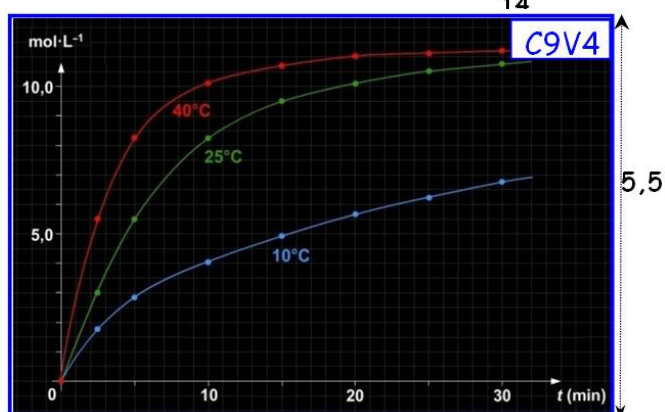
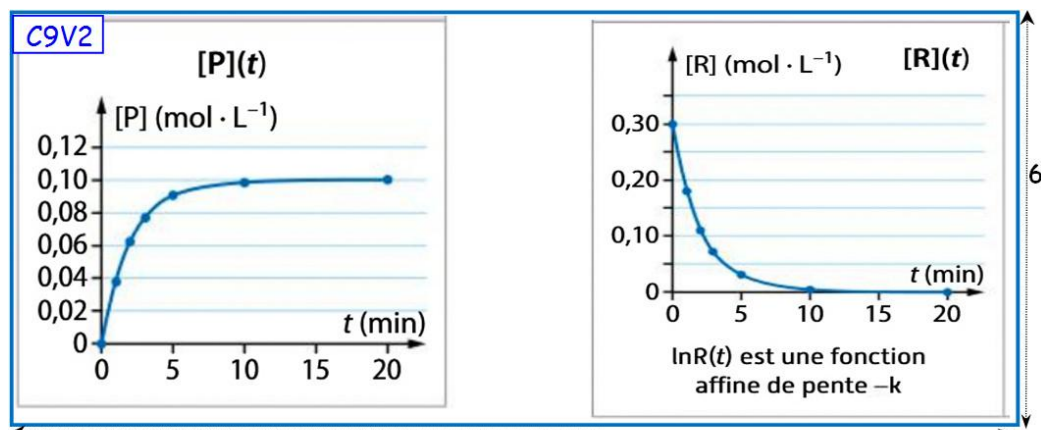
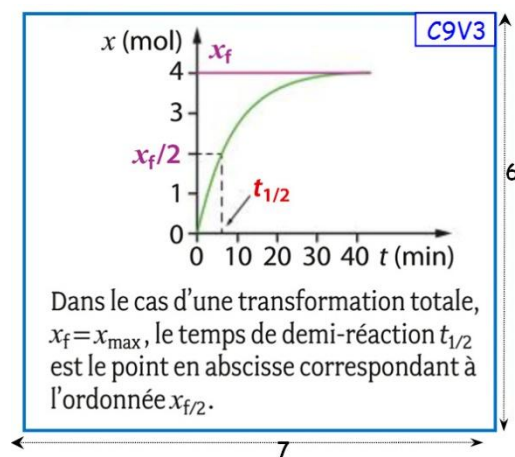
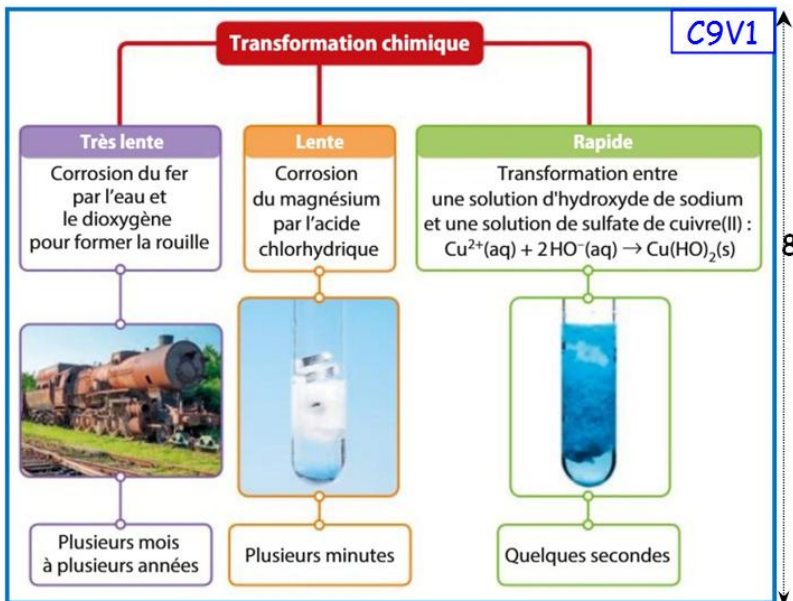


