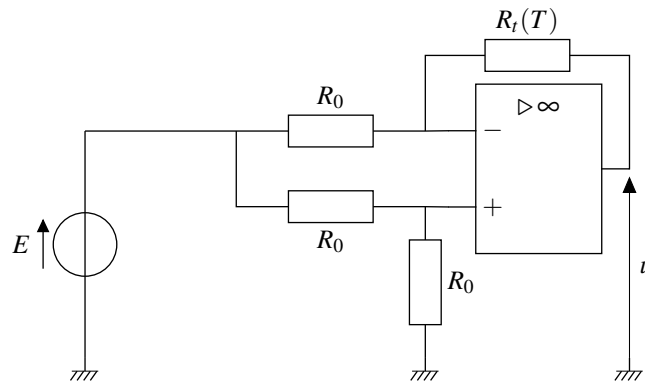


DM de physique n° 16

Exercice : Capteur de température

On souhaite mesurer la température T d'un lac. On utilise pour cela une thermistance qui est un composant ohmique dont la résistance dépend de la température. Associée en parallèle avec un résistor convenablement choisi, on obtient une résistance totale R_t qui varie de manière quasi-affine avec la température autour d'une température de référence $T_0 = 294 \text{ K}$: $R_t(T) = R_0 [1 + \alpha (T - T_0)]$ avec $R_0 = 5000 \Omega$ et $\alpha = -2 \cdot 10^{-2} \text{ K}^{-1}$.

On souhaite obtenir une tension proportionnelle à $T - T_0$. Pour cela, la résistance R_t est insérée dans le montage suivant :



Le montage comprend un générateur idéal de tension continue de force électromotrice $E = 400 \text{ V}$ et un ALI idéal dont l'alimentation ($+15 \text{ V}$, -15 V) n'est pas représentée.

La tension de saturation est $U_{\text{sat}} = 15 \text{ V}$.

1. Exprimer V_+ en fonction de E .
2. Exprimer V_- en fonction de E , u , R_0 et $R_t(T)$.
3. Justifier que dans ce montage l'ALI peut fonctionner en régime linéaire. Déterminer la tension de sortie u en fonction de E , α et de la différence $(T - T_0)$.
4. La thermistance est plongée dans un lac dont la température en été varie entre 18°C et 24°C (soit entre 291 K et 297 K). Vérifier que pour cette plage de température l'ALI ne sature pas.