

L'essentiel du Chapitre 7 Les transformations nucléaires

1 Modélisation macroscopique

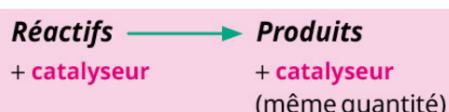
► Transformations

rapides
suivi de l'évolution
impossible

lentes
suivi possible
avec capteur adapté

Catalyseur

La transformation est accélérée et orientée :



► Facteurs cinétiques

Température

Si température ↗

Si concentration en réactifs \uparrow alors durée de la transformation \downarrow

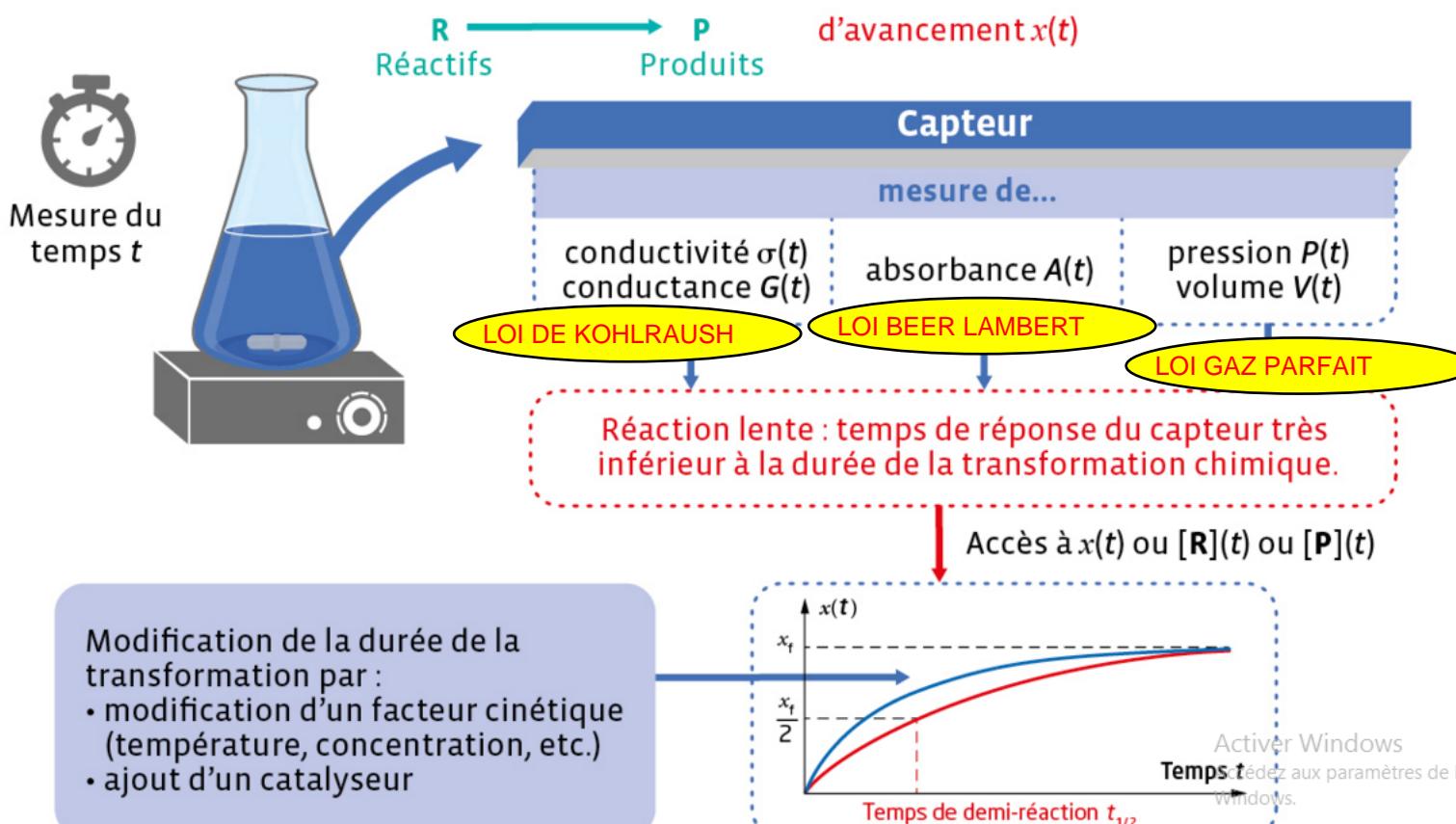
Catalyse

homogène

enzymatique

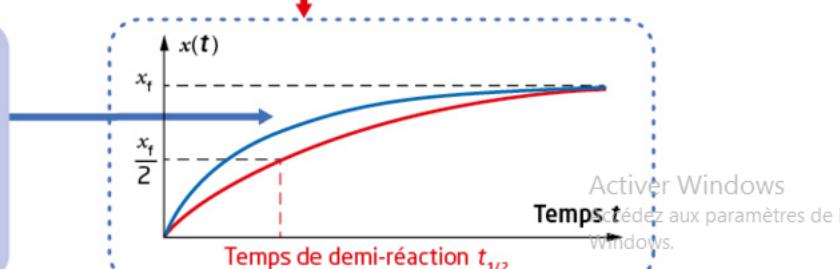
hétérogène

SUIVI TEMPOREL D'UNE TRANSFORMATION CHIMIQUE



Modification de la durée de la transformation par :

- modification d'un facteur cinétique (température, concentration, etc.)
 - ajout d'un catalyseur



L'équation d'état du gaz parfait

L'équation d'état du gaz parfait modélise le comportement d'un gaz réel.

