

TP1 Electronique

4.3 Utilisation de la loi d'Ohm

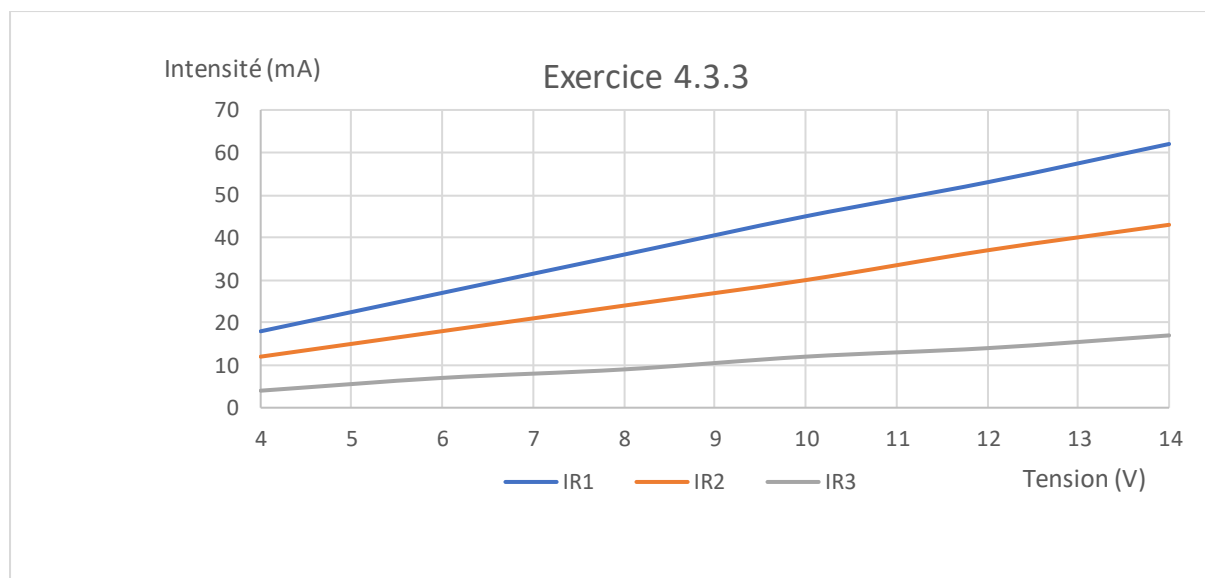
Dans cet exercice nous n'avons pas pu trouver une résistance équivalente à 1k Ω , nous avons effectué nos calculs et nos mesures avec une résistance équivalente à 820 Ω à la place.

4.3.2

Tableau obtenu grâce aux mesures ($R_1 = 220 \text{ Ohm}$, $R_2 = 330 \text{ Ohm}$, $R_3 = 820 \text{ Ohm}$) :

E(V)	4	6	8	10	12	14
IR1	17,96	27	36	45	53	62
IR2	12	18	24	30	37	43
IR3	4	7	9	12	14	17

4.3.3



4.3.4

En utilisant la loi d'Ohm $U = R \times I$, on a $R = U / I$.
On choisit une valeur pour chaque ligne du tableau.

$$R_1 = 12 / 0,053 = 226,4 \text{ } \Omega$$

$$R_2 = 6 / 0,018 = 333,3 \text{ } \Omega$$

$$R3 = 10 / 0,012 = 833,3 \, \Omega$$

4.3.5

Comparaison :

R1 : valeur mesurée = 222,5 Ω ; valeur calculée = 226,4 Ω

R2 : valeur mesurée = 331,1 Ω ; valeur calculée = 333,3 Ω

R3 : valeur mesurée = 826,7 Ω ; valeur calculée = 833,3 Ω

4.3.6

On peut donc en conclure que malgré une légère variation dans les mesures, celles-ci sont très proches des valeurs de résistance calculées.

5.1 Montage en série

Dans cet exercice nous n'avons pas pu trouver une résistance équivalente à 1k Ω , nous avons effectué nos calculs et nos mesures avec une résistance équivalente à 820 Ω à la place.

5.1.3

On a R1 = 220 Ohm, R2 = 330 Ohm, R3 = 820 Ohm et on sait que $R_{eq} = R1 + R2 + \dots$ car notre montage est en série.

On effectue le calcul :

$$R_{eq} = R1 + R2 + R3$$

$$\Leftrightarrow 220 + 330 + 820 = 1370\Omega$$

La résistance équivalente théorique de ce montage est donc de 1370 Ω .

5.1.4

L'intensité du courant mesurée est égale à 7,37mA.

5.1.5

Voici les tensions mesurées aux bornes de chaque résistance du circuit :

$$R1 = 1,6V$$

$$R_2 = 2,4V$$

$$R_3 = 5,95V$$

En faisant l'addition des 3, on retrouve approximativement notre tension de 10V

5.1.6

On peut maintenant en déduire la valeur de la résistance équivalente pratique avec $R = U / I$:

$$R = U / I$$

$$R = 10 / 0,00737 = 1357\Omega$$

La valeur de la résistance équivalente pratique est donc égale à 1357Ω .

