

Solution : CAPTEUR DE TEMPERATURE A DIODE

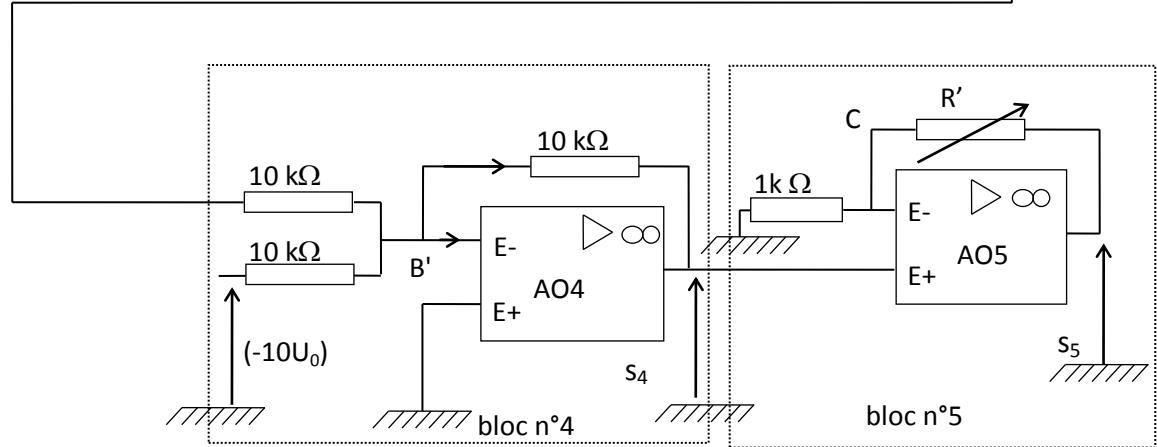
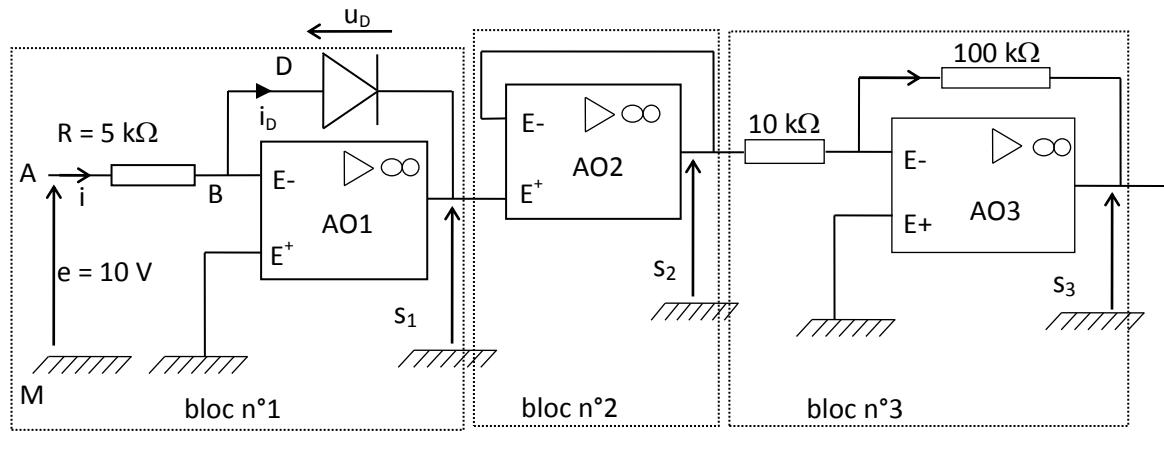
1.

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, $e^- = e^+$ avec $e^+ = 0V$
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. S5 est la sortie d'un montage amplificateur non-inverseur, soit

$$s_5 = \frac{1000 + R'}{1000} \cdot s_4 = (1000 + R') \cdot 2 \cdot 10^{-5} \cdot \theta$$

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 $s_5 = 0,1 \cdot \theta$

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 $s_5 = K \cdot \theta$

	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	<u>bloc n°3</u>
Valeur de UD quand $\theta = 0$	Oui, car $UD = 0$ pour $\theta = 0$	<u>bloc 4</u>
Plage de variation de UD quand θ varie de 0 à 100°C	Oui, car la variation de UD est plus importante	<u>blocs 3 et 5</u>

10.

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

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