On étudiera la Loi du gaz parfait dans le chapitre 15 de ma progression

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

pression (Pa) volume (m^3) quantité de matière (mol) température thermo-dynamique (K)

constante du gaz parfait $R \approx 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

Pour une quantité de gaz donnée à température constante :

Suivi temporel

Vitesse volumique

Produit
vitesse volumique d'apparition d'un produit ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)
dérivée temporelle de la concentration en quantité de matière du produit ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

$$v_{\text{Produit}} = \frac{d[\text{Produit}]}{dt}$$

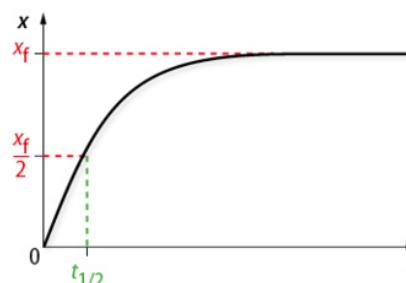
Réactif
vitesse volumique de disparition d'un réactif ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)
dérivée temporelle de la concentration en quantité de matière du réactif ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

$$v_{\text{Réactif}} = -\frac{d[\text{Réactif}]}{dt}$$

Réaction d'ordre 1

par rapport à un réactif A
constante de proportionnalité (s^{-1})
vitesse volumique de disparition du réactif A ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)
 $v_A = k \cdot [A]$
concentration en quantité de matière du réactif A ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

constante de proportionnalité (s^{-1})
vitesse volumique d'apparition d'un produit P ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)
 $v_P = k' \cdot [A]$
concentration en quantité de matière du réactif A ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

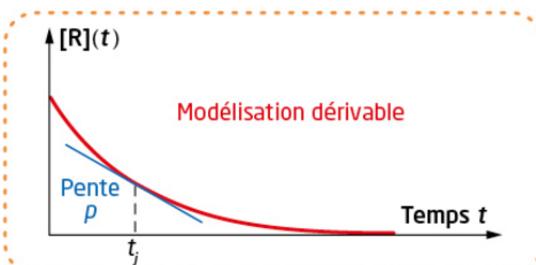


Activer Windows
t Accédez aux paramètres de l'or Windows.

Temps de demi-réaction $t_{1/2}$

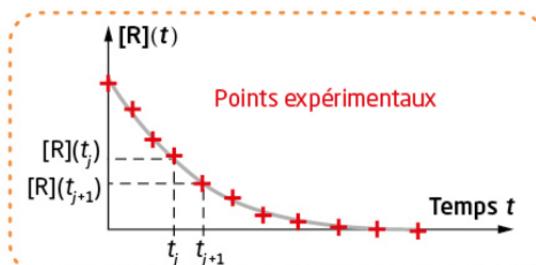
avancement au temps de demi-réaction (mol) $\rightarrow x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$ avancement final (mol)

VITESSE VOLUMIQUE DE CONSOMMATION OU DE FORMATION

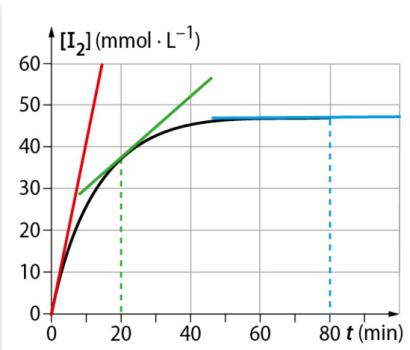


$$v_{c,R}(t) = -\frac{d[R]}{dt} = -p$$

$$v_{f,P}(t) = +\frac{d[P]}{dt}$$



$$v_{c,R}(t) \approx -\frac{[R](t_{j+1}) - [R](t_j)}{t_{j+1} - t_j}$$



Les tangentes sont de plus en horizontales. Le coefficient directeur diminue et donc la vitesse de formation du diiode diminue au cours du temps.

On l'explique par la concentration des réactifs qui diminue au cours de la réaction. Or celle ci est un facteur cinétique, la vitesse diminue donc.

FIG.3 Évolution de la concentration en quantité de matière de diiode en fonction du temps. La vitesse volumique d'apparition du diiode est le coefficient directeur de la tangente à la courbe tracée à $t = 0 \text{ min}$, à $t = 20 \text{ min}$ et à $t = 80 \text{ min}$.