



Cette page (et tous les documents qui y sont attachés) est mise à disposition sous un [contrat Creative Commons](#)

Vous pouvez l'utiliser à des fins pédagogiques et NON COMMERCIALES, sous certaines réserves dont la citation obligatoire du nom de son auteur et l'adresse

<http://personnel.univ-reunion.fr/briere> de son site d'origine pour que vos étudiants puissent y accéder. Merci par avance de respecter ces consignes. Voir contrat...

CORRIGE - TEST N°14 : CINETIQUE

On étudie la cinétique de la réaction : $A + 2 B = C + D$, supposée totale. On réalise 4 expériences différentes dans les conditions indiquées dans les tableaux suivants. On suit en fonction du temps la concentration du produit C.

**Le temps est exprimé en minutes et les concentrations en mol.L⁻¹.
On gardera impérativement ces deux unités pour tous les calculs.**

La vitesse de la réaction est de la forme : $v = k [A]^\alpha [B]^\beta$

A partir des résultats expérimentaux on demande de trouver les valeurs numériques de k, α et β .

	k	α	β
Réponse A	0,25	2	2
Réponse B	0,5	2	1
Réponse C	0,5	1	2
Réponse D	1	1	1
Réponse E	0,25	2	1

L'unité de k est volontairement ommise. Les calculs seront obligatoirement effectués avec les unités précisées plus haut.

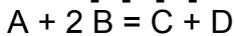
RESULTATS EXPERIMENTAUX

Expérience N°1		Expérience N°2		Expérience N°3		Expérience N°4	
$A^0 = 0,5$	$B^0 = 0,002$	$A^0 = 0,5$	$B^0 = 0,001$	$A^0 = 1$	$B^0 = 0,002$	$A^0 = 1$	$B^0 = 0,001$
t(min)	[C]	t(min)	[C]	t(min)	[C]	t(min)	[C]
0	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0,00E+00
0,2	4,88E-05	0,2	2,44E-05	0,1	9,52E-05	0,1	4,76E-05
0,4	9,52E-05	0,4	4,76E-05	0,2	1,81E-04	0,2	9,06E-05
0,6	1,39E-04	0,6	6,96E-05	0,3	2,59E-04	0,3	1,30E-04
0,8	1,81E-04	0,8	9,06E-05	0,4	3,30E-04	0,4	1,65E-04
1	2,21E-04	1	1,11E-04	0,5	3,93E-04	0,5	1,97E-04
1,2	2,59E-04	1,2	1,30E-04	0,6	4,51E-04	0,6	2,26E-04
1,4	2,95E-04	1,4	1,48E-04	0,7	5,03E-04	0,7	2,52E-04
1,6	3,30E-04	1,6	1,65E-04	0,8	5,51E-04	0,8	2,75E-04
1,8	3,62E-04	1,8	1,81E-04	0,9	5,93E-04	0,9	2,97E-04
2	3,93E-04	2	1,97E-04	1	6,32E-04	1	3,16E-04
2,2	4,23E-04	2,2	2,12E-04	1,2	6,99E-04	1,2	3,49E-04
2,4	4,51E-04	2,4	2,26E-04	1,4	7,53E-04	1,4	3,77E-04
2,6	4,78E-04	2,6	2,39E-04	1,6	7,98E-04	1,6	3,99E-04
2,8	5,03E-04	2,8	2,52E-04	1,8	8,35E-04	1,8	4,17E-04
3	5,28E-04	3	2,64E-04	2	8,65E-04	2	4,32E-04
3,5	5,83E-04	3,2	2,75E-04	2,5	9,18E-04	2,5	4,59E-04
4	6,32E-04	3,5	2,92E-04	3	9,50E-04	3	4,75E-04
5	7,13E-04	4	3,16E-04	3,5	9,70E-04	3,5	4,85E-04
6	7,77E-04	5	3,57E-04	4	9,82E-04	4	4,91E-04
8	8,65E-04	6	3,88E-04	4,5	9,89E-04	5	4,97E-04
10	9,18E-04	8	4,32E-04	5	9,93E-04	6	4,99E-04
15	9,76E-04	10	4,59E-04	6	9,98E-04	7	5,00E-04
20	9,93E-04	15	4,88E-04	8	1,00E-03	8	5,00E-04
30	9,99E-04	30	5,00E-04	10	1,00E-03	10	5,00E-04

$$v = k [A]^\alpha [B]^\beta$$

Dans les quatre expériences A est en grand excès par rapport à B, on peut donc considérer sa concentration comme quasiment constante.

