

**Solution : CAPTEUR DE TEMPERATURE A DIODE**

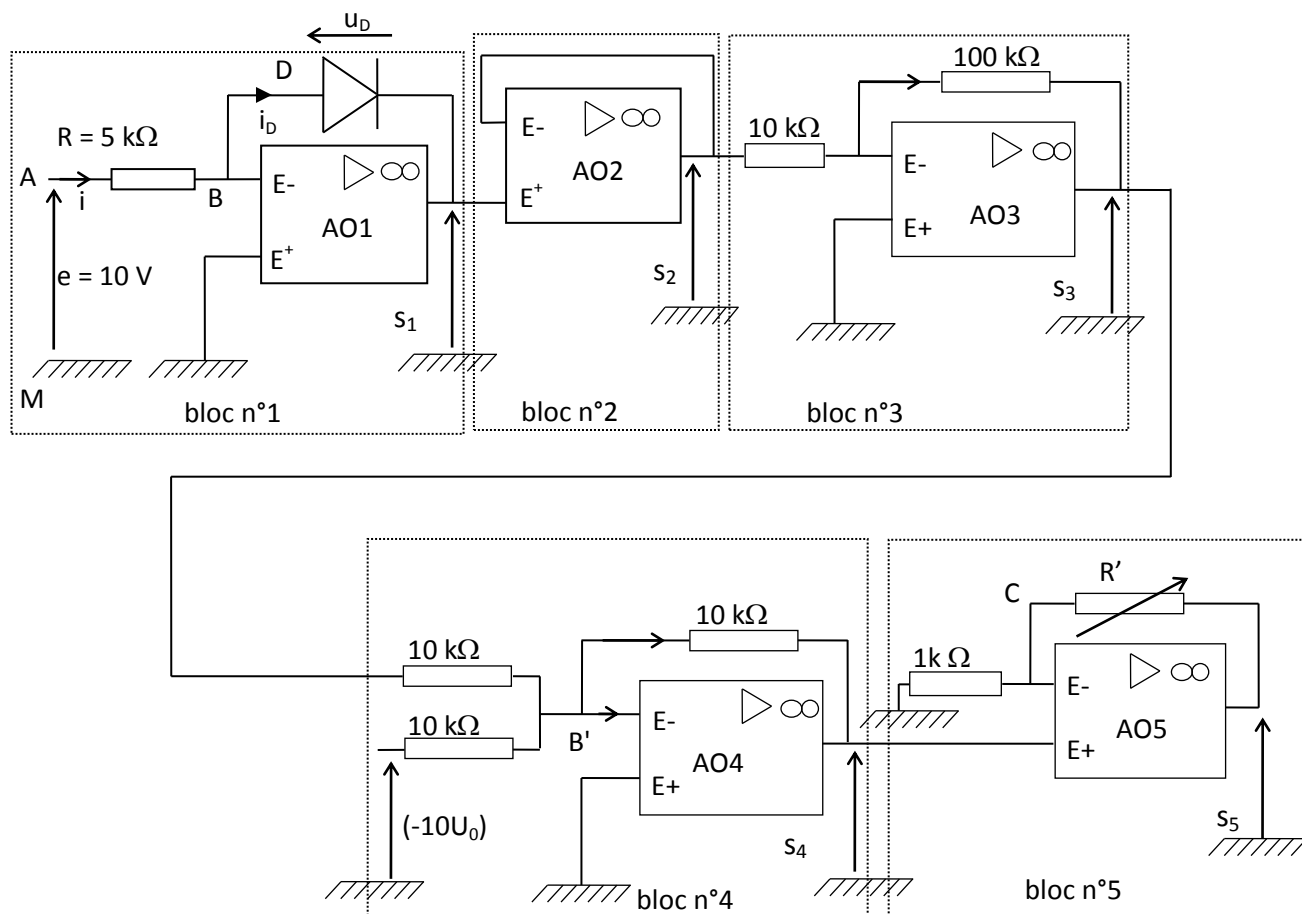
1.

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 $\theta$	Non, car UD décroît quand $\theta$ augmente	Il faudrait que UD et $\theta$ 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 $\theta$ varie de 0 à 100°C	Non, car quand $\theta$ 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 AO<sub>3</sub> 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 k  $\Omega$  ou de 10 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 $\theta$	Oui, car UD croît avec la température	<b>bloc n°3</b>
Valeur de UD quand $\theta = 0$	Oui, car UD = 0 pour $\theta = 0$	<b>bloc 4</b>
Plage de variation de UD quand $\theta$ varie de 0 à 100°C	Oui, car la variation de UD est plus importante	<b>blocs 3 et 5</b>

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