

Solution : CAPTEUR DE TEMPERATURE A DIODE

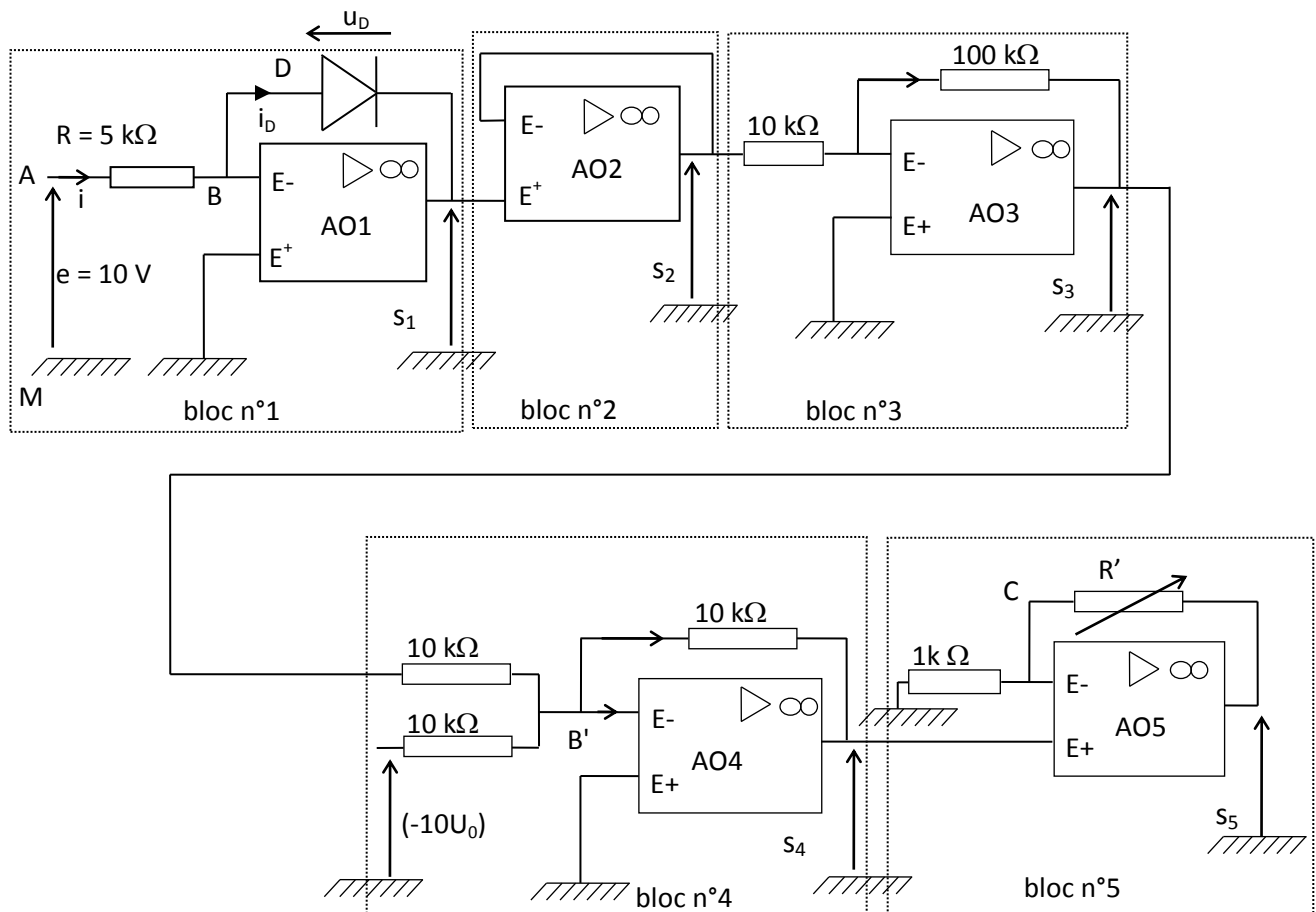
1.

