(b) Reaction d'ordre 1 : ex : - dismutation de H_2O_2
- désintégration nucléaire.

Soit la reaction a un seul réactif A

	A	→ 0 ... + ... + ...
t=0	a	
t	a-x	

Loi dérivée (différentielle)

$$\begin{cases} v = -\dfrac{d[A]}{dt} \\ v = k.[A]^1 \end{cases}$$

Loi différetielle d'une rèaction d'ordre 1

Integration

$$\Rightarrow -\frac{d[A]}{dt} = k.[A]$$

$$\Rightarrow -\frac{d[A]}{[A]} = k.dt$$

$$\frac{d[A]}{[A]} = -k\,dt$$

$$\int_{[A]_0}^{[A]} \frac{d[A]}{[A]} = -k\int dt$$

Voir page 11

$$\int \frac{dx}{x} = \ln x$$

$$\int \frac{dx}{a-x} = -\ln(a-x)$$

$$\Rightarrow \quad \ln[A] - \ln[A]_0 = -K \cdot t$$

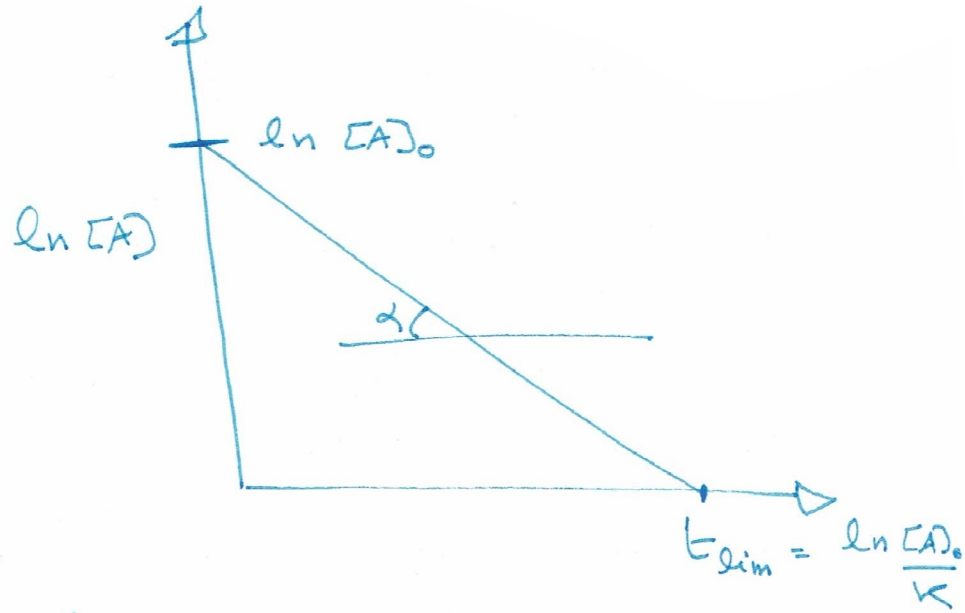
$$\Rightarrow \quad \boxed{\ln[A] = \ln[A]_0 - Kt}$$

Loi intégrée de la vitesse d'une réaction d'ordre 1

ordre 1

$\ln[A] = f(t)$

droite



en fonction de x

$$\begin{cases} \cancel{d}\ v = \dfrac{dx}{dt} = \\ v = K \cdot [A] = K \cdot (a-x) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{dx}{dt} = K(a-x)$$

$$\Rightarrow \quad \frac{dx}{a-x} = K \cdot dt$$

$$\int_0^x \frac{dx}{a-x} = K \cdot t$$

changement de variables

Posons $z = a - x$

$\Rightarrow dz = d(a-x) = -da$

$\Rightarrow dx = -dz$

$\Rightarrow \dfrac{dx}{a-x} = -\dfrac{dz}{z}$

$-\int \dfrac{dz}{z} = -\ln z = -\ln(a-$

$$\Rightarrow \quad -\ln(a-x)\Big|_0^x = k.t$$

$$-\ln(a-x) + \ln(a-0) = kt$$

$$\Rightarrow \quad -\ln(a-x) + \ln a = k.t$$

$$\Rightarrow \boxed{\ln(a-x) = \ln a - kt}$$

autre écriture de la loi d'ordre 1

$$\ln \frac{[A]}{[A_0]} = -kt$$

$$\Rightarrow \frac{[A]}{[A]_0} = e^{-kt} \Rightarrow \boxed{[A] = [A]_0 e^{-kt}}$$

$$(a-x) = a e^{-kt}$$

$$x = a - a e^{-kt}$$

$$\boxed{x = a(1 - e^{-kt})}$$

N.B $\quad k = \dfrac{\ln \frac{a}{a-x}}{t} \Rightarrow$ k se exprime ici en s^{-1}

Temps de demi-réaction : $t_{\frac{1}{2}}$

à $t_{\frac{1}{2}}$ $\quad x = \frac{a}{2}$

ou $\quad [A] = \frac{[A]_0}{2}$

$$\ln \frac{[A]_0}{2} = \ln [A]_0 - k t_{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow \ln \frac{[A]_0}{\frac{[A]_0}{2}} = k t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow \boxed{\ln 2 = k t_{\frac{1}{2}}}$$

$$\Rightarrow \boxed{t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k}}$$ indépendant de $[A]_0$.

Remarque : k est équivalent à la constante de désintégration λ dans la réaction de désintégrations nucléaires.

N.B – le temps de demi-réaction est indépendant de la concentration initiale dans la réaction d'ordre (1)

dans une rxn d'ordre (1) $\ln[A] = f(t)$ = droite

entre le logarithme de $[A]$ et le temps t.

rxn = réaction