La réaction nucléaire se produisant dans un barreau cylindrique d'uranium dégage une puissance volumique $p_v = 700\ MW.m^{-3}$.
Le barreau considéré, d'axe Oz, a pour rayon $a = 10\ mm$ et une longueur suffisante pour que l'on néglige les effets de bord (*la diffusion sera donc radiale*).
On note $\overrightarrow{j} = j(r).\overrightarrow{e_r}$ le vecteur densité volumique de courant thermique en un point $M(r, \theta, z)$.
On considère le contact idéal entre le bord du barreau et l'air extérieur à la température $\theta_0 = 200\ °c$.
L'uranium a pour conductivité thermique $\lambda = 27\ W.m^{-1}.K^{-1}$. On considère le régime stationnaire.

1. En raisonnant sur un volume cylindrique de rayon r et de longueur L, montrer que $j(r) = \dfrac{r.p_v}{2}$.
2. En raisonnant sur une tranche du barreau de longueur L, comprise entre les rayons r et $r + dr$, montrer que $\dfrac{\partial\left(j(r).r\right)}{\partial r} = p_v.r$. Vérifier que cette relation est cohérente avec celle obtenue précédemment.
3. déterminer les constantes A et B dans la relation vérifiée par la température $T(r) = A.r^2 + B$
4. En déduire la valeur de la température au centre du barreau.