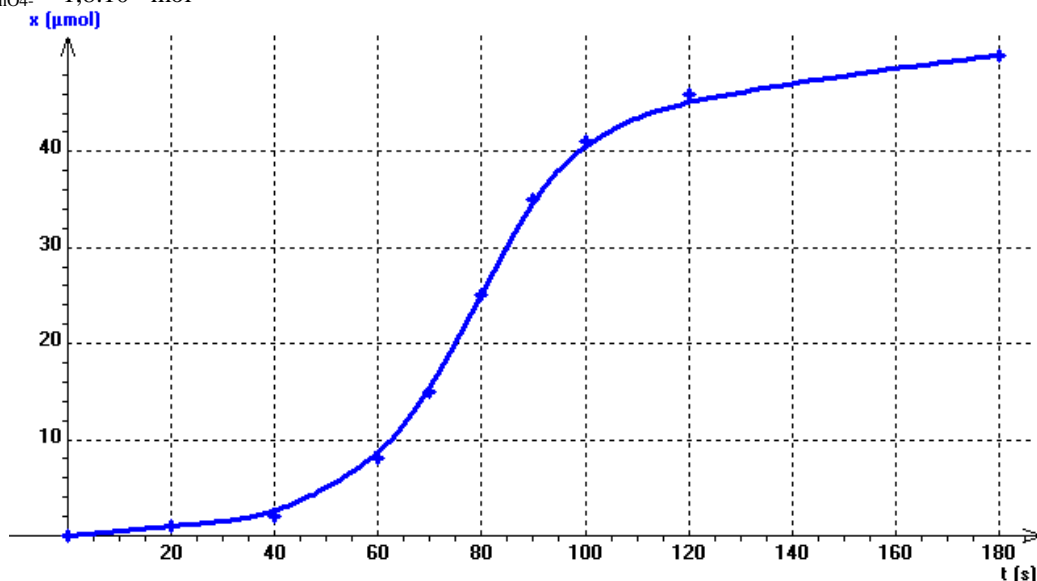
D'où :

$$n_{\text{MnO}_4^-} = 2x = 8,2 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 10x = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = 1,29 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{MnO}_4^-} = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$



4.-

5.- A  $t = 75 \text{ s}$ ,  $x = 20,2 \cdot 10^{-6} \text{ mol} = 2,02 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$

On reprend les calculs :

$$n_{\text{MnO}_4^-} = 2x = 4,04 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 10 x = 2,02 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

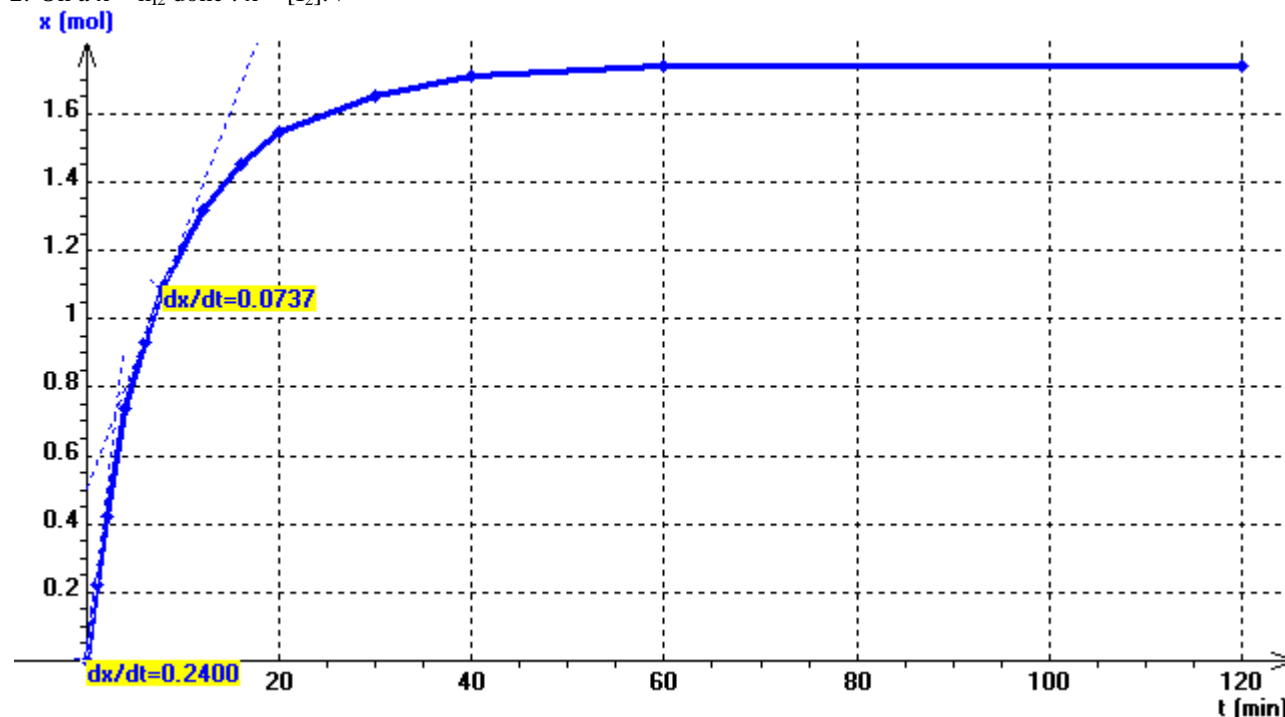
$$n_{\text{MnO}_4^-} = 5,96 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

