

## Simplification de la mesure de précision de la résistance en 2x4 fils

### Note d'application

Pour mesurer une résistance, la méthode sur deux fils est pratique, mais elle introduit des erreurs. Celles-ci peuvent toutefois être pratiquement éliminées par une mesure à quatre fils, effectuée à l'aide d'un multimètre à source et bornes séparées. Malheureusement, ces conducteurs et connexions supplémentaires compliquent l'opération : le nombre de fils à brancher est plus important et il vous faudra probablement alterner l'utilisation de pinces et de sondes pour passer de la tension à la résistance. Désormais, un nouveau concept fondé sur une technologie novatrice permet de mesurer la résistance avec quatre fils et seulement deux cordons.

#### Pourquoi quatre fils pour mesurer la résistance ?

Gérer deux fils n'est déjà pas d'une grande simplicité, surtout quand on mesure des composants minuscules dans des espaces exigus. Mais tenter de vérifier une soudure, un connecteur souple ou une résistance de puce avec quatre cordons est un véritable défi. Les changements de cordons peuvent donner lieu à une inversion des fiches bananes et fausser les mesures. De plus, l'échange entre les sondes de tension et les pinces Kelvin prend du temps. Quel intérêt dès lors de mesurer la résistance avec quatre fils ?

En tension, la mesure sur deux fils n'a pas d'incidence majeure sur la précision de la lecture. Avec généralement une impédance de 10 mégohms à l'entrée de tension du multimètre, il circule très peu de courant dans les cordons et la chute de tension résultante est négligeable. Les mesures de courant ne sont pas non plus influencées outre mesure par les résistances en série des cordons. Les mesures ohmiques, en revanche, s'en trouvent perturbées.

Pour effectuer une mesure de résistance, le multimètre injecte une source de courant dans la boucle. Le courant est conduit à travers la résistance inconnue et le multimètre rend compte de la chute de tension résultante. En présence de deux fils seulement, comme sur la figure 1, le courant de la source emprunte le même trajet que celui où la chute de tension est mesurée. Or, les cordons de mesure ne sont pas des conducteurs parfaits ; ils opposent une résistance en série intrinsèque. Si nous faisons passer le courant dans les cordons, nous voyons une chute de tension à la fois dans la résistance inconnue et dans chacun des deux cordons. Nous mesurons donc, en fin de compte, la valeur ohmique combinée du cordon positif, de la résistance inconnue et du cordon négatif.

Avec quatre cordons, le courant de source peut être séparé de la mesure. Les bornes du multimètre sont appelées « Source », pour le courant de mesure fourni, et « Sense », pour l'entrée de tension.

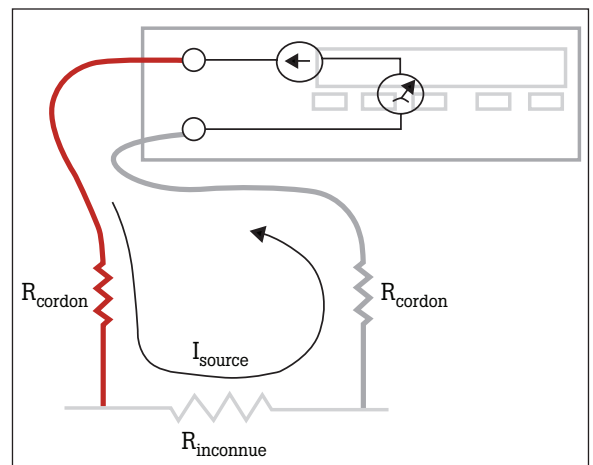


Figure 1 : les mesures de résistance sur deux fils introduisent des erreurs liées à la chute de tension dans les cordons.

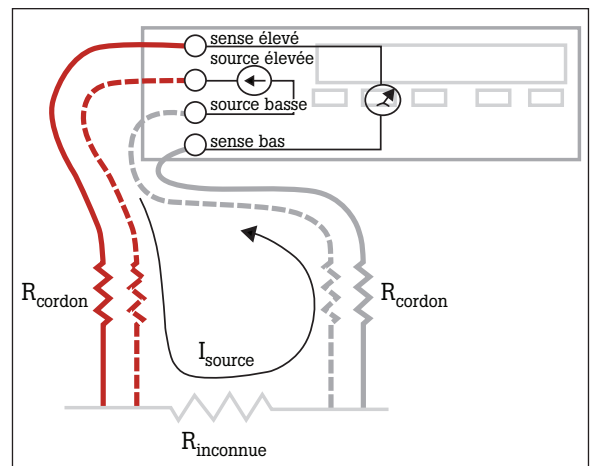


Figure 2 : dans la méthode de mesure de résistance à quatre fils, le courant ne circule pas dans les cordons de tension, ce qui supprime cette source d'erreur.

