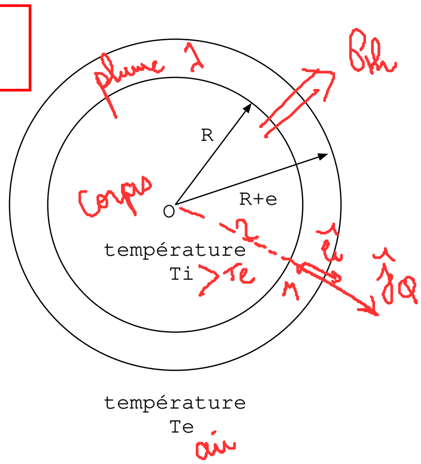
Exercice IV
chouette



$\vec{j}_Q = j_Q(r)\,\vec{e}_r$ ici $j_Q(r) > 0$

$(T_i > T_e)$

$\Phi_{th}(r) = \oiint \vec{j}_Q \cdot dS\,\vec{n} = j_Q(r) \times \underbrace{4\pi r^2}_{\text{surface de la sphère}}$

régime stationnaire :

$\Phi_{perdue} = \Phi_{gagnée}$

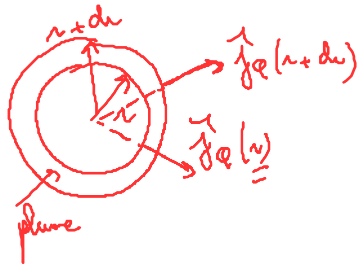
$\Phi_{th}(r+dr) = \Phi_{th}(r)$ ou $\frac{dP_{th}}{dr} = 0$

P_{th} ne dépend pas de r

Système élémentaire :

$r > R$

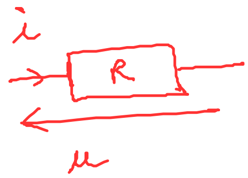
$r + dr < R + e$



loi de Fourier : $\vec{j}_Q = -\lambda\,\overrightarrow{grad}\,T = -\lambda \frac{dT}{dr}\vec{e}_r$

$$\boxed{\underset{\text{cste}}{\Phi_{th}} = j_Q(r)\,4\pi r^2 = -\lambda \frac{dT}{dr} 4\pi r^2} \quad (*)$$

Objectif : R_{th} ?



$u = Ri$ (différence de potentiels)

ici : u est remplacée par $\Delta T = T_i - T_e$ (différence de températures)

$$\boxed{R_{th} = \frac{\Delta T}{\Phi_{th}} = \frac{T_i - T_e}{\Phi_{th}}}$$

(*) $\Phi_{th} = -\lambda \frac{dT}{dr} 4\pi r^2 \Rightarrow \Phi_{th} \int_{r=R}^{r=R+e} \frac{dr}{r^2} = -\lambda 4\pi \int_{T(r=R)=T_i}^{T(r=R+e)=T_e} dT$

$$\Phi_{th}\left[-\frac{1}{r}\right]_R^{R+e} = \Phi_{th}\left(\frac{-1}{R+e} - \left(-\frac{1}{R}\right)\right) = -\lambda 4\pi (T_e - T_i)$$

donc $\Phi_{th}\left(\frac{\cancel{-R}+\cancel{R}+e}{R(R+e)}\right) = \lambda 4\pi (T_i - T_e)$

$$\boxed{R_{th} = \frac{T_i - T_e}{\Phi_{th}} = \frac{e}{\lambda 4\pi R(R+e)}}$$

en régime stationnaire : $\Phi_{perdue} = \Phi_{gagnée}$ soit $\Phi_{th} = \boxed{\Phi_{m} = \frac{\lambda 4\pi (T_i - T_e) R(R+e)}{e}}$

système = chouette