

## Mise en situation

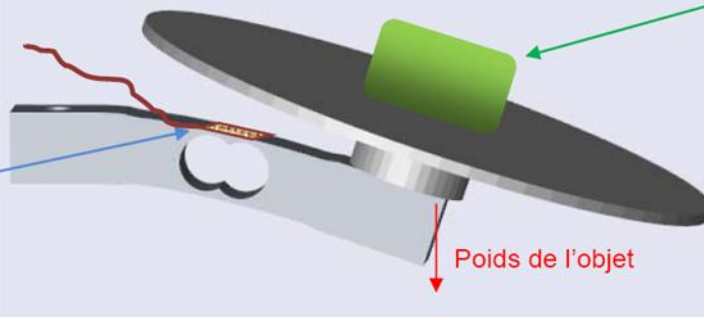
L'hémomixer est un appareil de prélèvement de sang. Il pèse en permanence la quantité de sang prélevée et arrête le prélèvement lorsque la quantité voulue est atteinte.

Le dispositif de pesage se compose d'une pièce qui se déforme sous le poids du plateau contenant la poche de sang. Sur cette pièce sont collées des jauges de contraintes



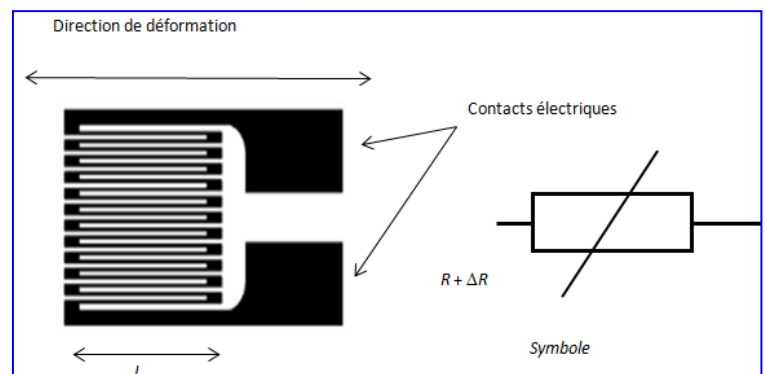
Schéma explicatif (la flexion est volontairement exagérée)

Jauge de contrainte, délivrant une tension proportionnelle au poids

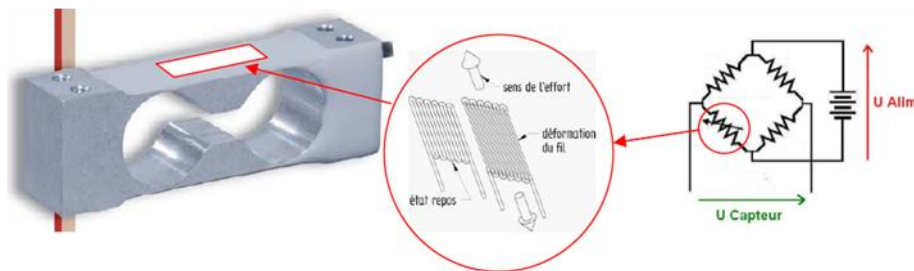


Objet posé sur le plateau

Une jauge de contrainte (ou jauge d'extensométrie) est constituée d'un fil conducteur disposé sur un support souple tel que l'essentiel de sa longueur soit parallèle à une même direction. La déformation du corps d'épreuve où sera collé cet élément engendre une compression ou une extension du fil conducteur qui se traduit par une évolution de son comportement résistif

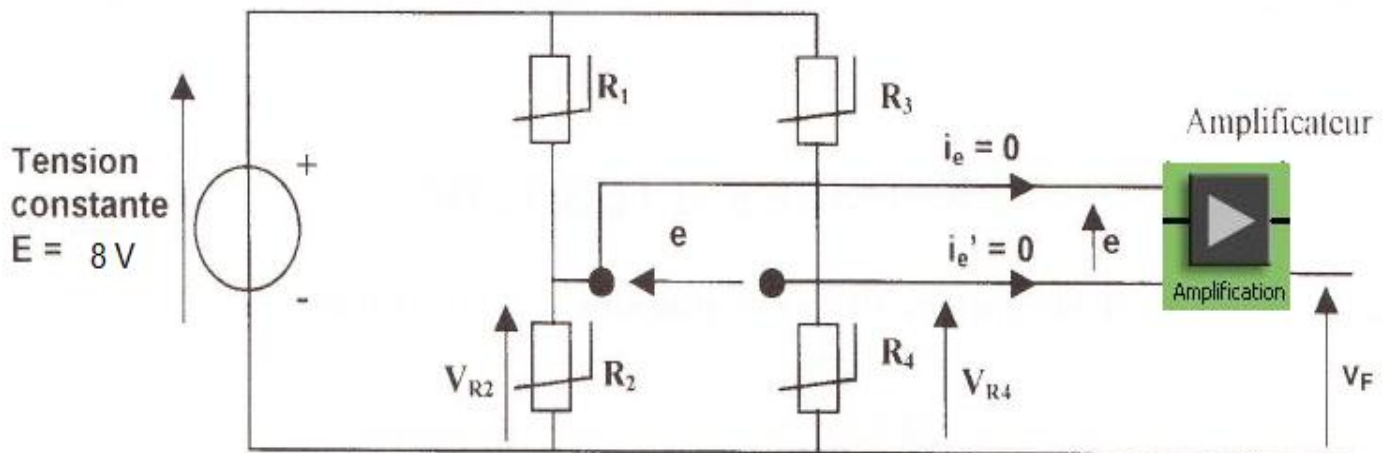


Pour gagner en précision, les jauges de contraintes sont disposées afin de constituer un pont de Wheatstone. Ce pont est alimenté par une tension fixe.



## Schéma électrique

Les quatre jauges de contraintes du pont de Wheatstone sont représentées ci-dessous par des résistances variables ( $R_1$  à  $R_4$ ).



## Le pont de résistance est équilibré

Lorsque aucun effort n'est exercé sur les jauges, la résistance de celles-ci est de  $350 \Omega$ , donc  $R_1=R_2=R_3=R_4=R_0=350 \Omega$ .

**Q1.** Dans ce cas, calculer  $V_{R2}$  et  $V_{R4}$  puis en déduire la tension  $e$ .

## Mesure d'une masse

Lorsqu'un effort est exercé, la résistance des jauges varie proportionnellement à la force :  $\Delta R = k \cdot M$  avec  $k = 192,3 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot g^{-1}$ .

Les résistances deviennent :  $R_1 = R_4 = R_0 - \Delta R$  et  $R_2 = R_3 = R_0 + \Delta R$ .

La masse du plateau est de 48 g.

**Q2.** Montrer que la tension  $e$  est donnée par l'expression :  $e = \frac{\Delta R}{R_0} E$

**Q3.** Calculer la tension  $e$  en sortie du capteur pour une masse de 200 g.

Lors d'un prélèvement, le volume de sang prélevé est de 450 à 480 ml  
La masse volumique du sang est de  $1060 \text{ kg/m}^3$ .

**Q4.** Calculer la tension  $e$  en sortie du capteur pour un prélèvement de 480 ml de sang.

Les signaux issus de la jauge de contrainte, sont ensuite envoyés au microprocesseur afin d'être traités.

**Q5.** Justifier le rôle de la fonction amplification au sein de l'hémomixer.