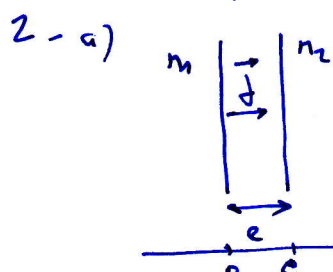


ORTH32 - Dialyse du sang (8^e Cyr - 2017 - Antoine LAINE.)

1 - $\vec{j}_n$: densité de flux de particules : $\Phi_n = \frac{dN}{dt} = \iint_S \vec{j}_n \cdot d\vec{S}$ en $\text{part} \cdot \text{s}^{-1}$

• loi de Fick : $\vec{j}_n = -D \text{grad } n$
 coef. de diffusion : en $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ en $\text{part} \cdot \text{m}^{-3}$

⊖ courant de particules de la zone concentrée vers la zone diluée.
 phénomène irréversible spontané



1^{re} méthode : Continuité des particules : $\frac{\partial n}{\partial t} + \text{div } \vec{j}_n = 0$
 R.S : $\text{div } \vec{j}_n = \frac{\partial j_n}{\partial x} = 0 \Rightarrow j_n$ uniforme

2^e méthode : Eq. de diffusion $\frac{\partial n}{\partial t} = D \Delta n$

R.S : $\frac{\partial^2 n}{\partial x^2} = 0 \rightarrow \frac{\partial n}{\partial x} = \text{cte} \rightarrow j_n$ uniforme

b) $\Phi = \iint_S \vec{j} \cdot d\vec{S}$; $n = (n_2 - n_1) \frac{x}{e} + n_1 \rightarrow \vec{j} = -D \frac{n_2 - n_1}{e} \frac{\partial}{\partial x}$

$\Rightarrow \Phi = - \frac{DS(n_2 - n_1)}{e}$

3 a - $N_1(t) + N_2(t) = N_0$: conservation du nombre de particules
 (on néglige les molécules dans la membrane.
 ou alors $N_1 + N_2 + N_{\text{memb}} = N_0$.)

b - Régime dépendant du temps a priori mais supposé suffisamment lent ($\text{durée} \gg \tau_{\text{diff membrane}}$) pour appliquer les résultats du régime stationnaire à chaque instant.

$\frac{dN_1}{dt} = -\Phi = \frac{DS}{e} \left(\frac{N_2(t)}{V_2} - \frac{N_1(t)}{V_1} \right) = \frac{DS}{e} \left(\frac{N_0 - N_1(t)}{V_2} - \frac{N_1(t)}{V_1} \right)$

$\Rightarrow \dot{N}_1 + \frac{DS}{e} \left(\frac{1}{V_2} + \frac{1}{V_1} \right) N_1 = \frac{DS N_0}{e V_2}$

c - soit $\tau = \left[\frac{DS}{e} \left(\frac{1}{V_2} + \frac{1}{V_1} \right) \right]^{-1}$

$N_1 = \frac{N_0 DS}{e V_2} \tau + A e^{-t/\tau}$ C.I : $N_1(0) = N_0 = \frac{N_0 DS}{e V_2} \tau + A$

$N_1 = \frac{N_0 DS \tau}{e V_2} + \left(N_0 - \frac{DS \tau N_0}{e V_2} \right) e^{-t/\tau}$

$\frac{DS N_0}{e V_2} \tau = \frac{N_0}{V_2} \frac{V_1 V_2}{V_1 + V_2}$

$N_1 = N_0 \left[\frac{V_1}{V_1 + V_2} + \frac{V_2}{V_1 + V_2} e^{-t/\tau} \right]$

$N_1(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} = N_0 \left(\frac{V_1}{V_1 + V_2} + \frac{V_2}{V_1 + V_2} e^{-t_{1/2}/\tau} \right) \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{V_1}{V_1 + V_2} + \frac{V_2}{V_1 + V_2} e^{-t_{1/2}/\tau}$

$$\frac{V_1 + V_2}{2} = V_1 + V_2 e^{-t_{1/2}/\tau} \rightarrow \frac{V_2 - V_1}{2V_2} = e^{-t_{1/2}/\tau} \rightarrow \underline{t_{1/2} = \tau \ln \left(\frac{2V_2}{V_2 + V_1} \right)}$$

② constant de proportionnalité de la zone constante vers la zone diluée
 photoniques universelles d'origine

à l'instable: Constante des proportions: $\frac{dN}{dt} + \lambda N = 0$
 R.S.: $\frac{dN}{dt} = -\lambda N \Rightarrow \frac{dN}{N} = -\lambda dt$ en fonction

à l'instable: Eq de diffusion $\frac{dN}{dt} = \lambda N$
 R.S.: $\frac{dN}{dt} = \lambda N \Rightarrow \frac{dN}{N} = \lambda dt \Rightarrow \ln N = \lambda t + C$ en fonction

$$N = N_0 e^{\lambda t} \quad \text{ou} \quad N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\phi = -\frac{\partial \psi}{\partial t} = \lambda \psi$$

conservation du nombre de photons
 (on suppose les milieux dans le même état)
 in this $N_1 + N_2 + N_3 = N_0$

la région absorbante se trouve à l'extérieur
 (dans la région absorbante) pour appliquer les résultats
 la région absorbante se trouve à l'extérieur

$$\frac{dN_1}{dt} = -\phi = -\frac{\partial \psi}{\partial t} = \lambda \psi = \lambda \left(\frac{N_1}{V_1} - \frac{N_2}{V_2} \right) = \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{N_1}{V_1} - \frac{N_2}{V_2} \right)$$

$$\dot{N}_1 = \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{N_1}{V_1} - \frac{N_2}{V_2} \right) = \frac{\partial N_1}{\partial t} \frac{1}{V_1} - \frac{\partial N_2}{\partial t} \frac{1}{V_2}$$

$$\dot{N}_1 = \left[\frac{\partial N_1}{\partial t} \frac{1}{V_1} - \frac{\partial N_2}{\partial t} \frac{1}{V_2} \right]$$

$$N_1 = \frac{\partial N_1}{\partial t} \frac{1}{V_1} + \frac{\partial N_2}{\partial t} \frac{1}{V_2} = \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{N_1}{V_1} + \frac{N_2}{V_2} \right)$$

$$N_2 = \frac{\partial N_2}{\partial t} \frac{1}{V_2} + \left(N_1 - \frac{\partial N_1}{\partial t} \frac{1}{V_1} \right) \frac{1}{V_2} = \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{N_2}{V_2} + \frac{N_1}{V_2} - \frac{N_1}{V_1} \frac{1}{V_2} \right)$$

$$N_3 = \frac{\partial}{\partial t} \left[\frac{N_3}{V_3} + \frac{N_1}{V_1} + \frac{N_2}{V_2} \right]$$

$$N_3 = \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{N_3}{V_3} + \frac{N_1}{V_1} + \frac{N_2}{V_2} \right) = \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{N_3}{V_3} + \frac{N_1}{V_1} + \frac{N_2}{V_2} \right)$$