

## I - Exercice 1 : Datation au carbone 14C

Pour la décomposition radioactive du carbone 14, on a sa demi-vie  $t_{1/2} = \tau = 5730 \text{ ans}$ .  
En notant  $[^{14}\text{C}]$  sa concentration, on a

$$\frac{1}{2}[^{14}\text{C}](t=0) = [^{14}\text{C}](t=\tau) = [^{14}\text{C}](t=0) \exp(-k\tau)$$

, d'où  $k = \frac{\ln 2}{\tau}$ .

Supposons que l'arbre est mort pour le temps  $T$ , on a donc

$$[^{14}\text{C}](t=T) = [^{14}\text{C}](t=0) \exp(-kT) = 74\% [^{14}\text{C}](t=0)$$

d'où  $T = -\frac{\ln 74\%}{k} = -\frac{\ln 74\%}{\ln 2} \tau$ .

A.N.  $T = \frac{\ln 74\%}{\ln 2} 5730 = 2.5 * 10^3 \text{ ans}$ , l'arbre est mort pour environ  $2.5 * 10^3$  ans.

## II - Mesure de l'énergie d'activation d'une réaction

### II.A -

Loi d'Arrhenius est la loi empirique :

$$\frac{d \ln k}{dT} = \frac{E_a(T)}{RT^2}$$

avec  $k$  la constante de vitesse,  $E_a(T)$  l'énergie d'activation de la réaction

### II.B -

Supposons que l'énergie d'activation  $E_a$  est indépendant de  $T$ , on a donc

$$\ln k = -\frac{E_a}{RT} + \ln A$$

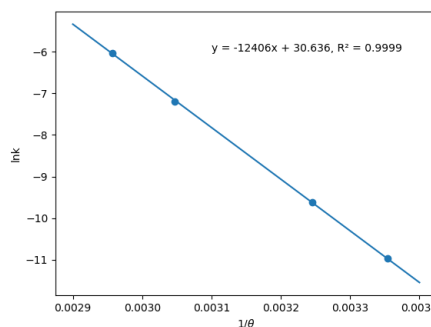


FIGURE 1 – Ajustement de courbe

En effectuant une régression linéaire, on obtient  $E_a = 12406 * 8.314 = 103 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

**II.C -**

On obtient aussi  $\ln A = 30.636$ , d'où  $A = 2.02 * 10^{13} s^{-1}$ .

On a donc

$$k = A * \exp\left(-\frac{E_a}{RT}\right) = 2.02 * 10^{13} * \exp\left(-\frac{1.03 * 10^5}{8.314 * 303.15}\right) = 3.61 * 10^{-5} s^{-1}$$

la constante de vitesse pour  $\theta = 30^\circ C$ .