

Résistance ohm	2-fils ohm	4-fils ohm	écart 2-fils %	écart 4-fils %
12	12,0 ± 0,3	11,9 ± 0,3	0 ± 3	-1 ± 3
270	267 ± 1	267 ± 1	-1,1 ± 0,4	-1,2 ± 0,4
560	550 ± 2	550 ± 2	-1,7 ± 0,3	-1,8 ± 0,3
100000	9,99E+04 ± 2E+02	9,99E+04 ± 2E+02	-0,1 ± 0,2	-0,1 ± 0,2
1000000	9,98E+05 ± 3E+03	9,98E+05 ± 3E+03	-0,2 ± 0,3	-0,2 ± 0,3

Figure 1: Tableau des mesures de résistances et de leur écart avec la valeur de référence. L'incertitude avec la méthode 2-fils provient de la précision de l'ohmmètre et de la résistance des fils utilisés. L'incertitude avec la méthode 4-fils provient de la précision de l'ohmmètre.

1 Calcul de la résistance interne de d'ampèremètre

On se base sur le montage de la figure 2 pour isoler la résistance interne de l'ampèremètre sur une branche avec la résistance choisie. De plus, nous allons utiliser la résistance de 12 ohm car la résistance interne de l'ampèremètre est supposé être très basse, donc nous ne voulons pas la diluer dans les calculs. Finalement, nous prenons la valeur de la résistance de 12 ohm mesuré à l'aide de la méthode 4 fils sur le multimètre 6 chiffres.

$$R_{branche} = R_{ampermetre} + R_{ch}$$

$$\begin{aligned} R_{ampermetre} &= R_{branche} - R_{ch} \\ &= \frac{V}{I} - R_{ch} \\ &= \frac{0.50068}{0.028489} - 11.914 \\ &= 5.66050244\Omega \end{aligned}$$

Calculons maintenant l'incertitude:

$$\begin{aligned} \Delta R_{ampermetre} &= \left(\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta I}{I} \right) \frac{V}{I} + \Delta R_{ch} \\ &= \left(\frac{0.002}{0.50068} + \frac{0.0002}{0.028489} \right) \frac{0.50068}{0.028489} + 0.3 \\ &= \pm 0.5\Omega \end{aligned}$$

Finalement, la valeur de la résistance interne est de:

$$R_{amperemetre} = (5.7 \pm 0.5)\Omega$$

2 Méthode expérimentale de la première partie

Tout d'abord, la mesure de la valeur de chaque résistance est effectuée à l'aide du multimètre 6-chiffres (Agilent 34401A) en mode ohmmètre, dans une configuration normale à 2 fils, et est notée avec son incertitude dans un tableau de mesures. Ensuite, les mêmes mesures sont reprises, mais cette fois-ci dans une configuration à 4 fils (figure 2).

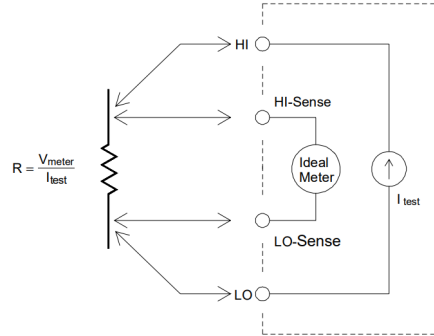


Figure 2: Configuration de la méthode 4-fils du multimètre 6 chiffres (source: Manuel du multimètre 6 chiffres Agilent 34401A).

Ensuite, la résistance est placée en série avec une source de tension, et le voltmètre ainsi que l'ampèremètre du multimètre 6 chiffres sont branchés comme montré à la figure 3.

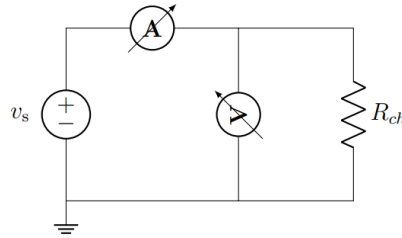


Figure 3: Montage pour le calcul de résistance biaisé en courant (source: Protocole du laboratoire II).

Les mesures de potentiel et de courant sont prises pour toutes les résistances et notées dans un nouveau tableau des résultats avec leurs incertitudes, en veillant à respecter la limite de puissance pour cette dernière, avant de configurer le circuit selon la figure 4 et de reprendre les mêmes mesures une fois de plus

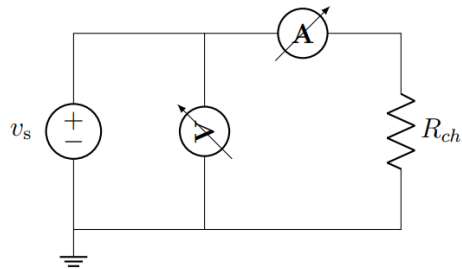


Figure 4: Montage pour le calcul de résistance biaisé en potentiel (source: Protocole du laboratoire II).