5.1.7

Valeur de la résistance équivalente calculée = 1370Ω

Valeur de la résistance équivalente mesurée = 1357Ω

5.1.8

On peut donc en conclure que malgré une légère variation, la résistance équivalente mesurée respecte la résistance équivalente calculée. La loi d'association de résistances pour un montage en série est donc vérifiée.

5.2 Montage en parallèle

Dans cet exercice nous n'avons pas pu trouver une résistance équivalente à $1k\Omega$, nous avons effectué nos calculs et nos mesures avec une résistance équivalente à 820Ω à la place.

5.2.3

On a $R_1 = 220\Omega$, $R_2 = 330\Omega$, $R_3 = 820\Omega$ et on sait que $1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots$ car notre montage est en parallèle.

On effectue le calcul :

$$1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

$$= 1/220 + 1/330 + 1/820$$

$$= 119/13530$$

$$R_{eq} = 13530/119 = 113,7\Omega$$

La résistance équivalente théorique de ce montage est donc de $113,7\Omega$.

5.2.4

Voici les mesures de l'intensité aux bornes de chaque résistance :

$$IR_1 = 45,3\text{mA}$$

$$IR_2 = 30,63\text{mA}$$

$$IR_3 = 12,3\text{mA}$$

5.2.5

La tension mesurée aux bornes du générateur est de 10V.

5.2.6

On peut maintenant calculer la valeur de la résistance équivalente pratique avec $R = U / I$:

$$R = U / I$$

$$\text{Avec } U = 10\text{V et } I = 45,3 + 30,63 + 12,3 = 88,23\text{mA soit } 0,08823\text{A}$$

Donc :

$$R = 10 / 0,08823 = 113,3\Omega$$

5.2.7

Valeur de la résistance équivalente calculée = $113,7\Omega$

Valeur de la résistance équivalente mesurée = $113,3\Omega$

5.2.8

On peut donc en conclure que malgré une très légère différence (<1), la résistance équivalente mesurée respecte la résistance équivalente calculée. La loi d'association de résistances pour un montage en parallèle est donc vérifiée.

7 Pont de Wheatstone

7.1 Etude Théorique

La tension aux bornes : $U = R \cdot i$

La tension aux bornes du voltmètre :

Maille 1 :

$$E - R_3 - R_4 = 0$$

$$E - R_3 \cdot i - R_4 = 0$$

Maille 2 :

$$V - R_3 - R_1 = 0$$

$$V - R_3 \cdot i - R_1 \cdot i = 0$$

Maille 3 :

$$V - R_1 - R_p = 0$$

$$V - R_1 \cdot i - R_p \cdot i = 0$$

Maille 4 :

$$E - R_1 - R_3 = 0$$

$$E - R_1 \cdot i - R_3 \cdot i = 0$$

$$E - U_1 - U_2 = 0$$

$$E = U_1 + U_2$$

$$E = R_1 \cdot i + R_p \cdot i$$

$$E = i(R_1 + R_p)$$

$$i = E / (R_1 + R_p)$$

$$E - U_3 - U_4 = 0$$

$$E = U_3 + U_4$$

$$E = R_3 \cdot i + R_4 \cdot i$$

$$E = i(R_3 + R_4)$$

$$i = E / (R_3 + R_4)$$

Le pont diviseur de tension:

$$U = E \cdot (R_4 / (R_1 + R_p + R_3 + R_4))$$

$$U_1 = U \cdot (R_p / (R_1 + R_p))$$

$$U_2 = U \cdot (R_4 / (R_3 + R_4))$$

Comme $U_1 = U_2$

$$U \cdot (R_p / (R_1 + R_p)) = U \cdot (R_4 / (R_3 + R_4)) \rightarrow (R_p / (R_1 + R_p)) = (R_4 / (R_3 + R_4)) \rightarrow R_p \cdot R_3 = R_1 \cdot R_4$$

$$\text{Donc : } R_1 = (R_p \cdot R_3) / R_4$$

7.2 Manipulations :

4. La résistance du potentiomètre:

$$R_p \approx 180,5 \Omega$$

La résistance a comme couleur : Marron Gris Rouge Marron

5. Comme : $R_1 = (R_p \cdot R_3) / R_4$

$$R_1 = (180,5 \cdot 10000) / 1000$$

$$R_1 \approx 1,8 \text{ k}\Omega$$

6.

On mesure $R_1 \approx 1,802 \Omega$

7.

Valeur théorique de R_1 par le calcul théorique :

$$\approx 1,8 \text{ k}\Omega$$

Valeur de R1 par l'ohmmètre:

$$\approx \mathbf{1,802\ \Omega}$$

$$(1802/1800)*100 \approx \mathbf{100\%}$$

Les valeurs de R1 obtenues pour le calcul et par l'ohmmètre sont très proches moins de 1% de différence, elle peut être dû aux mesures pas toujours exactes mais aussi les arrondies des calculs ou encore à cause de la tolérance de la résistance qui est de 1%.