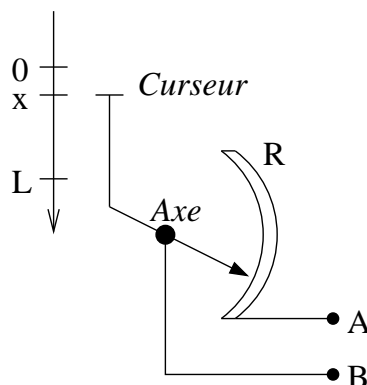


Nom :
Groupe :

P3 - Physique des Capteurs.

*Cet examen se compose de deux exercices indépendants pour un total de 11 questions sur 14 points.
Aucun document autorisé (pas de formulaire). Calculatrice autorisée.*

Un capteur de déplacement à amplification mécanique est monté comme schématisé sur la figure suivante :



x représente la position courante du curseur. Le curseur fait déplacer une tige autour d'un axe fixe, la tige venant frotter le potentiomètre. Le capteur a pour caractéristiques : $R_{\max} = 800\Omega$. La position $x = 0\text{cm}$ correspond à $R_c = 0\Omega$ et la position $x = L$ correspond à $R_c = R_{\max}$.

1 Étude du capteur

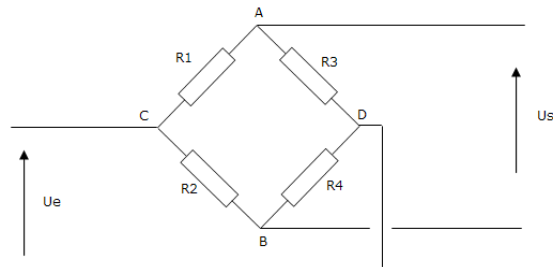
- (1) 1. Quelle est l'étendue de mesure du capteur ?
- (1) 2. En supposant que le potentiomètre est une pièce métallique sans bobinage, quelle est l'expression de la résistance R_c mesurée entre les points A et B, en fonction de x ?
3. En supposant que le potentiomètre est un bobinage résistif :
 - (1) (a) Donner l'allure de la courbe d'étalonnage $x = f(R_c)$.
 - (1) (b) Quelle est la résolution du capteur si le bobinage est composé de 214 spires ?

Dans la suite on considérera que le capteur est une pièce métallique sans bobinage.

- (1) 4. Donner l'expression de la sensibilité S_c du capteur. Donner la valeur numérique de cette sensibilité.
- (1) 5. Donner l'expression de l'incertitude relative du déplacement estimé x' en fonction de L , R et R_c .
- ($1/2$) 6. Sachant que $\frac{\delta R}{R} = 0,01$, $\frac{\delta L}{L} = 0,01$, $\frac{\delta R_c}{R_c} = 0,05$, quelle est la valeur numérique de l'incertitude relative du déplacement mesuré x' ?
- ($1/2$) 7. On relève une valeur pour R_c de $453,17653\Omega$. Exprimer alors la valeur de x' correspondante.

2 Conditionnement

Le capteur est placé dans le montage suivant.



Le capteur est la résistance R3. Le montage est alimenté avec $U_e = 10V$.

- (2) 8. Lorsque le pont est équilibré, donner l'expression de R4 en fonction des autres résistances. L'expression devra être démontrée.
- (2) 9. Expliquer comment utiliser le pont pour effectuer la mesure de la résistance du capteur si la résistance R4 est une résistance variable de 0 à 10Ω .
- (2) 10. Expliquer comment utiliser le pont pour effectuer la mesure de la résistance du capteur si la résistance R4 est une résistance fixe de valeur $R_4 = R_2 = R_1 = 1k\Omega$?
- (1) 11. Dans ce dernier cas, expliquer deux méthodes permettant d'obtenir une réponse linéaire du conditionneur.