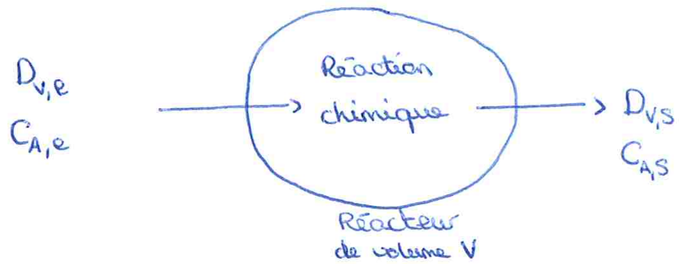
Etude du réacteur ouvert

I / Bilan cinétique



Débit entrant de A + Débit réaction de A = Débit de sortie de A + Accumulation

$$D_{v,e} \times C_{A,e} + \underbrace{\frac{d[A]}{dt}}_{r_A} \times V = D_{v,s} \times C_{A,s} + \frac{d[A]}{dt}$$

$\left(\begin{smallmatrix} <0 \\ >0 \end{smallmatrix}\right)$

$\hookrightarrow = 0$ en régime continu.

Et on a :

$D_{v,e} = D_{v,s} = D_v$

Donc :

$$D_v C_{A,e} + V\frac{d[A]}{dt} - D_v C_{A,s} = 0$$

et, pour une cinétique d'ordre 1, $\frac{d[A]}{dt} = -k[A]$

avec $[A] = C_{A,s}$

Donc :

$$\boxed{D_v C_{A,e} - kVC_{A,s} - D_v C_{A,s} = 0}$$

Ce qui donne : $\boxed{C_{A,s} = \frac{C_{A,e}}{1 + k\tau}}$ avec $\tau = \frac{V}{D_v}$, le temps de passage.

Donc $\chi_s^{cin} = \frac{C_{A,e} - C_{A,s}}{C_{A,e}}$ donc $C_{A,s} = C_{A,e}(1 - \chi_s^{cin})$ donc $\boxed{\chi_s^{cin} = \frac{k\tau}{1 + k\tau}}$

$\hookrightarrow$ Pour ordre 1 et RPAC.

II / Bilan thermique

$$\begin{array}{ccc} C_{A,e},\ T_e & \xrightarrow{\Delta H = Q_p} & C_{A,s},\ T_s \\ & \searrow^{\Delta H_1} \quad \nearrow_{\Delta H_2} & \\ & C_{A,e},\ T_s & \end{array}$$

$$\Delta H_1 = \rho_A C_{P_{A,m}} V (T_s - T_e) = m C_{p,m} dT$$

$$\Delta H_2 = \Delta_r H° \times d\xi \quad \text{avec } d\xi = \chi_s C_{A,e} V$$

Donc la puissance thermique vaut : $\boxed{\mathcal{P}_{th} = D_v \times \left(\rho_A C_{P_{A,m}} (T_s - T_e) + \Delta_r H° \chi_s^{thermo} C_{A,e}\right)}$

$D_v \rightarrow \frac{V}{\Delta t}$