

## 1. Capteur de force

Lorsqu'un capteur de force est constitué de quatre jauges de contrainte, les jauges sont montées en pont de Wheatstone. Le pont permet de convertir la variation de résistance en une tension électrique.

- En traction, la résistance est  $R + \Delta R$ .
- En compression, la résistance est  $R - \Delta R$ .

$R_0$  est la résistance au repos ;  $\Delta R$  est la variation de résistance proportionnelle à la force mesurée.

$$\frac{\Delta R}{R_0} = k \times m$$

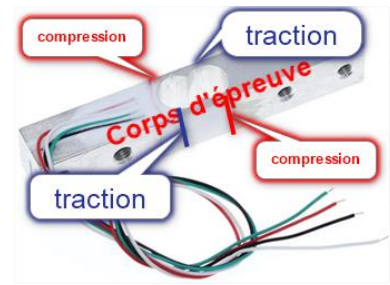


Figure 1 : capteur de force

## 2. Calcul du pont de Wheatstone

L'objectif est d'établir la relation entre la variation de résistance ( $\frac{\Delta R}{R_0}$ ) et la tension aux bornes du pont ( $V_P$ ).

**Q1** : Calculer la tension  $V_{P+}$  en fonction de  $R_0$ ,  $\Delta R$  et  $V_{CC}$ .

$$V_{P+} = V_{CC} \frac{R_0 + \Delta R}{R_0 - \Delta R + R_0 + \Delta R} = V_{CC} \frac{R_0 + \Delta R}{2R_0}$$

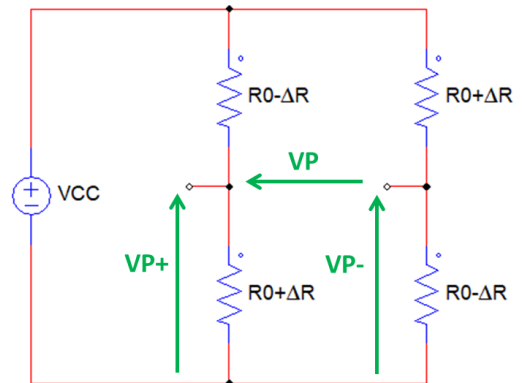


Figure 2 : pont de Wheatstone

**Q2** : Calculer la tension  $V_{P-}$  en fonction de  $R_0$ ,  $\Delta R$  et  $V_{CC}$ .

$$V_{P-} = V_{CC} \frac{R_0 - \Delta R}{R_0 - \Delta R + R_0 + \Delta R} = V_{CC} \frac{R_0 - \Delta R}{2R_0}$$

**Q3** : Calculer la tension  $V_P$  en fonction de  $V_{P+}$  et  $V_{P-}$ .

$$V_P = V_{P+} - V_{P-}$$

**Q4** : A partir des résultats précédents, calculer  $V_P$  en fonction de  $R_0$ ,  $\Delta R$ .

$$V_P = V_{P+} - V_{P-}$$

$$V_P = V_{CC} \frac{R_0 + \Delta R}{2R_0} - V_{CC} \frac{R_0 - \Delta R}{2R_0} = V_{CC} \frac{R_0 + \Delta R - R_0 + \Delta R}{2R_0} = V_{CC} \frac{2\Delta R}{2R_0}$$

$$V_P = V_{CC} \frac{\Delta R}{R_0}$$