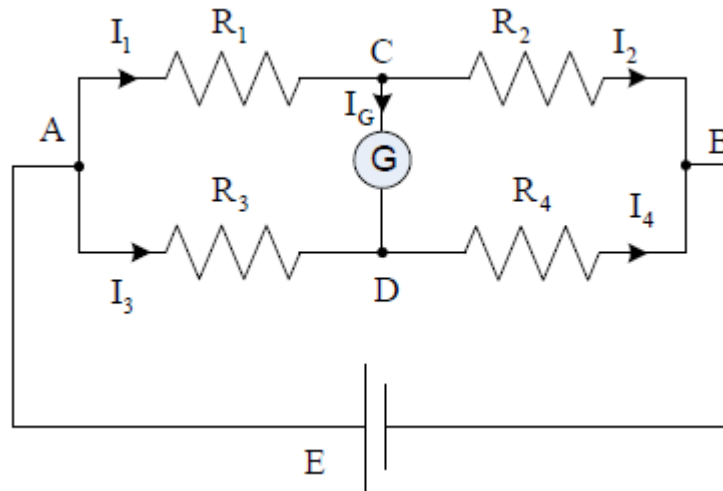


MESURES DES RÉSISTANCES & DES IMPÉDANCES

Mesure des résistances

II. Mesure des résistances avec le pont de Wheatstone :



Pont de Wheatstone

G : Galvanomètre (détecteur de zéro)

L'équilibre se traduit par :

$$I_G = 0 \Rightarrow \begin{cases} I_1 = I_2 \text{ et } I_3 = I_4 \\ U_{AC} = U_{AD} \text{ et } U_{CB} = U_{DB} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R_1 I_1 = R_3 I_3 \\ R_2 I_2 = R_4 I_4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R_1 I_1 = R_3 I_3 \\ R_2 I_1 = R_4 I_3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} I_3 = \frac{R_1}{R_3} I_1 \\ R_2 I_1 = R_4 \frac{R_1}{R_3} I_1 \end{cases} \Rightarrow R_1 R_4 = R_2 R_3$$

Donc l'équilibre du pont est réalisé quand les produits en croix des résistances sont égaux : $R_1 R_4 = R_2 R_3$

L'équation d'équilibre est symétrique par rapport aux quatre résistances du pont. Ce qui nous permet de placer la résistance x R dans n'importe quelle branche.

Exemple : soit $R_4 = R_x \Rightarrow R_x = R_2 \frac{R_3}{R_1}$

Pont de Wheatstone:

La détection de l'équilibre se fait en deux étapes :

- Donnez R_3 sa valeur maximale, observer le sens de déviation du galvanomètre. Faire décroître cette résistance par bonds de 100Ω et au besoin de 10Ω jusqu'à avoir une déviation en sens inverse du galvanomètre (encadrer le zéro du galvanomètre), à ce moment revenir d'un bond en arrière.
- De même, agir sur le bond de 1Ω jusqu'à obtenir l'équilibre de pont.
- On calcule : $R_x = \frac{R_2 R_3}{R_1}$

Les erreurs dans une mesure au pont de Wheatstone sont dues à plusieurs causes :

- Les erreurs de construction des résistances R_1 , R_2 et R_3 .

$$\frac{\Delta R_x}{R_x} = \frac{\Delta R_2}{R_2} + \frac{\Delta R_3}{R_3} + \frac{\Delta R_4}{R_4}$$

- Les erreurs dues à une mauvaise appréciation de la nullité du courant dans le galvanomètre.

Le pont de Wheatstone est utilisé pour mesurer les résistances de 1Ω à $10^7\Omega$. La précision de la mesure est de l'ordre de $0,01\%$

L2 S4