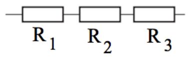
1) Vérification des lois d'association des résistances

Nous avons précédemment mesurer les valeurs des résistances une à une grâce à l'Ω-mètre,
$\boldsymbol{R_1 = 3280\,\Omega \pm 29,24\,, R_2 = 1478\,\Omega \pm 14,82\,, R_3 = 7990\,\Omega \pm 66,92}$

a. Mesure de la résistance des circuits (1), (2) et (3) à l'Ω-mètre :

i. $R_{circuit(1)}$: 12,74 kΩ = **12740 Ω**
Précision : $(12740 * 0{,}8\%) + (3 * 10) = \pm$ **132 Ω**

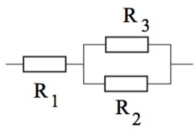


(1)

$$R_{circuit(1)} = \mathbf{12740\ \Omega\ \pm 132\ \Omega}$$

Vérifions si cela correspond lorsque l'on applique les lois d'association de résistances :
Ce circuit est en série => $R_{tot} = R_1 + R_2 + R_3 = 3280 + 1478 + 7990 = \mathbf{12748\ \Omega}$
$R_{tot} = \mathbf{12748\ \Omega}$
La loi d'association est vérifiée.

ii. $R_{circuit(2)}$: 4,52 kΩ = **4520 Ω**
Précision : $(4520 * 0{,}8\%) + (3 * 1) =$ **39 Ω**

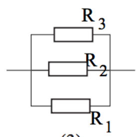


(2)

$$R_{circuit(12)} = \mathbf{4520\ \Omega\ \pm 39\ \Omega}$$

Vérifions si cela correspond lorsque l'on applique les lois d'association de résistances :
Ce circuit est en série et en parallèle => $R_{tot} = R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}} = 3280 + \frac{1}{\frac{1}{1478}+\frac{1}{7990}} = \mathbf{4527\ \Omega}$
$R_{tot} = \mathbf{4527\ \Omega}$
La loi d'association est vérifiée.

iii. $R_{circuit(3)}$: 0,906 kΩ = **906 Ω**
Précision : $(906 * 0{,}8\%) + (3 * 0{,}1) = 8\ \Omega$



(3)

$$R_{circuit(3)} = \mathbf{906\ \Omega\ \pm 8\ \Omega}$$

Vérifions si cela correspond lorsque l'on applique les lois d'association de résistances :
Ce circuit est en parallèle => $R_{tot} = \frac{1}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{3280}+\frac{1}{1478}+\frac{1}{7990}} = 904\ \Omega$
$R_{tot} = \mathbf{904\ \Omega}$
La loi d'association est vérifiée.

iv. Calcul d'erreur pour le circuit (1) et (2)

Circuit (1) :
$\boldsymbol{\Delta A^2 = (29,24^2 + 14,82^2 + 66,92^2)\,\Omega \Rightarrow \Delta A = \sqrt{5553} = 74,51\,\Omega}$
La mesure est compatible avec ce qu'il a été trouvé précédemment.

Circuit (2) :
$\boldsymbol{\Delta A^2 = \left(29,24^2 + \frac{1}{\frac{1}{14,82^2}+\frac{1}{66,92^2}}\right)\Omega \Rightarrow \Delta A = \sqrt{1064} = 32,62\,\Omega}$
La mesure est compatible avec ce qu'il a été trouvé précédemment

1.3 Généralisation à plusieurs variables

Si la grandeur physique y dont on veut déterminer l'incertitude est une fonction f des grandeurs mesurées x et z, c'est-à-dire $y = f(x, z)$, son incertitude Δy sera donnée par :

$$\Delta y^2 = [\frac{\partial f}{\partial x}(x,z)\,\Delta x]^2 + [\frac{\partial f}{\partial z}(x,z)\,\Delta z]^2. \quad (3)$$

Ce calcul se généralise facilement à plus de deux variables. Attention : l'expression n'est valable que pour des grandeurs mesurées **indépendantes**.