CINÉTIQUE CHIMIQUE

— TERMINALE – PHYSIQUE-CHIMIE —

1. SUIVRE UNE TRANSFORMATION DANS LE TEMPS

Transformation **rapide** : paraît instantanée ; **lente** : évolution mesurable, de la seconde à plusieurs heures.

Le suivi doit être **non destructif** : on suit le *même* système pendant toute la transformation (un titrage consommerait l'échantillon).

Capteur	Grandeur	Quand l'utiliser
Spectrophotomètre	absorbance A	une espèce est colorée
Conductimètre	conductivité σ	les ions changent
pH-mètre	pH	des H_3O^+ sont formés/consommés
Manomètre	pression P	un gaz se forme à V constant

2. VITESSE VOLUMIQUE DE DISPARITION ET D'APPARITION

$$v_{\text{disp}}(\text{A}) = -\frac{\text{d}[\text{A}]}{\text{d}t} \qquad v_{\text{app}}(\text{P}) = +\frac{\text{d}[\text{P}]}{\text{d}t}$$

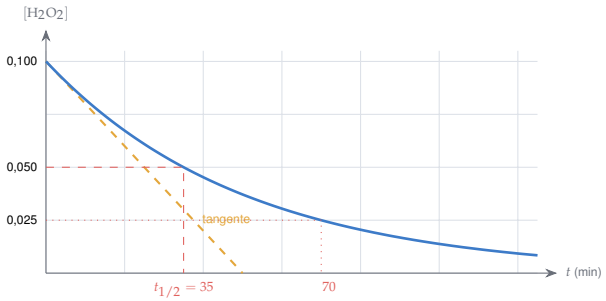
en $\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$. Valeur absolue du **coefficient directeur de la tangente** à $[\text{A}] = f(t)$; maximale au départ, nulle à la fin.

Décomposition de H_2O_2 : $2\,H_2O_2 \longrightarrow 2\,H_2O + O_2$

Tangente en $t = 0$: de $(0\,;0{,}100)$ à $(50\,;0)$.

$$v_{\text{disp}}(H_2O_2) = \frac{0{,}100}{50} = 2{,}0\times10^{-3}\,\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$$

$$v_{\text{app}}(O_2) = \frac{v_{\text{disp}}}{2} = 1{,}0\times10^{-3}\,\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$$



Concentration divisée par 2 toutes les 35 min.

3. FACTEURS CINÉTIQUES 4. CATALYSE ET CATALYSEUR

Un **facteur cinétique** modifie la vitesse **sans changer l'état final**.

- **température** plus élevée : chocs efficaces plus nombreux, plus rapide ;
- **concentration** plus grande : chocs plus fréquents ;
- **trempe** : refroidir brutalement fige l'évolution.

Il agit sur la **durée**, jamais sur la destination : τ final et K inchangés.

Un **catalyseur** accélère la transformation, **n'apparaît pas** dans l'équation, est **régénéré**, spécifique, efficace en faible quantité. Catalyse **homogène**, **hétérogène** (pot catalytique), **enzymatique**.

Eau oxygénée à $0{,}100\,\text{mol/L}$

	témoin	$+Fe^{3+}$	+ catalase
$t_{1/2}$	35 min	4 min	10 s
$[O_2]$ finale	identique	identique	identique

5. TEMPS DE DEMI-RÉACTION 6. LOI DE VITESSE D'ORDRE 1

$t_{1/2}$: durée au bout de laquelle l'avancement atteint la **moitié** de sa valeur finale (réactif unique, transformation totale : concentration divisée par 2).

Ordre 1 : vitesse **proportionnelle** à la concentration (k en $1/\text{min}$, dépend de T et du catalyseur) :

$$v = k[\text{A}] \qquad [\text{A}] = [\text{A}]_0 e^{-kt} \qquad t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

- $\ln[\text{A}] = \ln[\text{A}]_0 - kt$: **droite** de pente $-k$;
- $t_{1/2}$ **constant**, indépendant de $[\text{A}]_0$.

Tester l'ordre 1 et calculer k

t (min)	0	35	70	105
$[H_2O_2]$	0,100	0,050	0,025	0,0125
$\ln[H_2O_2]$	−2,30	−3,00	−3,69	−4,38

Points alignés : ordre 1. $-k = \dfrac{-4{,}38+2{,}30}{105}$, $k = 2{,}0\times10^{-2}/\text{min}$

Contrôle : $t_{1/2} = \dfrac{0{,}693}{1{,}98\times10^{-2}} = 35\,\text{min}$.

Deux $t_{1/2}$ successifs égaux : ordre 1. Si le second est plus long : pas d'ordre 1.

À RETENIR

- $v_{\text{disp}} = -\frac{\text{d}[\text{A}]}{\text{d}t}$, lue sur la tangente.
- Température, concentration : durée, pas l'état final.
- Catalyseur : régénéré, absent du bilan.
- Ordre 1 : $\ln[\text{A}]$ affine, pente $-k$.
- $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$, indépendant de $[\text{A}]_0$.

pierre-carree.fr