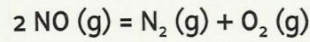


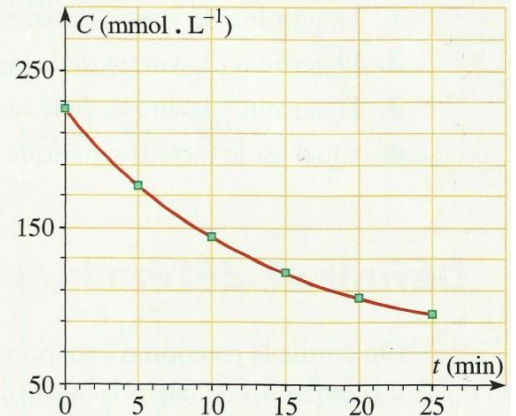
Fiche Méthode

Comment déterminer la vitesse d'une réaction, à partir de la courbe donnant la concentration d'un réactif ?

La décomposition du monoxyde d'azote a lieu suivant la réaction d'équation :



On a réalisé une expérience à la température $\theta = 151^\circ \text{C}$, dans un réacteur de volume V constant et pour une concentration initiale de monoxyde d'azote $C_0 = 226 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$. La courbe ci-contre représente la concentration C de NO en fonction du temps t .



Comment déterminer la vitesse volumique de la réaction pour $t = 5 \text{ min}$?

→ **Établir le tableau d'avancement de la réaction.**

Équation de la réaction	$2 \text{NO} (\text{g}) = \text{N}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$			
État	Avancement	$n(\text{NO})$	$n(\text{N}_2)$	$n(\text{O}_2)$
initial	0	$n_0 = C_0 \cdot V$	0	0
à l'instant t	$x(t)$	$n(t) = n_0 - 2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$

→ **Relier l'avancement $x(t)$ à la concentration $C(t)$ en NO et au volume V .**

D'après le tableau d'avancement : $n(t) = n_0 - 2x(t)$ d'où : $x(t) = \frac{n_0 - n(t)}{2}$

Soit, avec : $n_0 = C_0 \cdot V$ et $n(t) = C(t) \cdot V$ on a : $x(t) = \frac{V}{2} \cdot (C_0 - C(t))$

→ **Calculer la dérivée de l'avancement.**

V et C_0 étant constants : $\frac{dx}{dt} = \frac{V}{2} \cdot \frac{d[C_0 - C(t)]}{dt} = \frac{-V}{2} \cdot \frac{dC(t)}{dt}$

→ **Utiliser la définition de la vitesse volumique et la relation précédente.**

Par définition : $v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$ donc : $v = \frac{-1}{2} \cdot \frac{dC(t)}{dt}$

→ **Tracer la tangente à la courbe $C(t)$ au point d'abscisse $t = 5 \text{ min}$ et déterminer son coefficient directeur a en précisant son unité.**

$$a = \frac{\overline{BO}}{\overline{OA}} = \frac{50 - 214}{21} = -7,8 \text{ mmol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{min}^{-1}$$

→ **En déduire la valeur de la vitesse à cet instant.**

$$v = \frac{-1}{2} \cdot \frac{dC(t)}{dt} = \frac{-a}{2} = +3,9 \text{ mmol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{min}^{-1}$$

