

TD 3 : CAPTEURS ET CONDITIONNEURS

EXERCICE1

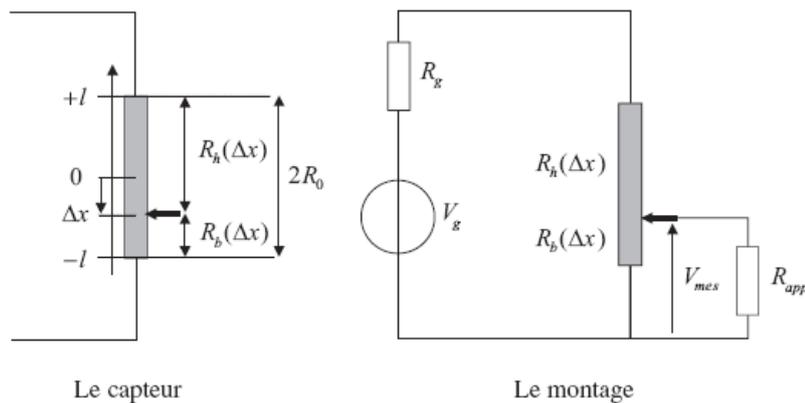
Un capteur mesure une grandeur physique G homogène à un intervalle de temps de mesure t . La grandeur de sortie est i_s compris entre 4mA et 20mA. Le lien entre ces deux grandeurs est :

$$i_s = 6 * 10^{-5}.t_2 + 3 * 10^{-2}.t + 3,6 * 10^{-3} \text{ avec } i_s \text{ en A et } t \text{ en secondes}$$

1. Dans cette expression, quel est le mesurande ?
2. Quelle est l'expression de la sensibilité s ?
3. Quelles sont la valeur maximum t_m et la valeur minimum t_m de t accessible par la mesure avec ce capteur ?
4. Quelle est l'expression de l'erreur de linéarité $e(t)$?
5. Pour quelle valeur de t_1 la sensibilité est-elle maximale ? Quelle est sa valeur s_m en $\mu\text{A/ms}$?

EXERCICE2

Un capteur de déplacement rectiligne est constitué d'un potentiomètre linéaire schématisé sur la figure 1. On désigne par Δx la valeur du déplacement du curseur par rapport à la position milieu que l'on prend pour origine de l'axe x .

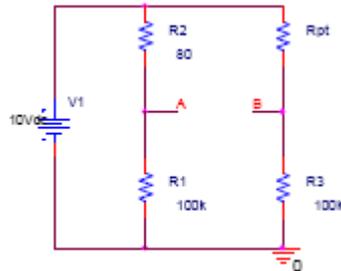


- 1) La course utile du potentiomètre est $2l = 10 \text{ cm}$ et sa résistance totale est $2R_0$. En déduire l'expression des résistances $R_b(\Delta x)$ et $R_h(\Delta x)$ du potentiomètre (voir figure 1) pour un déplacement Δx du curseur par rapport à la position milieu.
- 2) Le potentiomètre est monté suivant le schéma de la figure 1. La tension de mesure V_{mes} , image de la position du curseur, est mesurée par une électronique d'impédance d'entrée R_{app} . Exprimer V_{mes} en fonction de $R_b(\Delta x)$, $R_h(\Delta x)$, R_g , R_{app} et V_g .
- 3) Que devient cette expression pour $R_{app} = R_0$?
- 4) En déduire la sensibilité S_{mes} de la mesure.

EXERCICE3

Une résistance de platine est utilisée comme capteur précis en température dans un montage de Wheaston. La résistance de platine suit la loi suivante en fonction de la température T appliquée : $R_{pt} = R_0(1 + AT)$

1) Trouvez la condition d'équilibre du pont en utilisant le théorème de Thévenin.



2) On donne $R_0 = 100\Omega$ et $A = 3,9 \cdot 10^{-3} C^{-1}$. Donner la valeur de la température T_0 pour laquelle le pont est équilibré.

3) si on pose $T = T_0 + \Delta T = T_0(1 + \Delta T/T_0)$. Montrer que $R_{pt} = R_2 + R_0 A \Delta T$

4) Montrez que la tension $U_{AB} = 3,9 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta T$ sachant que : $R_0 A \Delta T \ll R_1 + R_2$

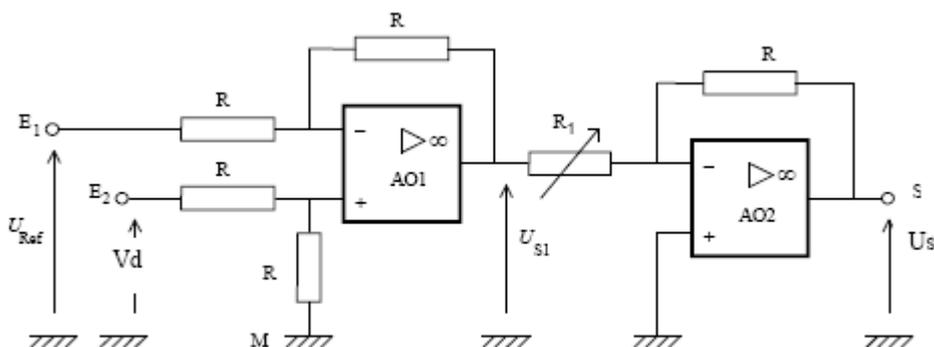
Utiliser : $(1+x)^n = 1+nx$

EXERCICE4

A partir du tableau suivant donner la relation $V_d = f(T)$

T(°C)	0	20	40	60	80	100
Vd(Volt)	0,63	0,59	0,55	0,51	0,47	0,42

On propose le circuit suivant pour récupérer la température



a) Donnez l'expression de la tension U_{S1} à la sortie de l'AO1. Quelle fonction est ainsi réalisée ?

b) Donnez la relation entre U_s et U_{S1} ?

c) Comment devons-nous choisir R_1 et U_{ref} pour que U_s donne une lecture directe de la température sachant que $R = 100 \text{ k}\Omega$.