$$v = k [A]^\alpha [B]^\beta = k' [B]^\beta$$



$$v = -1/2 \, dB / dt = k' [B]^\beta$$

$$1) \beta = 0$$

$$-1/2 \, dB / dt = k' [B]^\beta$$

$$-1/2 \, dB / dt = k'$$

$$dB / dt = -2 \, k'$$

$$dB = -2 \, k' \, dt$$

$$B = -2 \, k' \, t + \text{cte}$$

$$\text{à } t = 0, B = B^0 \text{ soit } \text{cte} = B^0$$

$$B = -2 \, k' \, t + B^0$$

$$\text{Pour } t = t_{1/2}, B = B^0 / 2$$

$$B^0 / 2 = -2 \, k' \, t_{1/2} + B^0$$

$$2 \, k' \, t_{1/2} = B^0 - (B^0 / 2) = B^0 / 2$$

$$t_{1/2} = B^0 / (4 \, k')$$

2) $\beta = 1$

$$-1/2 \, dB / dt = k' [B]^\beta$$

$$-1/2 \, dB / dt = k' [B]$$

$$dB / dt = -2 k' [B]$$

$$dB / B = -2 k' dt$$

$$\ln B = -2 k' t + \text{cte}$$

$$\text{à } t = 0, B = B^0 \text{ soit } \text{cte} = \ln B^0$$

$$\ln B = -2 k' t + \ln B^0$$

$$2 k' t = \ln B^0 - \ln B$$

$$2 k' t = \ln (B^0 / B)$$

$$\text{Pour } t = t_{1/2}, B = B^0 / 2 \text{ et } B^0 / B = 2$$

$$\ln 2 = 2 k' t_{1/2}$$

$$t_{1/2} = \ln 2 / (2 k')$$

3) $\beta = 2$

$$-1/2 \, dB / dt = k' [B]^\beta$$

$$-1/2 \, dB / dt = k' [B]^2$$

$$dB / dt = -2 k' [B]^2$$

$$dB / B^2 = -2 k' dt$$

$$1 / B = 2 k' t + \text{cte}$$

$$\text{à } t = 0, B = B^0 \text{ soit } \text{cte} = 1/B^0$$

$$1/B = 2 k' t + 1/B^0$$

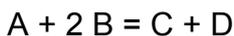
$$2 k' t = 1/B - 1/B^0$$

$$\text{Pour } t = t_{1/2}, B = B^0 / 2 \text{ et } 1 / B = 2 / B^0$$

$$2 k' t_{1/2} = 1/B^0$$

$$t_{1/2} = 1 / (2 k' B^0)$$

Détermination de b :



	A	2B	C	D
t = 0	A^0	B^0	0	0
t	$A^0 - x$	$B^0 - 2x$	x	x

$$C = x$$

$$B = B^0 - 2 x = B^0 - 2 C$$

$$C = (B^0 - B) / 2$$

$$\text{à } t = t_{1/2} : C_{1/2} = B^0 / 4$$

Cherchons les valeurs de $t_{1/2}$ pour les quatre expériences :

Expérience 1 : $B^0 = 0,002$ soit $C_{1/2} = 0,002 / 4 = 0,0005 = 5 \cdot 10^{-4}$ et $t_{1/2} = 2,8$ min.

Expérience 2 : $B^0 = 0,001$ soit $C_{1/2} = 0,001 / 4 = 0,00025 = 2,5 \cdot 10^{-4}$ et $t_{1/2} = 2,8$ min.

On voit que $t_{1/2}$ ne varie pas bien que B^0 ait varié, cela montre que la réaction est d'ordre 1 par rapport à B.

$$\beta = 1$$

Expérience 3 : $B^0 = 0,002$ soit $C_{1/2} = 0,002 / 4 = 0,0005 = 5 \cdot 10^{-4}$ et $t_{1/2} = 0,7$ min.

Expérience 4 : $B^0 = 0,001$ soit $C_{1/2} = 0,001 / 4 = 0,00025 = 2,5 \cdot 10^{-4}$ et $t_{1/2} = 0,7$ min.

On voit que $t_{1/2}$ ne varie pas bien que B_0 ait varié, cela montre que la réaction est d'ordre 1 par rapport à B.

$$\beta = 1$$

Détermination de a :

$$t_{1/2} = \ln 2 / (2 k')$$

$$2 k' = \ln 2 / t_{1/2}$$

$$k' = \ln 2 / (2 * t_{1/2})$$

Expérience 1 et 2:

$$k' = 0,69 / (2 * 2,8) = 7 / 56 = 1/8$$

$$\text{Avec } A^0 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$$

Expérience 3 et 4:

$$k' = 0,69 / (2 * 0,7) = 7 / 14 = 1/2$$

$$\text{Avec } A^0 = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$k' = k [A]^\alpha$$

Entre les expériences 1 et 2 d'une part et 3 et 4 d'autre part, on a multiplié A^0 par deux et on voit que k' a été multiplié par quatre, cela montre que $\alpha = 2$.

Détermination de k :

$$k = k' / [A^0]^\alpha$$

$$\text{Expérience 1 et 2 : } k' = 1/8 \text{ et } A^0 = 0,5 \text{ soit } k = (1/8) / (1/2)^2 = 1/2 = 0,5 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^2 \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{Expérience 3 et 4 : } k' = 1/2 \text{ et } A^0 = 1 \text{ soit } k = (1/2) / (1)^2 = 1/2 = 0,5 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^2 \cdot \text{min}^{-1}$$

Réponse B.