La terre est assimilée à une sphère de centre O et de rayon R. Au centre, un noyau sphérique de rayon $a < R$ est le siège de réactions nucléaires engendrant à la surface de ce noyau un flux thermique Φ_0. Pour $a < r < R$ le milieu a une conductivité thermique λ, une masse volumique μ et une capacité thermique massique c.
On définit en tout point le vecteur courant volumique d'énergie thermique $\overrightarrow{j} = j(r).\overrightarrow{e_r}$
On se place en régime stationnaire. et on étudie la partie de la croûte terrestre hors du noyau $(r > a)$

1. Déterminer l'expression de $j(a)$ en fonction de Φ_0 et a.

2. Par un bilan global sur un volume bien choisi, exprimer $j(r)$ en fonction de r et $j(a)$

3. Par un bilan local pour un volume élémentaire bien choisi à l'intérieur duquel la température peut être considérée comme uniforme, trouver une relation vérifiée par $j(r)$. Vérifier qu'elle est cohérente avec l'expression obtenue à la question précédente.
Cette question a pour but de vous faire travailler sur la mise en place d'un bilan local. L'une de ces deux méthodes était suffisante à la résolution

4. En déduire, en fonction de Φ_0 et T_0 la température à la surface de la terre, l'expression de la température pour $R > r > a$.