

Pour vivre une bactérie a besoin de consommer le dioxygène dissous dans l'eau au voisinage de sa surface. La bactérie est modélisée par une sphère fixe, de rayon a , et sa masse volumique ρ est assimilée à celle de l'eau.

On étudie la diffusion de l'oxygène dans l'eau à l'extérieur de la bactérie, pour un régime supposé stationnaire.

La diffusion du dioxygène dans l'eau obéit à la loi de Fick avec un vecteur densité de courant de particules $\vec{j} = j \cdot \vec{e}_r = -D \cdot \frac{dn}{dr} \cdot \vec{e}_r$, n correspondant à la concentration molaire de dioxygène dissout dans l'eau.

A grande distance de la bactérie, cette concentration est notée n_0 et considérée comme fixe.

On admet que le taux horaire de consommation de dioxygène par unité de masse est proportionnelle à sa masse et on note $\mathcal{A}$ le taux horaire de consommation de dioxygène par unité de masse en $mol.kg^{-1}.s^{-1}$

1. Montrer qu'en tout point point à une distance $r > a$, j vérifie la relation $j = \frac{C}{r^2}$ avec C une constante. Exprimer cette constante en fonction de a , ρ et $\mathcal{A}$.
2. Exprimer n_s la concentration en dioxygène dissous à la surface de la bactérie.
3. En déduire une condition sur le rayon a de la bactérie.