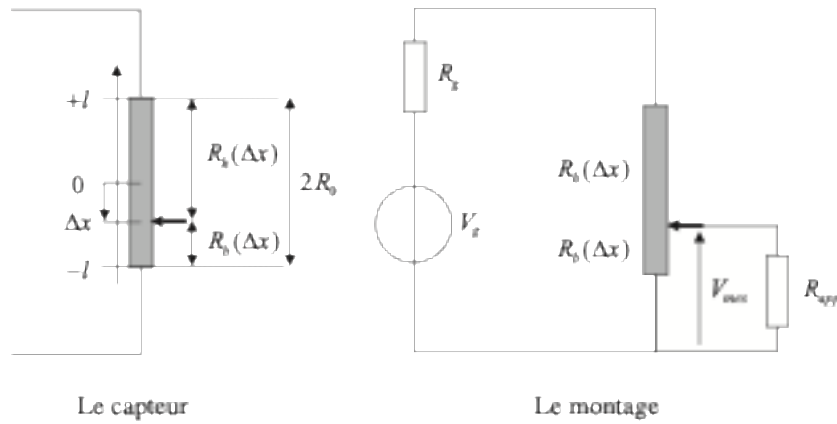


UE21 : Capteurs Proprioceptifs - TD1

Potentiomètre linéaire en capteur de position push-pull



1.1 On a directement d'après la figure 1.1 :

$$R_b(\Delta x) = R_0 + \frac{2R_0}{2l} \Delta x = R_0 \left(1 + \frac{\Delta x}{l} \right) \quad (1.1)$$

$$R_h(\Delta x) = R_0 - \frac{2R_0}{2l} \Delta x = R_0 \left(1 - \frac{\Delta x}{l} \right)$$

1.2 Compte tenu du montage réalisé, la tension de mesure est donnée par :

$$\begin{aligned} V_{mes} &= \frac{R_b(\Delta x) \parallel R_{app}}{R_g + R_h(\Delta x) + R_b(\Delta x) \parallel R_{app}} V_g \\ &= \frac{R_b(\Delta x) R_{app}}{R_b(\Delta x) R_{app} + (R_b(\Delta x) + R_{app})(R_g + R_h(\Delta x))} V_g \end{aligned} \quad (1.2)$$

1.3 Pour $R_{app} \gg R_0$ a fortiori $R_{app} \gg R_b(\Delta x)$ et $R_{app} \gg R_h(\Delta x)$, en utilisant (1.1), (1.2) devient :

$$V_{mes} = \frac{R_b(\Delta x)}{R_g + R_h(\Delta x) + R_b(\Delta x)} V_g = \frac{R_0}{R_g + 2R_0} \left(1 + \frac{\Delta x}{l} \right) V_g$$

Sous cette approximation la mesure est linéaire.

1.4 La sensibilité de la mesure est donnée par :

$$S_{mes} = \frac{\Delta V_{mes}}{\Delta x} = \frac{R_0}{R_g + 2R_0} \frac{V_g}{l}$$

1.5 Pour que cette sensibilité soit maximale on doit avoir $R_g = 0$. Dans ce cas, on a alors :

$$V_{mes} = \left(1 + \frac{\Delta x}{l}\right) \frac{V_g}{2} \quad \text{et} \quad S_{mes} = \frac{V_g}{2l}$$

La sensibilité réduite s'en déduit immédiatement et on a :

$$S_r = \frac{1}{V_g} S_{mes} = \frac{1}{2l} = 0,1 \text{ V/cm.V}$$

1.6 Comme on a $x = x_0 + a \sin \omega t$, la vitesse de déplacement du curseur est donné par $v = \omega a \cos \omega t$, on en déduit $f_{\max} = v_{\max}/2\pi a = 3,2 \text{ Hz}$.