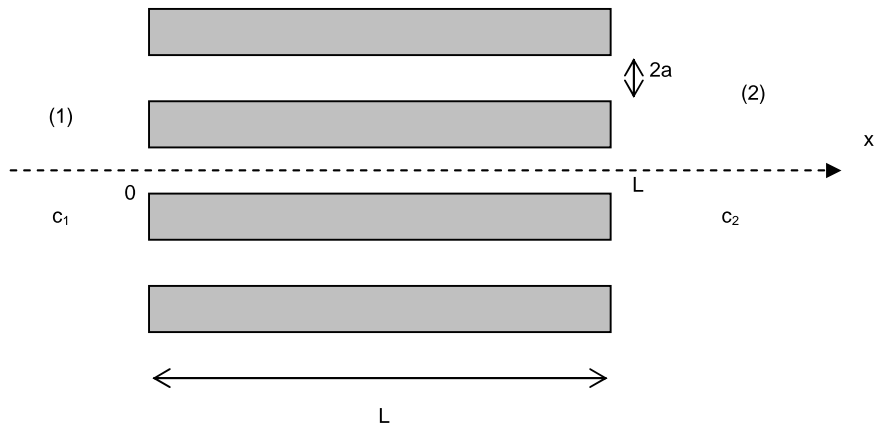


Enoncé :

On considère une membrane poreuse, constituée de pores cylindriques identiques : rayon a ; longueur L ; on pose : n le nombre de pores par unité de surface.

Cette membrane sépare deux milieux aqueux contenant un soluté neutre aux concentrations molaires : c_1 et c_2 différentes et constantes.

On pose D le coefficient de diffusion du soluté dans le milieu aqueux.

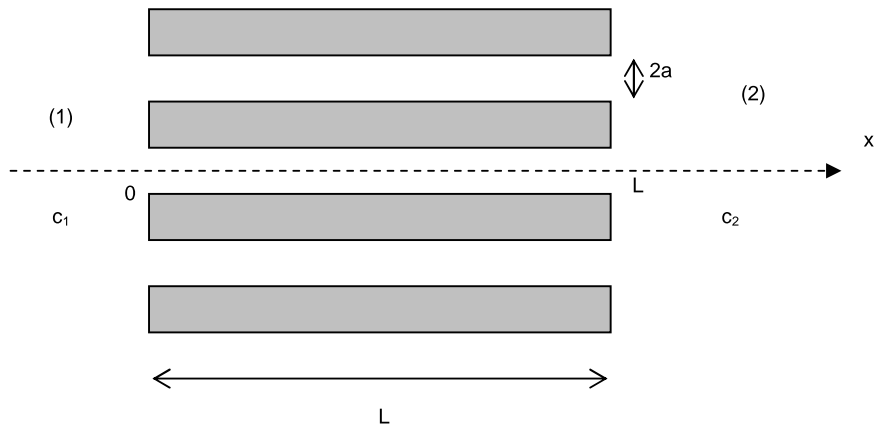


- 1- Déterminer l'équation de diffusion vérifiée par la concentration molaire en soluté : $c(x,t)$ dans **un pore** en supposant le phénomène unidimensionnel de direction (Ox) puis donner l'expression de $c(x)$ en fonction de $c_1 ; c_2 ; L$ et x en régime stationnaire.
- 2- Exprimer le flux surfacique molaire de soluté à travers **la membrane** : J_D en fonction de $n ; c_1 ; c_2 ; D ; L$ et a et en déduire la perméabilité diffusionnelle de la membrane : P_{diff} en fonction de $n ; D ; L$ et a . Quelle est la dimension de P_{diff} ?

On définit : P_{diff} comme le rapport du flux surfacique molaire de soluté : J_D sur la différence de concentration molaire : $\Delta c = c_1 - c_2$.

Enoncé + corrigé :

On considère une membrane poreuse, constituée de pores cylindriques identiques : rayon a ; longueur L ; on pose : n le nombre de pores par unité de surface.
 Cette membrane sépare deux milieux aqueux contenant un soluté neutre aux concentrations molaires : c_1 et c_2 différentes et constantes.
 On pose D le coefficient de diffusion du soluté dans le milieu aqueux.



- 1- Déterminer l'équation de diffusion vérifiée par la concentration molaire en soluté : $c(x,t)$ dans **un pore** en supposant le phénomène unidimensionnel de direction (Ox) puis donner l'expression de $c(x)$ en fonction de c_1 ; c_2 ; L et x en régime stationnaire.
- 2- Exprimer le flux surfacique molaire de soluté à travers **la membrane** : J_D en fonction de n ; c_1 ; c_2 ; D ; L et a et en déduire la perméabilité diffusionnelle de la membrane : P_{diff} en fonction de n ; D ; L et a .
 Quelle est la dimension de P_{diff} ?

On définit : P_{diff} comme le rapport du flux surfacique molaire de soluté : J_D sur la différence de concentration molaire : $\Delta c = c_1 - c_2$.

1- On obtient : $\frac{\partial c(x,t)}{\partial t} = D \frac{\partial^2 c(x,t)}{\partial x^2}$ et en régime stationnaire : $c(x) = \frac{c_2 - c_1}{L} x + c_1$.

2- Sur une surface S de membrane : $J_D S = -D \frac{dc(x)}{dx} \pi a^2 n S$ (quantité de soluté traversant S par unité de temps)

d'où : $J_D = n \pi a^2 D \frac{(c_1 - c_2)}{L}$ puis : $P_{\text{diff}} = \frac{n \pi a^2 D}{L}$ qui a la dimension d'une vitesse en ms^{-1} .