Température de la diode	$u_D = U_0 - 0,002 \theta$
0°C	0.718V
54°C	0.61V
100°C	0.518V

2.

	Satisfaisant ? pourquoi ?	Comment devrait-il être ?
Sens de variation de UD par rapport à θ	Non, car UD décroît quand θ augmente	Il faudrait que UD et θ varient dans le même sens
Valeur de UD quand $\theta = 0$	Non, car $UD \neq 0$ quand $\theta = 0$	Il faudrait $UD=0$ quand $\theta = 0$
Plage de variation de UD quand θ varie de 0 à 100°C	Non, car quand θ varie de 0 à 100°C, u_D varie peu (de 0.718V à 0.518V soit de 200mV)	il faudrait une variation plus grande de u_D

3.



- a. La loi des mailles $e - R.i = 0$; en effet, en régime linéaire, $e = e_0$ avec $e_0 = 0V$
Donc $i = e/R = 10/5000$; **$i = 2 \text{ mA}$**
- b. La loi des nœuds en B permet d'écrire $i = i_D$; en effet $i = 0$ **$i = i_D = 2 \text{ mA}$**
- c. Le courant qui traverse la diode est constant et d'intensité égale à 2 mA quelle que soit la température de la diode.

4. Autour de AO2 est réalisé un **montage suiveur**

Autour de AO3 est réalisé un **montage amplificateur inverseur**

Autour de AO4 est réalisé un **montage sommateur inverseur**

Autour de AO5 est réalisé un **montage amplificateur non-inverseur**.

5. La loi des mailles donne $s_1 + u_D = 0$ soit **$s_1 = -u_D = -U_0 + 0,002 \theta$**
6. $s_2 = s_1$ puisque s_2 est la tension de sortie d'un suiveur.

$s_2 = -U_0 + 0,002 \theta$

Le montage réalisé autour de AO₃ est un montage amplificateur inverseur de coefficient d'amplification $-100/10 = -10$. On a donc :

$s_3 = 10. s_2 = 10 U_0 - 0,02 \theta$

7. s_4 est la tension de sortie d'un montage sommateur inverseur et que c'est par conséquent $s_4 = -(s_3 + (-10 U_0))$ soit **$s_4 = 0,02 \theta$**

8. Détermination de la valeur de R' :

- a. s_5 est la sortie d'un montage amplificateur non-inverseur, soit

$s_5 = \frac{1000+R'}{1000}.s_4 = (1000 + R').2.10^{-5}. \theta$

Lorsque $\theta = 100^\circ\text{C}$, on veut obtenir $s_5 = 10 \text{ V}$, ce qui donne **$R' = 4 \text{ k}\Omega$** .

On a alors $s_5 = 0,1. \theta$

- b. On peut donc utiliser un rhéostat de $4,7 \text{ k}\Omega$ ou de $10 \text{ k}\Omega$ car pour une position de leur curseur on aura $R' = 4 \text{ k}\Omega$.

9. Le montage est évidemment plus simple à réaliser ; la chaîne électronique de conditionnement du signal de la diode permet d'obtenir une tension $s_5 = K. \theta$

	Satisfaisant ? pourquoi ?	Bloc(s) à l'origine de cette correction
Sens de variation de UD par rapport à θ	Oui, car UD croît avec la température	bloc n°3
Valeur de UD quand $\theta = 0$	Oui, car $UD = 0$ pour $\theta = 0$	bloc 4
Plage de variation de UD quand θ varie de 0 à 100°C	Oui, car la variation de UD est plus importante	blocs 3 et 5

10.

On a $s_5 = 0,1. \theta$

- a. Pour $s_5 = 5,5 \text{ V}$, on a : **$\theta = 55^\circ\text{C}$**
- b. Pour $\theta = 36^\circ\text{C}$, on a **$s_5 = 3,6 \text{ V}$** .

11. La sensibilité du dispositif obtenu est : $s = s_5/\theta = \underline{0,1 \text{ V}/^\circ\text{C}}$. Elle est bien supérieure à la sensibilité $0.002 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ de la diode utilisée seule ($u_D = U_0 - 0,002 \theta$).