### Exercice 1 P81 :

1.-

Equation	avancement	$\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2 \text{H}^+(\text{aq}) + 2 \text{I}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
Etat initial	0	$c_2 \cdot V_2$ $c_a \cdot V_a$ $c_1 \cdot V_1$ 0    solvant
Pendant la réaction	x	$c_2 \cdot V_2 - x$ $c_a \cdot V_a - 2x$ $c_1 \cdot V_1 - 2x$ x    solvant
Etat final	$x_{\text{max}}$	$c_2 \cdot V_2 - x_{\text{max}}$ $c_a \cdot V_a - 2 x_{\text{max}}$ $c_1 \cdot V_1 - 2 x_{\text{max}}$ $x_{\text{max}}$ solvant

2.- On a  $x = n_{\text{I}_2}$  donc :  $x = [\text{I}_2] \cdot V$



3.- On a  $v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$

Graphiquement, on trouve :

$$v(t = 0 \text{ min}) = 0,24 / (120 \cdot 10^{-3}) = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$v(t = 10 \text{ min}) = 0,0737 / (120 \cdot 10^{-3}) = 0,61 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

A t = 100 min, la tangente est horizontale, donc :  $v = 0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

v diminue car les réactifs disparaissent et comme leur concentration est un facteur cinétique, la vitesse diminue.

### Exercice 2 P81 :

1.- a)  $3 \text{ClO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{ClO}_3^-(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq})$

b) On a :  $n_{\text{Cl}^-} = 2 x$  d'où :  $x = [\text{ClO}^-] \cdot V / 2$

2.- Voir courbe ci-après.

3.- a) On a :  $v = (1/V) \cdot dx/dt$

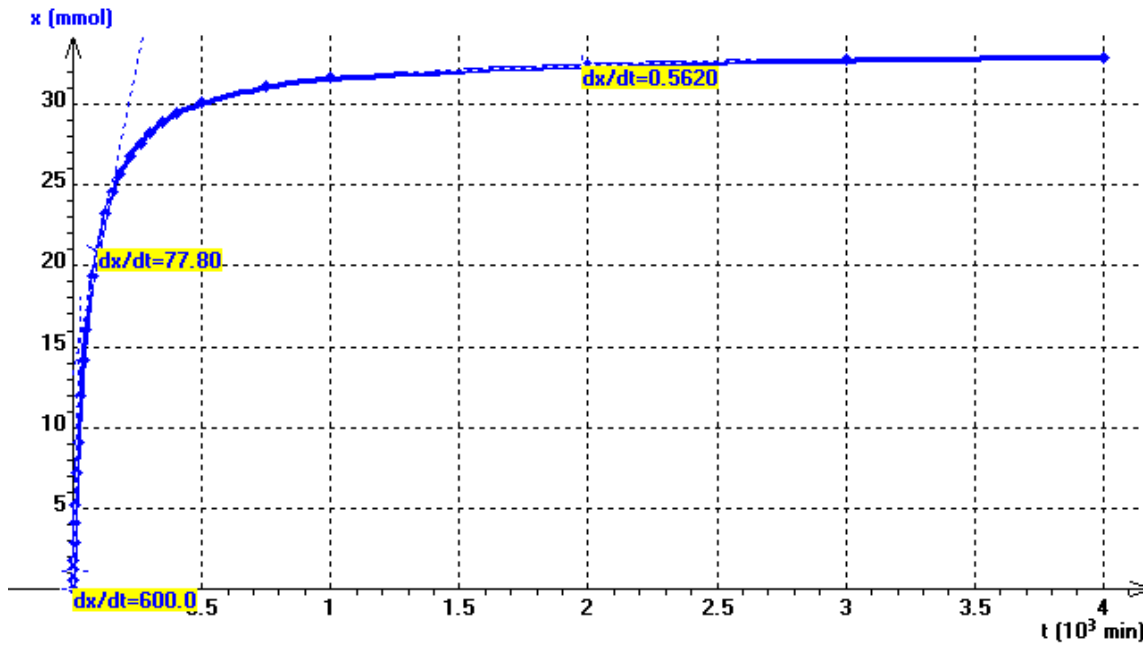
Graphiquement, on trouve :

