



Appareil à fils résistants 03803

NOTICE



Retrouvez
l'ensemble
de nos gammes sur :
www.pierron.fr

 **PIERRON**
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA • CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France

Tél. : 03 87 95 14 77 • Fax : 03 87 98 45 91

E-mail : education-france@pierron.fr

1 - Introduction

Cet appareil est constitué d'un cadre supportant différents fils conducteurs de nature et de diamètres différents. Il donne la possibilité de :

- Vérifier que le rapport entre la différence de potentiel aux extrémités d'un conducteur filiforme et de l'intensité du courant qui le traverse est constant (loi d'Ohm : $U = R.I$).
- Déterminer la relation qui existe entre la résistance d'un fil électrique, ses dimensions et sa nature ($R = \rho \cdot \frac{L}{S}$).

Les fils pourront être intégrés dans vos montages électriques grâce à leur raccordement sur douilles double puits.

2 - Contenu de l'emballage

- Un appareil à fils résistants
- Une notice

Objectif

L'appareil a été conçu pour la réalisation des manipulations suivantes :

- 1ère loi d'Ohm** : Vérifier que le rapport entre la différence de potentiel aux extrémités d'un conducteur filiforme et de l'intensité I du courant qui le traverse est constant :

$$V_A - V_B = R.I \text{ ou } R = \frac{U}{I}$$

- 2ème loi d'Ohm** : Établir la relation qui existe entre la résistance d'un fil électrique homogène, ses dimensions (longueur et section) et sa nature spécifique :

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

- Mesure d'une façon approchée d'une résistance, puis d'une deuxième.
- Vérifier les règles concernant :

- L'addition des résistances (résistances montées en série) : $R = R' + R''$

- L'addition des conductances (résistances montées en dérivation) : $\frac{1}{R} = \frac{1}{R'} + \frac{1}{R''}$

Sur un cadre rectangulaire sont tendus 7 fils métalliques résistants, de bas en haut :

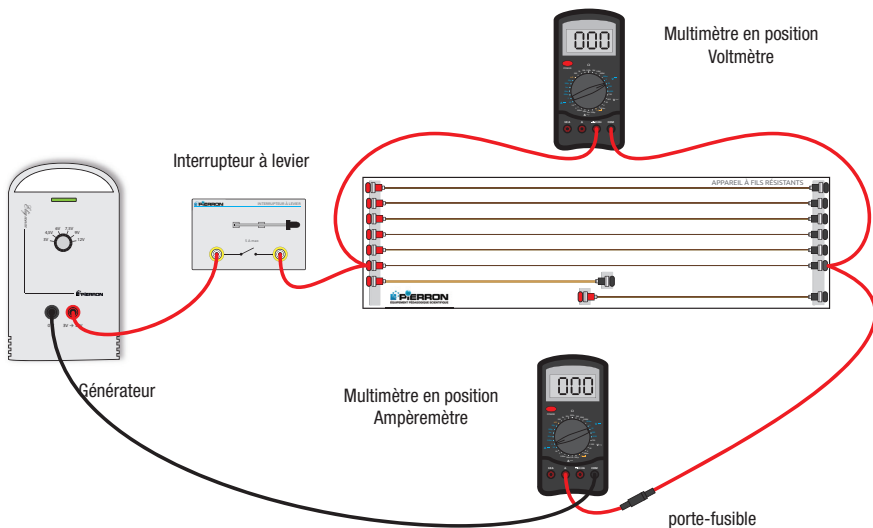
- **Fil n°1** : Nickel-chrome \varnothing 5/10 - longueur 50 cm prolongé par un gros fil de laiton \varnothing 20/10 de même longueur et de résistance pratiquement négligeable - $I_{max} = 1 \text{ A}$ - $R = 3,0 \pm 0,5 \Omega$.
- **Fil n°2** : Maillechort \varnothing 3/10 - longueur 100 cm - $I_{max} = 1 \text{ A}$ - $R = 6,0 \pm 1,0 \Omega$.
- **Fil n°3** : Acier \varnothing 5/10 - longueur 100 cm - $I_{max} = 2 \text{ A}$ - $R = 1,0 \pm 0,5 \Omega$.
- **Fil n°4** : Laiton \varnothing 5/10 - longueur 100 cm - $I_{max} = 3 \text{ A}$ - $R = 0,5 \pm 0,2 \Omega$.
- **Fil n°5** : Ferro-Nickel \varnothing 5/10 - longueur 100 cm - $I_{max} = 2 \text{ A}$ - $R = 3,0 \pm 1,0 \Omega$.
- **Fil n°6** : Nickel-Chrome \varnothing 5/10 - longueur 100 cm - $I_{max} = 1 \text{ A}$ - $R = 5,0 \pm 0,5 \Omega$.
- **Fil n°7** : Nickel-Chrome \varnothing 5/10 - longueur 100 cm - $I_{max} = 1 \text{ A}$ - $R = 5,0 \pm 0,5 \Omega$.

