

I°/ On désire utiliser une diode au Silicium en tant que capteur de température. Pour cela, on mesure la tension U aux bornes de la diode, ainsi que la température correspondante θ et on trace le graphique $U = f(\theta)$ représenté sur l'intercalaire.

1°/ Justifier à partir du graphique, que la diode au Silicium peut être considérée comme un capteur linéaire.

2°/ Déterminer à partir du graphique, la sensibilité $s = \left| \frac{\Delta U}{\Delta \theta} \right|$ du capteur.

3°/ Etalonner le capteur, en indiquant :

La tension U_0 correspondant à la température $\theta_0 = 0^\circ\text{C}$

La tension U_{100} correspondant à la température $\theta_{100} = 100^\circ\text{C}$

II°/ La tension U aux bornes de la diode est appliquée entre l'entrée $E+$ et la masse d'un AO parfait (tensions de saturation : $\pm 14\text{V}$)

L'AO est en fonctionnement linéaire. $R_a = 5\text{ k}\Omega$ $R_b = 20\text{ k}\Omega$

1°/ Que peut-on dire des courants d'entrée $i+$ et $i-$? De la tension U_d entre les deux entrées $E+$ et $E-$?

2°/ Donner l'expression de la tension de sortie U_s du montage, en fonction de U , R_a et R_b .

3°/ Quel est le gain du montage $A_v = \frac{U_s}{U}$? Justifier le nom du montage : *amplificateur non inverseur*.

4°/ Indiquer le nouvel étalonnage du capteur ainsi réalisé (diode + amplificateur non inverseur) en indiquant :

La tension U_{S0} correspondant à la température $\theta_0 = 0^\circ\text{C}$

La tension U_{S100} correspondant à la température $\theta_{100} = 100^\circ\text{C}$.

En déduire la nouvelle sensibilité s' du capteur $s' = \left| \frac{\Delta U_s}{\Delta \theta} \right|$.

Quel est l'avantage de ce dispositif par rapport au précédent ?

III°/ La tension U_s obtenue à la sortie de l'amplificateur non inverseur est appliquée maintenant entre l'entrée $E+$ et la masse M d'un AO parfait identique au précédent (tensions de saturation : $\pm 14\text{V}$) dans le but maintenant, de réaliser un témoin de température pour la température $\theta = 30^\circ\text{C}$.

1°/ Indiquer pourquoi dans ce nouveau montage AO, il n'est pas possible d'avoir un fonctionnement linéaire. Quelles sont les deux seules valeurs possibles pour la tension de sortie U_{sortie} de l'AO ?

2°/ Soit U_{S30} la tension de sortie de l'amplificateur non inverseur précédent, obtenue pour la température $\theta = 30^\circ\text{C}$. U_{ref} est une tension continue appliquée sur l'autre entrée $E-$

- Etablir la relation entre U_{S30} , U_{ref} et U_d

- Indiquer la valeur de la tension de sortie du montage U_{sortie} suivant le signe de la tension U_d .

3°/ $U_{\text{ref}} = 3,0\text{ V}$

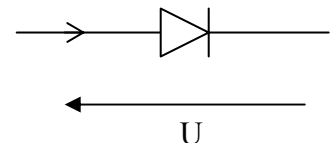
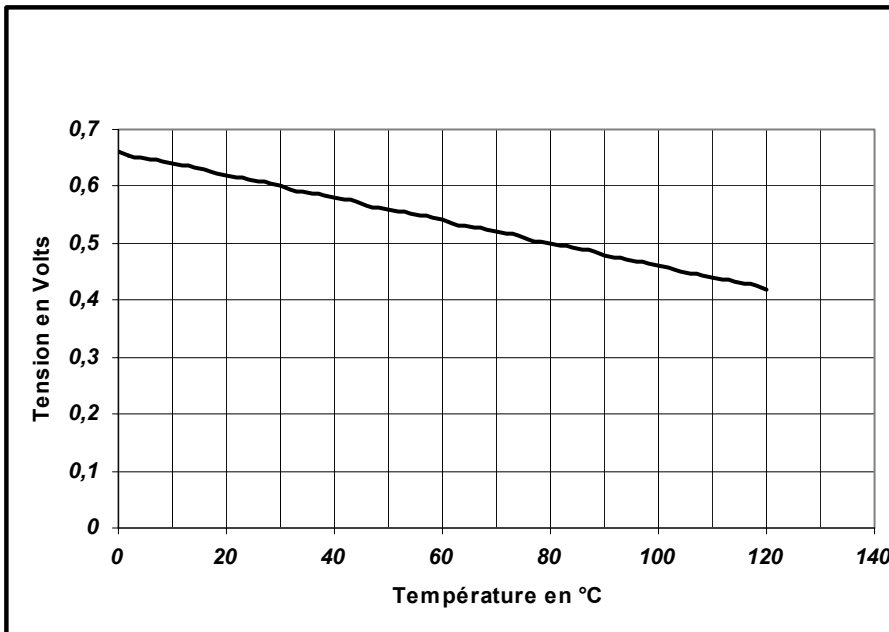
Indiquer dans quel sens on doit placer une DEL rouge en série avec une résistance de protection (dipôle AB), à la sortie du montage entre S et M, pour que le dispositif fonctionne ainsi :

$\theta < 30^\circ\text{C}$ la DEL est allumée

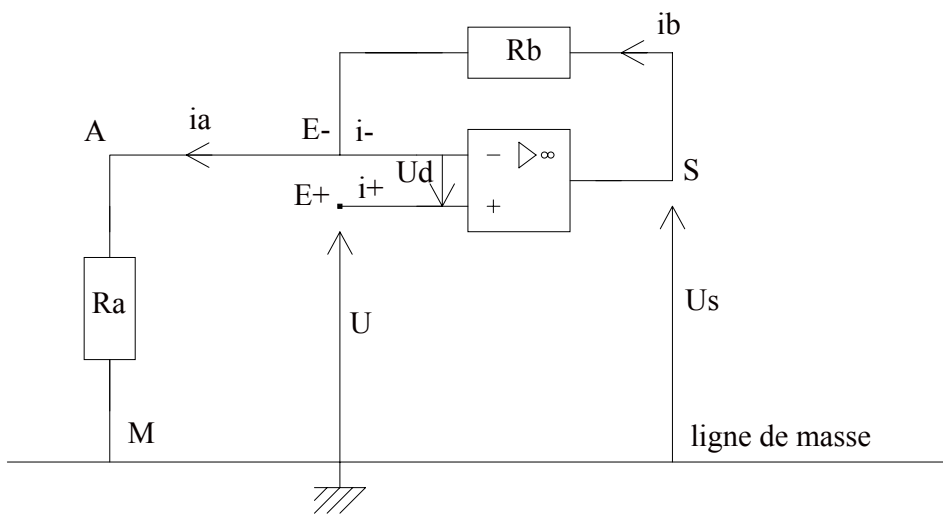
$\theta > 30^\circ\text{C}$ la DEL est éteinte

Justifier

I°/ Graphique $U = f(\theta)$



II°/ Amplificateur non inverseur :



III°/ Témoin de température :

