

PONT DE WHEATSTONE (Suite)

**B : Manipulation deux :**

**B1 : Procédure de la détermination de zéro.**

Prenant un galvanomètre à zéro milieu. En donnant à R une valeur (par exemple  $R_1$ ) pour laquelle on a une déviation du galvanomètre (à zéro milieu) à droite ( $\theta_1$ ) ensuite on lui donne une autre valeur de  $R_2 = R_1 + \rho$  de telle sorte qu'on aura une déviation à gauche ( $\theta_2$ ). Si on suppose que les valeurs des résistances sont proportionnelles avec les déviations alors on peut avoir la relation linéaire entre la résistance et la déviation comme le montre la figure 3. D'où on

déduit la valeur de la résistance pour la quelle la déviation est nulle. Cette valeur  $R_0$  est déterminée par la relation suivante:

$$R_0 = R_1 + \rho \frac{\theta_1}{\theta_1 - \theta_2}$$

**B2 : Erreurs de la méthode**

En plus des erreurs de construction des trois résistances étalons utilisées pour la détermination de la résistance inconnue  $R_x$  on a l'erreur systématique qui est due à la méthode (détermination de zéro).

$$\frac{\Delta R_x}{R_x} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta Q}{Q} + \frac{\Delta R_0}{R_0}$$

Les deux premiers termes représentent les erreurs de construction et le troisième terme correspond à l'erreur de construction plus l'erreur de la détermination de zéro. Le résultat final après le calcul du troisième terme est:

$$\frac{\Delta R_x}{R_x} = \left( \frac{\Delta P}{P} \right)_c + \left( \frac{\Delta Q}{Q} \right)_c + \left( \frac{\Delta R_0}{R_0} \right)_c + \frac{\rho}{R_0} \frac{\Delta \theta}{\theta_1 - \theta_2}$$

Si on prend :

$$\left( \frac{\Delta P}{P} \right)_c = \left( \frac{\Delta Q}{Q} \right)_c = \left( \frac{\Delta R_0}{R_0} \right)_c = \varepsilon ; \text{ Donc on aura :}$$

$$\frac{\Delta R_x}{R_x} = 3\varepsilon + \frac{\rho}{R_0} \frac{\Delta \theta}{\theta_1 - \theta_2}$$

• **Remarque**

D'une manière générale il faut choisir R assez grand pour l'erreur due à la détermination de zéro soit négligeable devant l'erreur de construction.

**B3 : MATERIEL NECESSAIRE**

- Générateur;
- 03 boites de résistances à décades variables (x1000 ; x100, x10, x1);
- 01 résistance inconnue  $R_x$  à mesurer;
- 01 Galvanomètre ou un appareil de détection de zéro;
- 01 interrupteur.

#### B4 : MANIPULATION

- Réaliser le montage de la figure 1.
- Fixer les résistances P, Q et R à  $10k\Omega$
- Mettre le générateur de tension sur une faible valeur (1V)
- Mettre le zéro du galvanomètre, puis alimenter le pont.
- varier la résistance R en partant de la boîte de multiple de 1000 jusqu'à l'obtention du changement de déviation du spot du galvanomètre; ensuite utiliser la deuxième boîte de résistance ( $\times 100$ ) et ainsi de suite ( $\times 10$  et  $\times 1$ ). Une fois vous avez obtenu la valeur de R ( $R=R_0$ ) pour laquelle vous avez pratiquement l'équilibre, procéder à la deuxième étape:
- Ajouter à  $R_0$  une certaine valeur jusqu'à l'obtention d'une valeur de déviation ( $\theta_1$ ) dans un sens. Ensuite diminuer la valeur de  $R_0$  avec la même valeur que vous avez rajoutée jusqu'à l'obtention de la déviation dans l'autre sens.
- Prendre les résultats et déterminer la valeur de  $R_x$  en utilisant l'interpolation (figure 3).
- Faire le calcul des erreurs.

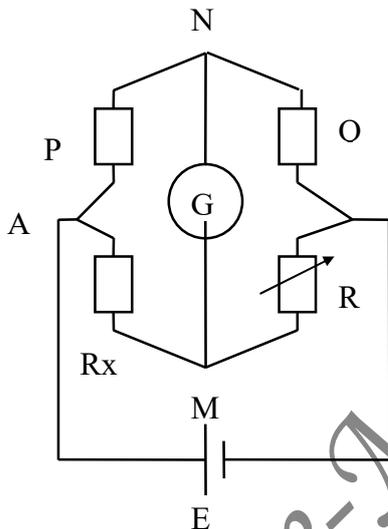


Fig. 1: Pont de Wheatstone

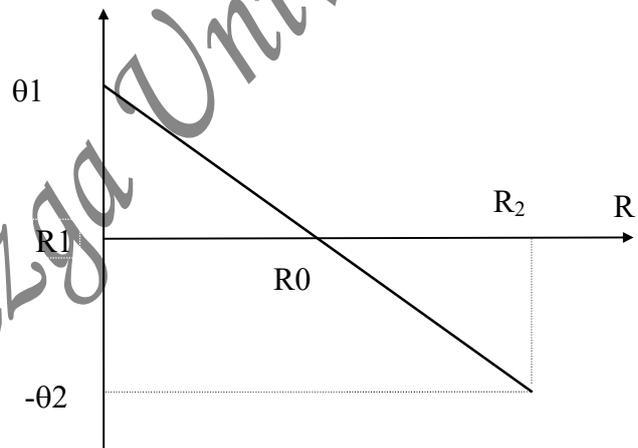


Fig.3: Relation entre la résistance et la déviation