Ces fils sont fixés entre des bornes délimitant exactement leur longueur. Les raccordements aux différents fils se font par l'intermédiaire des douilles double puits \varnothing 4 mm.

Montage

Matériel nécessaire :

- Un générateur 6 tensions fixes 01983.10
- Un interrupteur à levier sur socle, réf. 02138.10
- 2 multimètres, réf. 01266.10
- Un porte-fusible sur cordon, réf. 04813



1 - Mesure des résistances

Méthode :

$$R = \frac{U}{I}$$

où R est la résistance du fil en ohms (Ω)

U la tension aux bornes du fil, en volts (V)

I le courant traversant le fil, en ampères (A)

Protocole :

Pour un même fil, en faisant varier la tension d'alimentation U, le courant I va varier également. Tracer sur un graphe la courbe $U = f(I)$. La pente de cette courbe donnera la résistance du fil.

Exemple :

- Choisir le Fil n°2
- Faites varier la tension au niveau du générateur (1,5 V - 3 V - 4,5 V et 6 V) et pour chacune de ces valeurs, compléter le tableau ci-dessous :

U (en V)	I (en A)	U/I (en Ω)

Conclusion :

La résistance d'un conducteur est le rapport entre la tension et l'intensité

2 - Application de cette méthode de mesure

2.1. À la détermination des différents facteurs influant sur la résistance d'un conducteur

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

où R est la résistance du fil en ohms (Ω)

ρ la résistivité du matériau en ohms mètre volts ($\Omega \cdot m$)

L la longueur du fil en mètres (m)

S la section du fil en mètres au carré (m^2)

2.1.1. Longueur du conducteur

Prendre les fils 1 et 6 de même nature : nickel-chrome \varnothing 0,5 mm et de longueur 50 cm et 100 cm et compléter le tableau suivant :

	U (en V)	I (en A)	$R = U/I$ (en Ω)	Rapport R/L
Fil n°1				
Fil n°2				

Conclusion :

La résistance d'un conducteur est proportionnelle à la longueur de ce dernier.

2.1.2. Section du conducteur

Prendre les fils 1 et 4 de même nature (laiton) mais de diamètre différent (20/10 et 5/10) et compléter le tableau suivant :

	D (en cm)	U (en V)	I (en A)	$R = U/I$ (en Ω)	R^* pour 50 cm	$S = \pi \cdot D^2/4$ (en cm^2)	$R^* \times S$
Fil n°1							
Fil n°4							

* : les fils 1 et 4 n'ayant pas tous les 2 la même longueur, pour pouvoir les comparer il est nécessaire de diviser par 2 la valeur de la résistance du fil n°4 afin d'obtenir une résistance équivalente à un fil de 50 cm pour ce diamètre de 5/10.

Conclusion :

La résistance d'un conducteur est inversement proportionnelle à sa section (en montant en parallèle 2 fils de section identique, de même nature et de même longueur (fils 6 et 7), on double la section de passage du courant).

2.1.3. Nature du conducteur - Résistivité

Utiliser des fils de même longueur et de même diamètre. On pourra ainsi utiliser les fils 3 (acier), 4 (laiton), 5 (ferro-nickel) et 6 ou 7 (nickel-chrome). Reporter les résultats obtenus dans le tableau ci-après :

	U (en V)	I (en A)	R = U/I (en Ω)	Résistivité R/l (en Ω.m)
Fil n°3				
Fil n°4				
Fil n°5				
Fil n°6 ou 7				

Conclusion :

La résistance d'un conducteur varie avec la nature du matériau.

