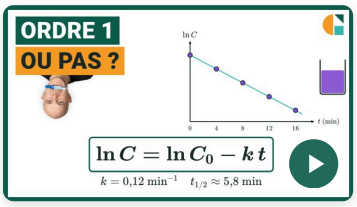
Vérifier qu'une transformation suit une loi de vitesse d'ordre 1

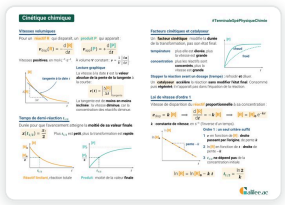
Cinétique chimique • Compétence 6 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T4-6



La fiche de cours

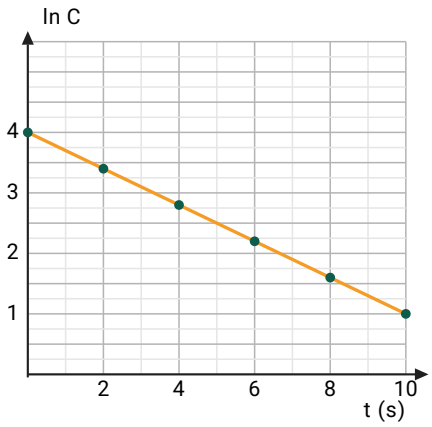
Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/cinetique-chimique

Exercice 1

La droite de ln C

Pour une transformation d'ordre 1, on a tracé $\ln C$ en fonction du temps (C en $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$). Données : pour une loi de vitesse d'ordre 1, $\ln C = \ln C_0 - k\,t$: $\ln C$ est une fonction affine du temps, de coefficient directeur $-k$; $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{k}$.



1) Calculer la pente de la droite.

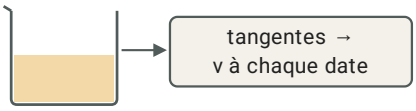
2) En déduire la constante de vitesse k.

3) Calculer le temps de demi-réaction.

Exercice 2

Vitesse et concentration

À partir de tangentes, on a déterminé la vitesse volumique de disparition v d'un réactif pour quatre valeurs de sa concentration C. Donnée : pour une loi d'ordre 1, $v = k\,C$.



C ($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	v ($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)
40	2,00
30	1,50
20	1,00
10	0,500

1) Calculer le quotient $\dfrac{v}{C}$ pour la première ligne du tableau.

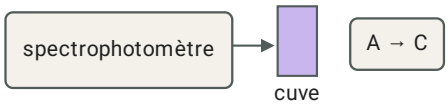
2) Calculer le quotient $\dfrac{v}{C}$ pour la dernière ligne du tableau.

3) La transformation suit-elle une loi d'ordre 1 ? Justifier et donner la constante de vitesse.

Exercice 3

Compléter le tableau, trouver k

On suit par spectrophotométrie la concentration C d'un colorant qui se décolore. Les points de coordonnées $(t\ ;\ \ln C)$ sont alignés : la transformation suit une loi d'ordre 1. Donnée : pour une loi de vitesse d'ordre 1, $\ln C = \ln C_0 - k\,t$: $\ln C$ est une fonction affine du temps, de coefficient directeur $-k$.



t (min)	C ($\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$\ln C$
0	14,0	2,64
4	9,77	2,28
8	6,81	?
12	4,75	1,56
16	3,32	1,20

1) Calculer la valeur de $\ln C$ qui manque dans le tableau, arrondie au centième.

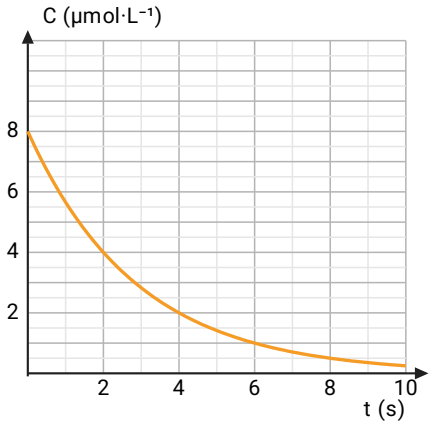
2) Calculer la pente de la droite avec la première et la dernière ligne du tableau.