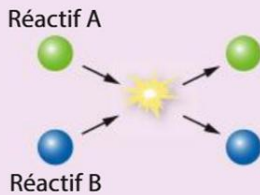
C9 (4) CINETIQUE CHIMIQUE



Influence de la Température

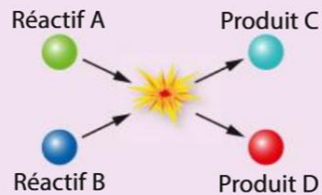
C9V6

Choc non efficace :
pas de réaction entre A et B



La vitesse des réactifs est trop faible :
les réactifs se percutent sans réagir

Choc efficace :
réaction entre A et B



La vitesse des réactifs est suffisante :
les réactifs réagissent ensemble

Température

EXEMPLE $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$

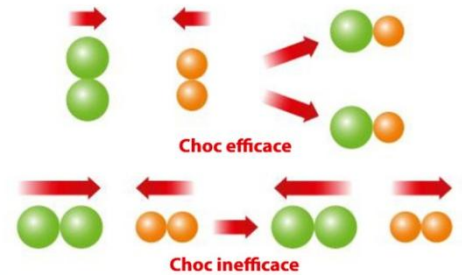
Nombre de chocs efficaces par seconde entre H_2 et I_2 :

$2,6 \times 10^{11}$ à 298K et 4×10^{11} à 700K

Interprétation microscopique de l'influence des facteurs cinétiques

C9V8

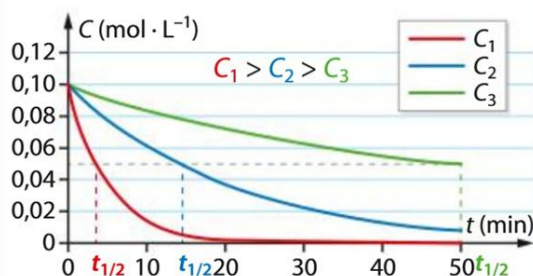
Un choc efficace provoque la rupture et la formation de liaisons.



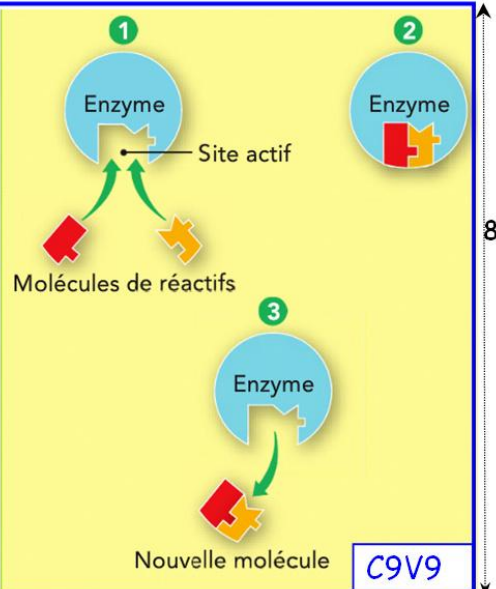
L'efficacité augmente avec la température ou la concentration des réactifs.

