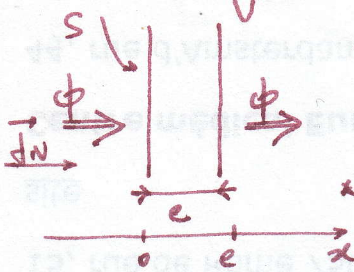
TH 206 - Dialyse

a)



$\ast\ \Phi = \iint_S \vec{j_N} \cdot \vec{dS} = j_N S$ si $\vec{j_N} \parallel \vec{dS}$, $\vec{j_N}$ uniforme.

$\ast$ Régime stationnaire $\rightarrow \Delta n = 0 \rightarrow n(x) = Ax + B$

C.L. $n(0) = n_1 \rightarrow B = n_1$

$n(e) = n_2 \rightarrow A = \dfrac{n_2 - n_1}{e}$

$$\rightarrow \boxed{n(x) = \frac{n_2 - n_1}{e}\, x + n_1}$$

$\ast$ Loi de Fick : $j_N = -D \dfrac{dn}{dx} = -D \dfrac{n_2 - n_1}{e} \Rightarrow \boxed{\Phi = -\dfrac{DS}{e}(n_2 - n_1)}$

b) hyp : Résultat du régime stationnaire valide bien que $N_1(t)$ et $N_2(t)$ dépendent de t.

ok si diffusion lente et $n_1(t)$, $n_2(t)$ uniformes

$$\underset{V\,dn_1}{\underset{\parallel}{dN_1}} = -\Phi\, dt = +\frac{DS}{e}(n_2 - n_1)\, dt \qquad n_0 V = N_1(0) = N_1(t) + N_2(t)$$

$$\div V \quad n_0 = n_1 + 2n_2 \quad ; \quad n_2 = \frac{N_2}{2V}$$

$$\hookrightarrow n_2 = \frac{n_0 - n_1}{2}$$

$$n_2 - n_1 = \frac{n_0 - 3n_1}{2}$$

$$dN_1 = +\frac{DS}{2eV}(N_0 - 3N_1)\, dt$$

$$\boxed{\frac{dN_1}{dt} + \frac{3DS}{2eV} N_1 = \frac{DS}{2eV} N_0} \qquad \text{soit } \tau_1 = \frac{2eV}{3DS}$$

$$\rightarrow N_1(t) = A e^{-t/\tau} + \frac{N_0}{3}$$

CI : $N_1(0) = N_0 = A + \dfrac{N_0}{3} \Rightarrow A = \dfrac{2}{3} N_0 \Rightarrow \boxed{N_1(t) = \dfrac{N_0}{3}\left(2e^{-t/\tau} + 1\right)}$

$N_2(t) = n_2 \times 2V = (n_0 - n_1)V = N_0 - N_1(t) \rightarrow \boxed{N_2(t) = \dfrac{2N_0}{3}\left(-e^{-t/\tau} + 1\right)}$

c) $N_1(T) = \dfrac{N_0}{2} = \dfrac{N_0}{3}\left(2e^{-T/\tau} + 1\right) \rightarrow \dfrac{1}{2} = 2e^{-T/\tau} \rightarrow \underline{T = \tau \ln 4}$

d) Régime quasistationnaire valable si $\underset{\tau_1}{\underset{\sim}{T}} \gg \tau_{dif} = \dfrac{e^2}{D}$

i.e. $\dfrac{2eV}{3DS} \gg \dfrac{e^2}{D} \longrightarrow \underline{V \gg eS}$