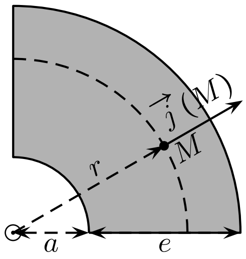
On considère un tuyau d'arrosage pour une serre. L'eau contenue dans ce tuyau diffuse au travers d'une paroi poreuse pour ressortir sous forme de gouttelettes au niveau de sa paroi externe. On note a le rayon intérieur du tuyau et e l'épaisseur de la paroi poreuse. L'eau s'échappant immédiatement de la paroi externe, on peut considérer la densité volumique des particules d'eau nulle au niveau de cette paroi. On la considère $n(a) = n_0$. Le régime est stationnaire.
On a, en un point M décrit par ses coordonnées cylindriques $M(r, \theta, z)$, un vecteur densité de flux $\overrightarrow{j} = j(r).\overrightarrow{e_r}$



1. A partir du bilan global de matière pour un volume bien choisi, montrer que $j(r) = \dfrac{A}{r}$ avec $A = C^{te}$.
2. Retrouver cette relation à partir d'un bilan local.
3. Retrouver cette relation à partir de l'équation de la diffusion : $\dfrac{\partial n}{\partial t} + div\overrightarrow{j} = 0$
4. Exprimer A en fonction de D, a, e et n_0
5. En déduire $n(r)$ en tout point à l'intérieur de la paroi.

Donnée : $div\overrightarrow{a}(M) = \dfrac{1}{r}\dfrac{\partial(r.a_r)}{\partial r} + \dfrac{1}{r}.\dfrac{\partial a_\theta}{\partial \theta} + \dfrac{\partial a_z}{\partial z}$