Évolution de la concentration des ions peroxodisulfate au cours du temps par différentes concentrations initiales en ions iodure

C9V7

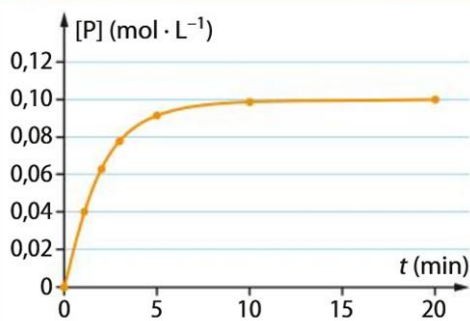


Transformation n°	1	2	3
$t_{1/2}$ (min)	3,92	14,32	49,63



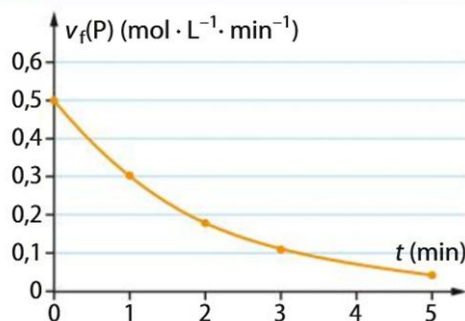
C9V9

Concentration du produit en fonction du temps



Vitesse de formation du produit en fonction du temps

C9V12



EXEMPLES

C9V13

Ces réactions chimiques sont des actes élémentaires	Molécularité de l'acte	Nombre de liaison rompues et/ou créées
$\text{tBu}-\text{Cl}(\ell) \rightarrow \text{tBu}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$	1	1 liaison est rompue
$\text{tBu}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{tBu}-\text{OH}(\text{aq})$	2	1 liaison est créée
$\text{CH}_3-\text{Br}(\ell) + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3-\text{OH}(\text{aq}) + \text{Br}^-(\text{aq})$	2	1 liaison est rompue 1 liaison est créée

Pour vérifier que la vitesse de disparition d'un réactif A suit une loi de vitesse d'ordre 1, trois méthodes sont possibles :

Méthode 1

Vérifier que l'évolution de la concentration en fonction du temps $[A](t)$ est modélisable par une fonction exponentielle.

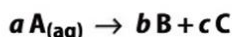
Méthode 2

Vérifier que :
 $\ln([A](t)) = f(t)$
 est une fonction affine.

Méthode 3

Vérifier que la vitesse de disparition du réactif en fonction de sa concentration est une fonction linéaire.

RÉACTION D'ORDRE 1



$$v_{D(A)} = -\frac{d[A]}{dt} \text{ et } v_{D(A)} = k[A]$$

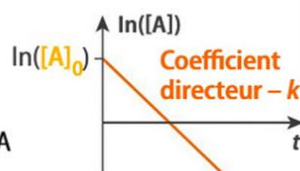
$$\text{Donc } \frac{d[A]}{dt} + k[A] = 0 \text{ (équation différentielle)}$$

$$\text{et } [A](t) = [A]_0 e^{-kt} \text{ (solution)}$$

$$\text{donc : } \ln([A](t)) = \ln([A]_0) - kt$$

k : constante de vitesse en s^{-1}

$[A]_0$: concentration initiale en A



12

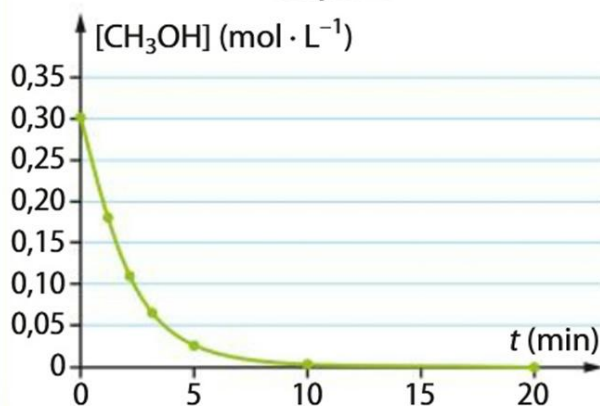
EXEMPLE Équation de la réaction modélisant la transformation chimique de synthèse du méthanal (formol) : $CH_3OH(g) \rightarrow H_2CO(g) + H_2(g)$