La résistivité $\rho = R \cdot \frac{S}{L}$ caractérise le métal utilisé.

2.2. À la détermination d'un groupement de 2 résistances en dérivation

Méthode :

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R'} + \frac{1}{R''}$$

où R' est la résistance du premier fil en ohms (Ω)

R'' est la résistance du second fil en ohms (Ω)

R est la résistance équivalente en ohms (Ω)

Protocole :

Monter en dérivation 2 fils dont on connaît la résistance.

On pourra par exemple utiliser les fils 3 et 5 et les fils 3 et 6.

Compléter les tableaux suivants :

	R3 (en Ω)	R5 (en Ω)	U (en V)	I (en A)	R = U/I (en Ω)	G = I/R (en S)	$\frac{1}{R3} + \frac{1}{R5}$
Fil 3 et Fil 5 en dérivation							

	R3 (en Ω)	R6 (en Ω)	U (en V)	I (en A)	R = U/I (en Ω)	G = I/R (en S)	$\frac{1}{R3} + \frac{1}{R6}$
Fil 3 et Fil 6 en dérivation							

Conclusion :

L'inverse de la résistance du groupement de conducteurs branchés en dérivation est égale à la somme des inverses des résistances des conducteur des ce groupement.

Notion de conductance : la conductance G est telle que $G = \frac{1}{R}$. L'unité est le siemens (S).

Ainsi la conductance d'un groupement de conducteurs branchés en dérivation est égale à la somme des conductances partielles.

2.3. À la détermination d'un groupement de 2 résistances en série

Méthode :

$$R = R' + R''$$

où R' est la résistance du premier fil en ohms (Ω)

R'' est la résistance du second fil en ohms (Ω)

R est la résistance équivalente en ohms (Ω)

Protocole :

À l'aide de fils souples, brancher 2 fils, dont on connaît la résistance, en série.

On pourra par exemple utiliser les fils 3 et 5 et les fils 1 et 4.

Compléter les tableaux suivants :

	R3 (en Ω)	R5 (en Ω)	U (en V)	I (en A)	R = U/I (en Ω)	R3 + R5 (en Ω)
Fil 3 et Fil 5 en série						

	R1 (en Ω)	R4 (en Ω)	U (en V)	I (en A)	R = U/I (en Ω)	R1 + R4 (en Ω)
Fil 1 et Fil 4 en série						

Conclusion :

Dans un groupement de conducteurs branchés en série, la résistance totale est la sommes des résistances partielles.

1 - Entretien

Aucun entretien particulier n'est nécessaire au fonctionnement de votre appareil. Toutes les opérations de maintenance ou de réparation doivent être réalisées par PIERRON - ASCO & CELDA. En cas de problème, n'hésitez pas à contacter le Service Clients.

2 - Garantie

Les matériels livrés par PIERRON - ASCO & CELDA sont garantis, à compter de leur livraison, contre tous défauts ou vices cachés du matériel vendu. Cette garantie est valable pour une durée de 2 ans après livraison et se limite à la réparation ou au remplacement du matériel défectueux. La garantie ne pourra être accordée en cas d'avarie résultant d'une utilisation incorrecte du matériel.

Sont exclus de cette garantie : la verrerie de laboratoire, les lampes, fusibles, tubes à vide, produits, pièces d'usure, matériel informatique et multimédia.

Certains matériels peuvent avoir une garantie inférieure à 2 ans, dans ce cas, la garantie spécifique est indiquée sur le catalogue ou document publicitaire.

Le retour de matériel sous garantie doit avoir notre accord écrit.

Vices apparents : nous ne pouvons admettre de réclamation qui ne nous serait pas parvenue dans un délai de quinze jours après livraison au maximum. À l'export, ce délai est porté à un mois.

La garantie ne s'appliquera pas lorsqu'une réparation ou intervention par une personne extérieure à notre Société aura été constatée.