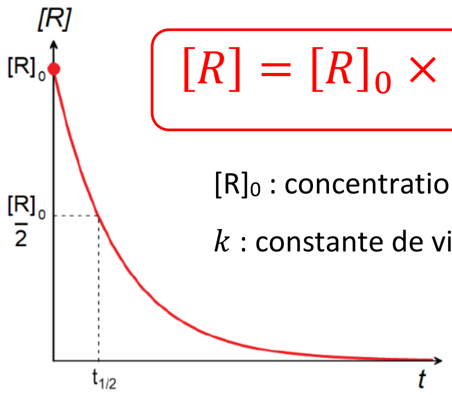
CINETIQUE CHIMIQUE

RADIOACTIVITÉ

Evolution de la concentration du réactif R

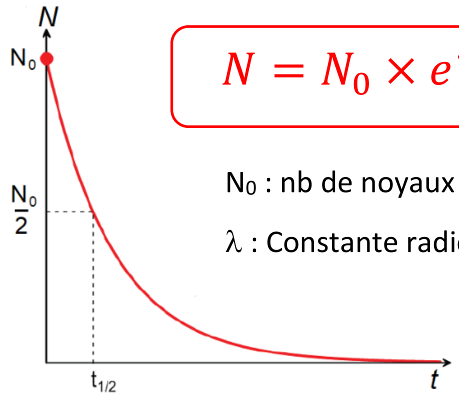


$$\boxed{[R] = [R]_0 \times e^{-kt}}$$

$[R]_0$: concentration initiale

k : constante de vitesse

Evolution du nombre de noyaux initiaux



$$\boxed{N = N_0 \times e^{-\lambda t}}$$

N_0 : nb de noyaux à t=0

λ : Constante radioactive

Temps de demi-réaction $t_{1/2}$

Durée au bout de laquelle la moitié de la quantité initiale du réactif est consommée

$$\boxed{t_{1/2} = \frac{ln2}{k}}$$

Demi-vie ou période radioactive $t_{1/2}$

Durée au bout de laquelle la moitié des noyaux présent initialement se sont désintégrés

$$\boxed{t_{1/2} = \frac{ln2}{\lambda}}$$

Voir la démonstration

Vitesse de disparition

$$\boxed{v = -\frac{d[R]}{dt}}$$

$$v = -(-k \times [R]_0 \times e^{-kt})$$

$$v = k \times \underbrace{[R]_0 \times e^{-kt}}_{[R]}$$

$$\boxed{v = k \times [R]}$$

$$v = \underbrace{k \times [R]_0}_{v_0} \times e^{-kt}$$

$$\boxed{v = v_0 \times e^{-kt}}$$

Activité d'un échantillon

= vitesse de désintégration

= nb de désintégrations par seconde

$$\boxed{A = -\frac{dN}{dt}}$$

$$A = -(-\lambda \times N_0 \times e^{-\lambda t})$$

$$A = \lambda \times \underbrace{N_0 \times e^{-\lambda t}}_{N}$$

$$\boxed{A = \lambda \times N}$$

$$A = \underbrace{\lambda \times N_0}_{A_0} \times e^{-\lambda t}$$

$$\boxed{A = A_0 \times e^{-\lambda t}}$$

Equation différentielle

$$-\frac{d[R]}{dt} = k \times [R]$$

$$\boxed{\frac{d[R]}{dt} + k \times [R] = 0}$$

La solution de cette équation se met sous la forme : $[R] = [R]_0 \times e^{-kt}$

Equation différentielle

$$-\frac{dN}{dt} = \lambda \times N$$

$$\boxed{\frac{dN}{dt} + \lambda \times N = 0}$$

La solution de cette équation se met sous la forme : $N = N_0 \times e^{-\lambda t}$

On désire calculer t = $t_{1/2}$ lorsque $[R] = \frac{[R]_0}{2}$

$$[R] = [R]_0 \times e^{-kt}$$

$$\frac{[R]_0}{2} = [R]_0 \times e^{-kt_{1/2}}$$

$$\frac{\cancel{[R]_0}}{2} = \cancel{[R]_0} \times e^{-kt_{1/2}}$$

$$\frac{1}{2} = e^{-kt_{1/2}}$$

$$\ln\left(\frac{1}{2}\right) = ln\left(e^{-kt_{1/2}}\right)$$

$$\text{on a } \ln\left(\frac{1}{2}\right) = -ln2$$

$$-ln2 = -kt_{1/2}$$

$$\boxed{t_{1/2} = \frac{ln2}{k}}$$