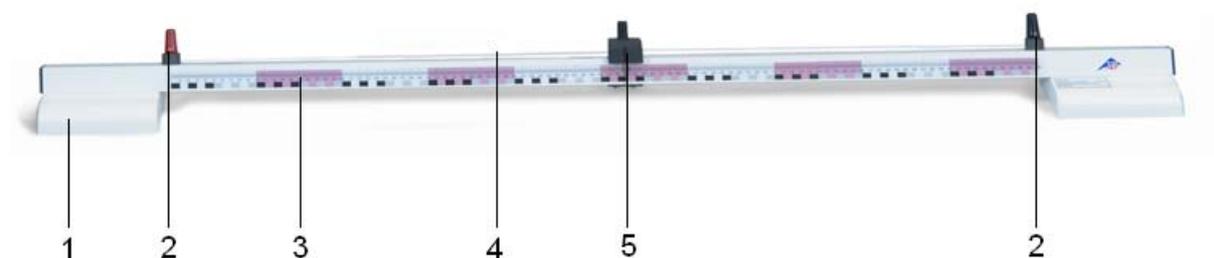


## Pont de Wheatstone 1009885

### Instructions d'utilisation

01/13 ALF



- |   |                      |   |                                     |
|---|----------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Socle en plastique   | 4 | Fil de résistance                   |
| 2 | Douille de connexion | 5 | Contact de frottement avec aiguille |
| 3 | Rail à graduation    |   |                                     |

#### 1. Consignes de sécurité

- Ne pas dépasser la tension maximale admissible de 8 V.
- Ne pas dépasser le courant maximal admissible de 1,5 A.

#### 2. Description

Le pont de Wheatstone permet de déterminer la résistance dans des circuits en pont ainsi que d'étudier la chute de tension le long d'un fil.

L'appareil est constitué d'un rail à graduation sur deux socles avec un fil de résistance tendu entre deux douilles de raccord. Un contact de frottement définissant les résistances  $R_1$  et  $R_2$  est placé sur le fil de résistance (cf. fig. 1).

#### 3. Caractéristiques techniques

Dimensions :	env. 1300x100x90 mm <sup>3</sup>
Rail :	30x30 mm <sup>2</sup>
Graduation :	0 – 1 000 mm
Graduation :	mm
Fil de résistance :	1 m, Ø 0,5 mm
Matériau :	NiCr
Résistance :	5,3 Ω
Connexion :	douilles de sécurité de 4 mm
Tension max. :	8 V
Courant max. :	1,5 A

#### 4. Principe du fonctionnement

Un pont de Wheatstone permet de déterminer la résistance (cf. fig. 1).

Pour cela, un fil de résistance de longueur  $l = l_1 + l_2$  et de résistance spécifique  $\rho$  (Ωm) est relié à la résistance à mesurer  $R_x$  et une résis-

tance inconnue  $R_0$ . On y appliqué alors la tension continue  $U$ . Un ampèremètre permet de mesurer le courant qui passe sur le fil de résistance entre le point D et le point de prélèvement déplaçable C.

En déplaçant le contact de frottement, on peut modifier sur le fil de résistance les résistances partielles  $R_1$  et  $R_2$ .

Il s'agit à présent de compenser le pont de mesure, c'est-à-dire de régler le contact de frottement de telle sorte qu'aucune tension n'apparaisse entre C et D et que, ainsi, aucun courant ne passe. Les résistances partielles sont les suivantes :

$$R_1 = \rho \cdot \frac{l_1}{F} \text{ et } R_2 = \rho \cdot \frac{l_2}{F}$$

$F$  représente la superficie de la section du fil. Pour les rapports des résistances, on obtient l'équation suivante :

$$\frac{R_x}{R_0} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2}$$

On peut en déduire la résistance inconnue :

$$R_x = R_0 \cdot \frac{l_1}{l_2}$$

Choisir la résistance  $R_0$  de telle sorte que, lors de la compensation du pont,  $l_1$  et  $l_2$  soient à peu près identiques, pour réduire ainsi l'erreur au strict minimum.