$$v(t = 0 \text{ min}) = 600 \cdot 10^{-3} \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} = 5,84 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$v(t = 100 \text{ min}) = 77,8 \cdot 10^{-3} \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} = 7,78 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

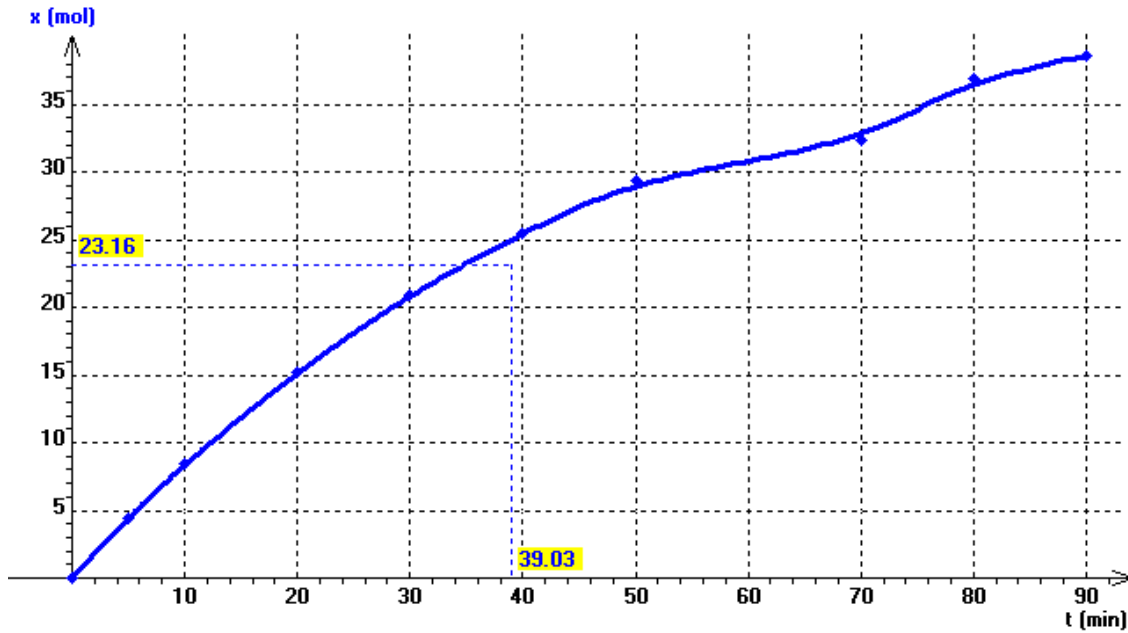
b) On trouve :  $v = \frac{1}{2} \cdot (d[\text{Cl}^-]/dt)$

A t = 2000 min :  $v \approx \frac{1}{2} \cdot (\Delta[\text{Cl}^-] / \Delta t) = 1/2 \cdot ((65,5 - 63,3) / (3000 - 1000)) = 5,5 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$



**Exercice 4 P82 :**

1.-



2.-  $n_0 = x_{\max}$  d'où  $t_{1/2} = t$  à  $x = 23,15 \cdot 10^{-3}$  mol

3.- a) cours

b) A  $t = t_{1/2}$  :  $v = 0,46 \cdot 10^{-3} / 1,5 = 0,31 \cdot 10^{-3}$  mol.L<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> et à  $t = t_{1/2}/2$  :  $v = 0,682 / 1,5 = 0,45 \cdot 10^{-3}$  mol.L<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>

