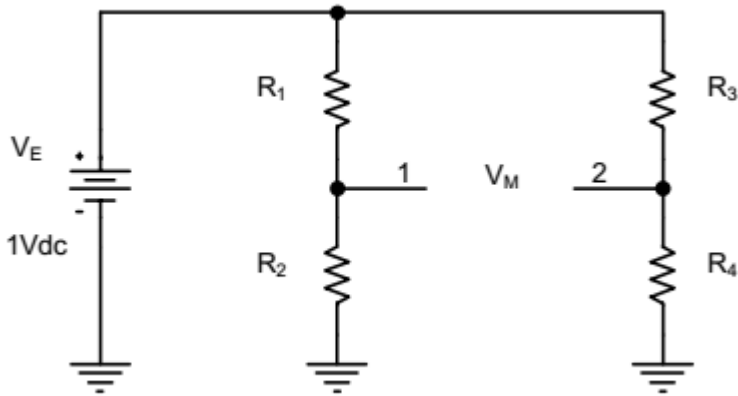


## TD 02

### Exercice 1 Sensibilité d'un pont de Wheatstone

Le schéma du pont de Wheatstone est le suivant.



Le but de ce problème est de définir les conditions sur les quatre résistances afin d'obtenir une sensibilité maximale du pont.

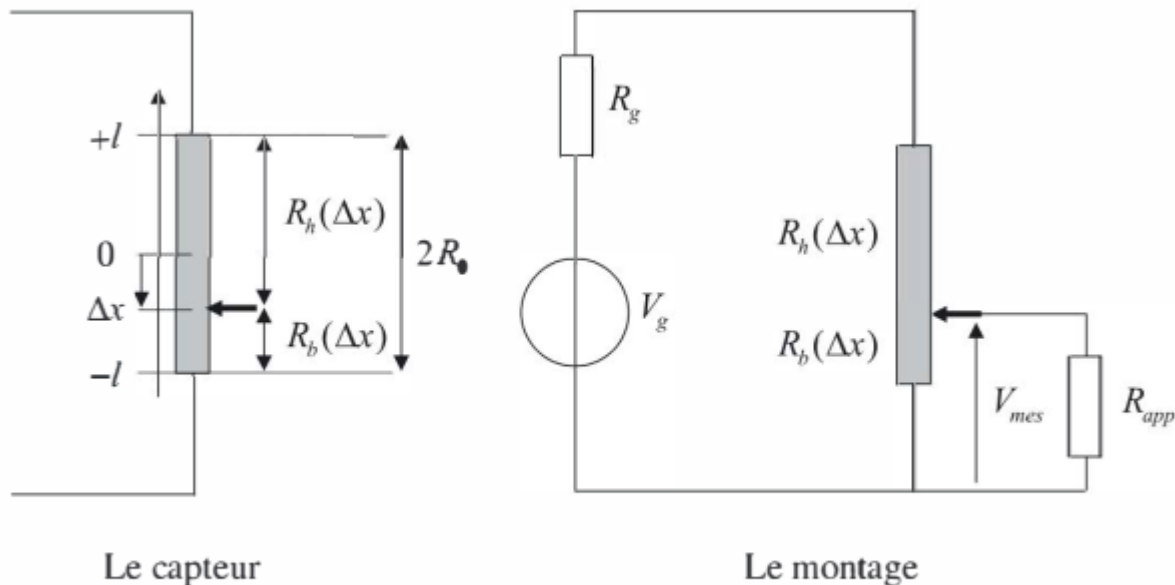
1. Ecrivez l'expression analytique de la tension différentielle  $V_M$  aux points de mesure 1 et 2 et déduisez la condition pour que cette tension soit nulle.
2. Déterminez la sensibilité du pont et écrivez la condition sur les résistances pour que cette sensibilité soit maximale.
3. Pour des résistances à tolérance 1%, évaluez l'erreur maximale sur la tension  $V_M$  dans le cas d'une sensibilité maximale du pont.

## TD 02

### Exercice 2

Un capteur de déplacement rectiligne est constitué d'un potentiomètre linéaire schématisé sur la figure 1 .

1. On désigne par  $x$  la valeur du déplacement du curseur par rapport à la position milieu que l'on prend pour origine de l'axe  $x$ .



**Figure 1.1- Potentiomètre linéaire en capteur push-pull**

**1.1** 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 1.1) pour un déplacement  $\Delta x$  du curseur par rapport à la position milieu.

**1.2** Le potentiomètre est monté suivant le schéma de la figure 1.1. 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  $V_g$ .

**1.3** Que devient cette expression pour  $R_{app} \gg R_0$  ?

**1.4** En déduire la sensibilité  $S_{mes}$  de la mesure.

## TD 02

**1.5** Quelle valeur doit-on donner à  $R_g$  pour que cette sensibilité soit maximale ? Que deviennent dans ce cas  $V_{mes}$  et  $S_{mes}$  ? Calculer la sensibilité réduite  $S_r$ .

**1.6** Afin d'assurer un fonctionnement correct du capteur, le constructeur a fixé une limite  $v_{\max} = 0,2 \text{ m.s}^{-1}$  pour la vitesse de déplacement  $v$  du curseur. En admettant que le curseur a un mouvement sinusoïdal d'amplitude  $a = 1 \text{ cm}$  autour d'une position  $x_0$  donnée, calculer la fréquence maximale  $f_{\max}$  des déplacements que l'on peut traduire avec ce système.