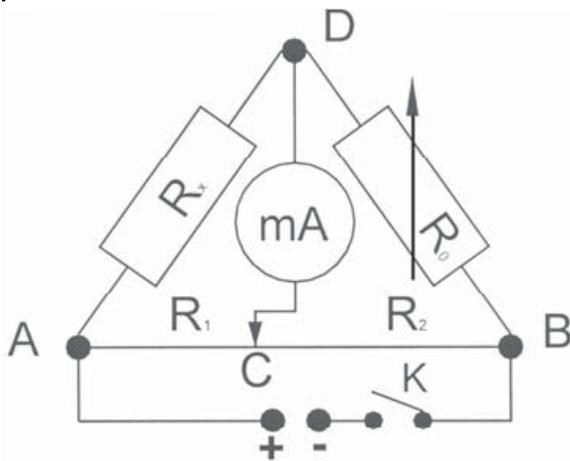


Fig. 1

## 5. Exemples d'expériences

### 5.1 Détermination d'une résistance dans un circuit en pont de Wheatstone

Autres équipements requis :

1 alimentation CC/CA 0 - 12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)	1002776
ou	
1 alimentation CC/CA 0 - 12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)	1002775
1 galvanomètre à zéro CA 403	1002726
1 décade de résistance 1 $\Omega$	1002730
ou	
1 décade de résistance 10 $\Omega$	1002731
ou	
1 décade de résistance 100 $\Omega$	1002732
1 ampoule avec douille	
8 câbles d'expérimentation (500 mm)	
1 interrupteur (option)	

- Monter l'expérience comme le montre la figure 1
- Utiliser une ampoule comme résistance inconnue.
- Appliquer une tension de 4 à 6 V.
- Fermer l'interrupteur K et déplacer le contact lentement de A vers B vers A.
- Observer la déviation de l'ampèremètre. Si la déviation est nulle à proximité du point A, cela signifie que la valeur de  $R_0$  est très élevée et qu'elle doit être réduite. Si la valeur est nulle, mais à proximité de B, la valeur de  $R_0$  est trop petite et doit être augmentée.
- Choisir la valeur  $R_0$  de sorte qu'à la mise en circuit suivante, l'aiguille de l'ampèremètre ne dévie pas lorsque le contact de frottement se situe au milieu du fil, c'est-à-dire que le pont de mesure est compensé.
- Si aucune résistance correspondante n'est disponible, utiliser la résistance  $R_0$  où la déviation de l'aiguille est la plus faible, puis procéder à la compensation.
- Lire les longueurs partielles du fil de résistance.
- Effectuer trois fois l'expérience avec une autre tension, noter les résultats dans un tableau et calculer la résistance  $R_x$ .

## 5.2 Détermination de la résistance spécifique $\rho$ d'une conduite

- Monter l'expérience comme le montre la figure 1, mais, à la place d'une ampoule, utiliser des fils de résistance de 1 à 3 m de long.
- Mesurer la longueur  $l$  et le diamètre  $d$  du fil utilisé et en déduire la superficie de la section  $F$ .
- Déterminer la résistance  $R_x$  comme décrit sous 5.1.
- Pour calculer la résistance  $R_x$ , appliquer l'équation suivante :

$$R_x = \rho \cdot \frac{l}{F}$$

$\rho$  représente la résistance spécifique,  $l$  la longueur du fil en m et  $F$  l'aire de la section en  $m^2$ .

- Pour calculer la résistance spécifique, appliquer l'équation suivante :

$$\rho = R_x \cdot \frac{F}{l}$$

- Répéter l'expérience avec différentes tensions et des fils de longueurs différentes, noter les données dans un tableau et calculer la moyenne.



Fig. 2 Détermination d'une résistance dans un circuit en pont de Wheatstone

