

On considère une diffusion latérale dans un tuyau poreux cylindrique. On écrit donc dans la base cylindrique $\mathfrak{B}\{\vec{u}_r, \vec{u}_\theta, \vec{u}_z\}$ le vecteur densité de flux $\vec{j} = j(r)\vec{u}_r$.

1. Rappeler l'expression du bilan global de particules pour un volume quelconque V . Utiliser le théorème d'Ostrogradski afin d'obtenir l'équation de la diffusion suivante :

$$\frac{\partial n}{\partial t} + \text{div } \vec{j} = 0$$

2. On rappelle que dans cette base $\text{div } \vec{a}(M) = \frac{1}{r} \frac{\partial(r \cdot a_r)}{\partial r} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial a_\theta}{\partial \theta} + \frac{\partial a_z}{\partial z}$. Déterminer en régime permanent la loi d'évolution de $j(r)$, à une constante près.