

On considère un régime stationnaire dans un tuyau cylindrique de rayon a , d'axe de révolution $0x$ et de longueur L très grande devant a . On impose aux extrémités les concentrations $n(x=0) = n_0$ et $n(x=L) = n_L$. On connaît le coefficient de diffusion D .

Le tuyau, poreux, laisse s'échapper des molécules diffusantes au travers de sa paroi latérale. Cette fuite se traduit par une densité surfacique de flux sortant :

$$\varphi_s = h.n(x)$$

avec h un coefficient caractéristique de la paroi.

1. Pourquoi ,est-il pas possible de réaliser un bilan global de particules en prenant comme système le tuyau de longueur L ?
2. Par un bilan local de particules entre les abscisses x et $x + dx$, déterminer une relation entre $n(x)$ et $\vec{j}(x)$.
3. En déduire l'équation différentielle vérifiée par $n(x)$
4. La résoudre en posant $d = \sqrt{\frac{a.D}{2.h}}$. Discuter de la signification physique de d .
5. Quelle expression devrait-on retrouver dans le cas où $L \ll d$?