3) En déduire la constante de vitesse k.

Exercice 4

Type bac : deux temps de demi-réaction

Un colorant, réactif limitant, se décolore. On suit sa concentration C. Donnée : pour un ordre 1, le temps de demi-réaction vaut $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{k}$ et ne dépend pas de la concentration initiale.



1) Lire la durée nécessaire pour que la concentration passe de 8 à $4\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

2) Lire la durée nécessaire pour qu'elle passe ensuite de 4 à $2\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

3) En admettant que la transformation est d'ordre 1, calculer la constante de vitesse k.

4) Les résultats des questions 1 et 2 sont-ils compatibles avec un ordre 1 ? Justifier.

Vérifier qu'une transformation suit une loi de vitesse d'ordre 1

Cinétique chimique • Compétence 6 • Terminale spécialité physique-chimie

Exercice 1 La droite de ln C

1) La droite passe par $(0\ ;\ 4)$ et $(10\ ;\ 1)$:

$$\frac{1-4}{10-0} = -0{,}300\ \text{s}^{-1}$$

La droite descend : sa pente est négative.

2) La pente vaut $-k$, donc :

$$k = 0{,}300\ \text{s}^{-1}$$

3) $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{k} = \dfrac{0{,}693}{0{,}300} \approx 2{,}31\ \text{s}.$

$$t_{1/2} \approx 2{,}31\ \text{s}$$

Exercice 2 Vitesse et concentration

1) Pour la première ligne :

$$\frac{v}{C} = \frac{2{,}00}{40} = 5{,}0 \times 10^{-2}\ \text{min}^{-1}$$

2) Pour la dernière ligne :

$$\frac{v}{C} = \frac{0{,}500}{10} = 5{,}0 \times 10^{-2}\ \text{min}^{-1}$$

3) Le quotient garde la même valeur : la vitesse est proportionnelle à la concentration, $v = k \times C$. La transformation suit une loi de vitesse d'ordre 1, et ce quotient est la constante de vitesse k.

$$\text{oui : } k = 5{,}0 \times 10^{-2}\ \text{min}^{-1}$$

Exercice 3 Compléter le tableau, trouver k

1) Avec la touche « ln » (logarithme népérien) :

$$\ln(6{,}81) \approx 1{,}92$$

2) Avec les points $(0\ ;\ 2{,}64)$ et $(16\ ;\ 1{,}20)$:

$$\frac{1{,}20-2{,}64}{16-0} = -0{,}090\ \text{min}^{-1}$$

3) La pente vaut $-k$, donc :

$$k = 0{,}090\ \text{min}^{-1}$$

Exercice 4 Type bac : deux temps de demi-réaction

1) La concentration vaut $8\ \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ à $t = 0$ et $4\ \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ à $t \approx 2$ s : la durée est d'environ 2 s.

$$\Delta t \approx 2\ \text{s}$$

Exercice 4 (suite) Type bac : deux temps de demi-réaction

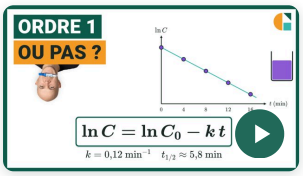
2) Elle vaut $2\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ à $t \approx 4\ \text{s}$: la durée est $4 - 2 = 2\ \text{s}$.

$$\Delta t \approx 2\ \text{s}$$

3)
$$k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0{,}693}{2} \approx 0{,}35\ \text{s}^{-1}$$

4) Il faut la même durée pour diviser la concentration par deux, que l'on parte de 8 ou de $4\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$: le temps de demi-réaction ne dépend pas de la concentration initiale. C'est une propriété des transformations d'ordre 1.

oui : même durée pour diviser C par deux



Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T4-6

Loi de vitesse d'ordre 1 : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Vérifier qu'une transformation suit une loi de vitesse d'ordre 1 : montrer que le logarithme de la concentration varie de façon affine avec le temps, lire la constante de vitesse sur la pente de la droite, vérifier que la vitesse est proportionnelle à la concentration, et que le temps de demi-réaction ne dépend pas de la concentration initiale. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.