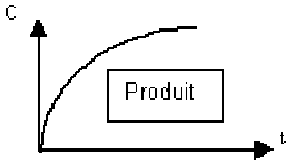
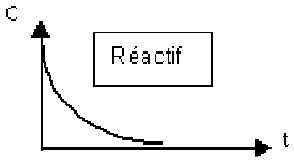
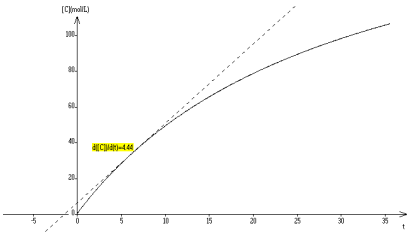
Cinétique

Réaction chimique

Soit l'équation bilan aA +bB = cC+ dD
A et B sont les réactifs qui sont donc consommés. C et D sont les produits formés.
La transformation peut se faire plus ou moins rapidement.
$Ag^+ + Cl^- = AgCl$ est instantanée par contre $2I^- + S_2O_8^{2-} = I_2 + 2SO_4^{2-}$ est progressive.
L'étude de l'évolution en fonction du temps de cette transformation est la cinétique (chimique)

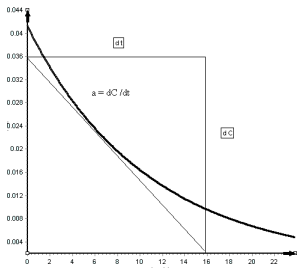






Vitesse de formation d'un corps

Soit [C] la concentration du composé formé. [C] est en augmentation. Pendant la durée Δt, cette concentration a augmenté de Δ[C] et la vitesse de formation est v =Δ[C]/Δt.
Lorsque $\Delta t \rightarrow 0$, on note v = d[C]/dt. On détermine graphiquement cette valeur par le coefficient directeur de la tangente à un instant donné.



Vitesse de disparition d'un corps

On procède de façon identique mais comme d[A] est négative V =- d[A]/dt

Temps de demi-réaction $\tau_{1/2}$: temps nécessaire pour que la moitié du réactif disparaisse
(pour une réaction c'est le réactif limitant qui est considéré).

Vitesse de la réaction

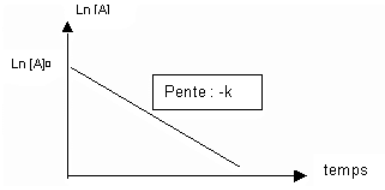
Pour que les vitesses d'apparition (ou de disparition) soient les mêmes on divise par le coefficient stoèchiomètrique.
La vitesse de réaction commune est donc

$$v = -\frac{1}{a}\times\frac{d[A]}{dt} = -\frac{1}{b}\times\frac{d[B]}{dt} = \frac{1}{c}\times\frac{d[C]}{dt} = \frac{1}{d}\times\frac{d[D]}{dt}$$

$\ln(C_0e^{-kt}) = \ln(C_0) - kt$

Ordre d'une réaction chimique :

Lorsque la vitesse est fonction de la concentration des réactifs, alors la vitesse peut s'exprimer
$V = k[A]^p[(B]^q$ k est la constante de vitesse de réaction ne dépendant que de la température
p est l'ordre de la réaction par rapport à A et q est l'ordre de la réaction par rapport à B
(p+q est l'ordre de réaction total)



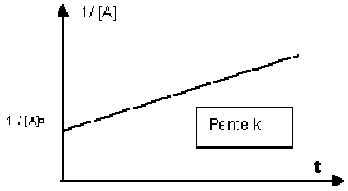
Ordre 1 = p **(on peut remplacer la notation [A] par C)**

$V = -d[A]/dt = k[A]^1$ cette équation a pour solution $[A] = [A]_0e^{-kt}$
On retrouve une courbe de décroissance identique à la radioactivité

Temps de demi-réaction $\tau_{1/2} = \ln 2/k$ indépendant de la concentration ($T = \ln 2/\lambda$)
Pour trouver k on peut prendre le logarithme népérien
$\ln([A])=\ln([A]_0e^{-kt})$ ce qui donne $\ln([A])=\ln([A]_0)-kt$ la réaction étant d'autant plus rapide que k est grand.

Ordre 2 = p

$V = -d[A]/dt = k[A]^2$ cette équation a pour solution $[A]=[A]_0/(1+k[A]_0t)$ ou
ou $1/[A]= 1/[A]_0+kt$
Si on pose y =1/C alors y = f(t) est une droite passant par $1/[A]_0$



$\tau_{1/2} = 1/k[A]_0$ (dépend donc de $[A]_0$)

Ordre 0 = p

$V = k[A]^0 = k$ la vitesse est constante et ne dépend pas des réactifs $[A] =[A]_0 - kt$