C9V11

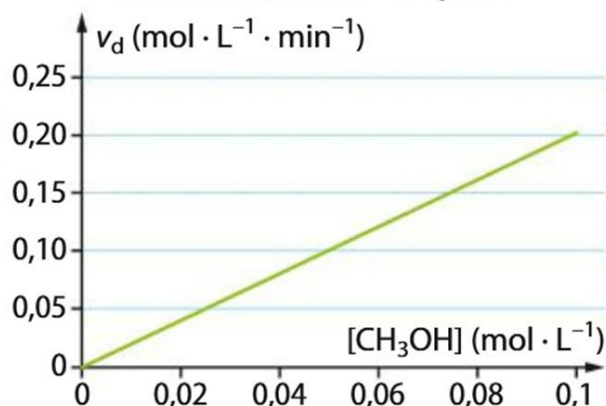
L'évolution de la concentration en méthanol au cours du temps suit une décroissance exponentielle (**graphe 1**). L'évolution de la vitesse de disparition en fonction de la concentration est une fonction linéaire : il y a proportionnalité entre les deux grandeurs (**graphe 2**). La réaction chimique modélisant la transformation du méthanol suit une loi de vitesse d'ordre 1.

11

$[CH_3OH](t)$
 Graphe 1

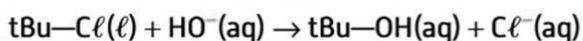


Vitesse de disparition de CH_3OH en fonction de sa concentration
 Graphe 2



EXEMPLE Le mécanisme réactionnel de la synthèse du 2-méthyl-propan-2-ol, que l'on note couramment tBuOH, se décompose en deux actes élémentaires :

Équation de la réaction

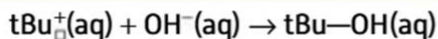


Acte élémentaire n° 1



C9V14

Acte élémentaire n° 2



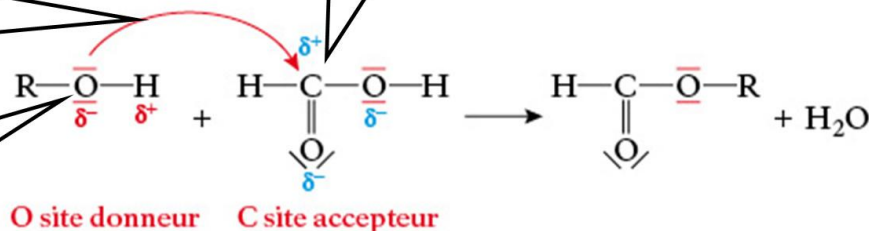
On observe que l'espèce tBu^+ n'apparaît pas dans l'équation de réaction.

Elle est produite par l'acte élémentaire n° 1 et consommée par l'acte élémentaire n° 2 : c'est un intermédiaire réactionnel.

Formation
d'une
liaison

Site accepteur

Site
donneur

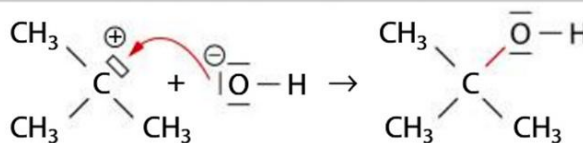
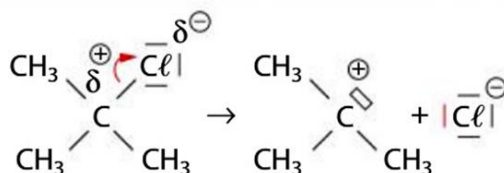


C9V15

EXEMPLE Mécanisme réactionnel de la réaction chimique modélisant la transformation chimique entre le 2-chloro-2-méthylpropane, communément appelé chlorure de tertibutyle, tBuCl et les ions hydroxydes :

Acte élémentaire

Mécanisme réactionnel associé et décrit à l'aide des flèches courbes

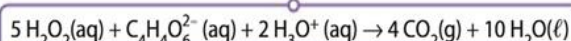


C9V16

8

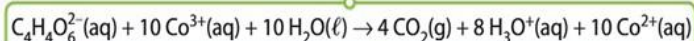
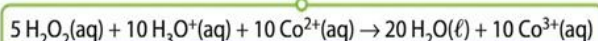
Transformation entre l'eau oxygénée et les ions tartrate

Sans catalyseur (1 étape lente)



1 étape

Avec catalyseur Co^{2+} (2 étapes rapides)



C9V17

5