La résistance en série de la Source n'a pas d'effet sur le courant circulant. D'autre part, les cordons de mesure (Sense) ne conduisent pratiquement aucun courant du fait de la haute impédance d'entrée du multimètre. En d'autres termes, aucune chute de tension ( $I \times R$ ) n'a lieu dans les cordons de mesure. Nous mesurons uniquement la chute de tension dans la résistance inconnue, due au courant qui la traverse.

### Mesure ohmique en 2x4 fils

Une nouvelle technologie brevetée de Fluke concilie le confort de la mesure deux fils et les performances d'une méthode quatre fils.

Les nouveaux multimètres de précision Fluke 8845A et 8846A sont fournis avec un jeu de connecteurs d'entrée spéciaux. Ceux-ci sont totalement compatibles avec les fiches bananes 4 mm. À l'intérieur cependant, chaque fiche est scindée en deux contacts : un de source, un de mesure. Les cordons spécialement étudiés comportent eux aussi deux conducteurs : là aussi, l'un pour la source et l'autre pour la mesure. Les cordons s'alignent sur les contacts à l'intérieur des fiches et véhiculent les signaux de source et de mesure séparément, sur toute leur longueur.

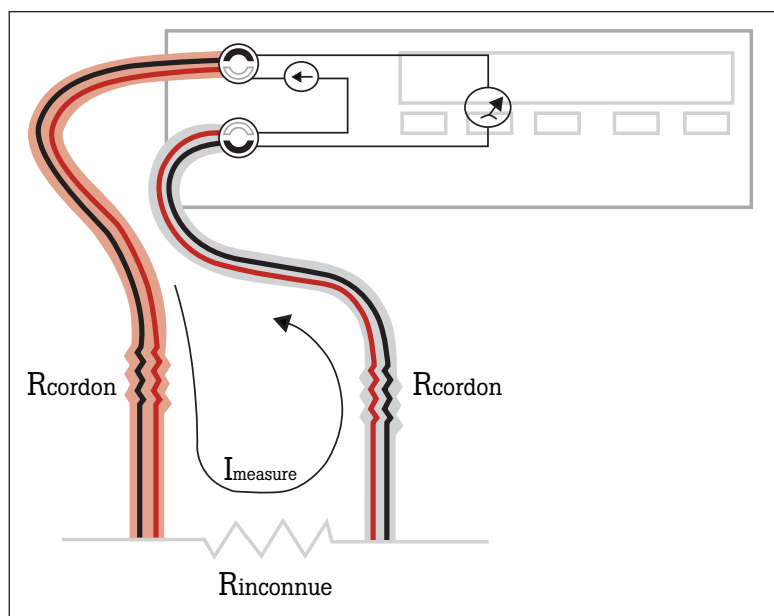


Figure 3 : le procédé ohmique 2x4 fils est fondé sur l'utilisation de fiches bananes spécialement scindées et fournit une mesure sur 4 fils avec seulement 2 cordons.

Tout à leur extrémité, les pinces et les sondes maintiennent cette séparation entre les signaux de source et de mesure afin d'assurer une mesure 4 fils jusqu'au composant sous test. Une nouvelle gamme de pinces et de sondes rend la mesure quatre fils disponible jusqu'au point de connexion. Ces fonctionnalités sont les suivantes :

- Sondes de test
- Pinces (Kelvin) crocodile
- Brucelles

Tous ces accessoires peuvent servir à la mesure 4 fils de la résistance ou de la tension. Vous ne serez plus tenté d'utiliser les volumineuses pinces Kelvin pour la mesure de la tension.

La mesure ohmique 2x4 fils permet d'effectuer des mesures de résistance précises, sans changements de configuration de câbles et en vous évitant un plan de travail tout enchevêtré.

**Fluke.** Soyez à la pointe du progrès avec Fluke.

#### Fluke Corporation

PO Box 9090, Everett, WA USA 98206

Fluke Europe B.V.  
PO Box 1186, 5602 BD  
Eindhoven, The Netherlands

For more information call:

In the U.S.A. (800) 443-5853 or  
Fax (425) 446-5116

In Europe/M-East/Africa (31 40) 2 675 200 or  
Fax (31 40) 2 675 222

In Canada (800) 36-FLUKE or  
Fax (905) 890-6866

From other countries +1 (425) 446-5500 or  
Fax +1 (425) 446-5116

Web access: <http://www.fluke.eu/bench>

©2008 Fluke Corporation. All rights reserved.  
11/2008 2557732 A-EN-N Rev A  
Pub\_ID: 11045-fre Rev 01