

| Connaissances | Capacités |
|--|---|
| <p>Pour un générateur donné, dans un circuit électrique en série :</p> <p>l'intensité du courant électrique dépend de la valeur de la « résistance » ;</p> <p>plus la « résistance » est grande, plus l'intensité du courant électrique est petite.</p> <p>L'ohm (Ω) est l'unité de résistance électrique du SI.</p> | <p>Formuler des hypothèses, proposer et mettre en Ouvre un protocole concernant l'influence de la résistance électrique sur la valeur de l'intensité du courant électrique.</p> <p>Suivre un protocole donné (utiliser un multimètre en ohmmètre).</p> <p>Mesurer (lire une mesure, estimer la précision d'une mesure, optimiser les conditions de mesure).</p> |

La résistance électrique et leur effet sur le courant électrique

I – la notion de la résistance

1. La résistance électrique :

1.1. Le symbole et l'unité de la résistance :

Une « résistance » électrique est un dipôle particulier, dont le symbole est un rectangle.



Ce dipôle « résistance » inséré dans un circuit, agit sur celui-ci par une grandeur électrique appelée aussi résistance et désignée par la lettre **R**.

L'unité de la résistance est l'**ohm** de symbole **Ω** .

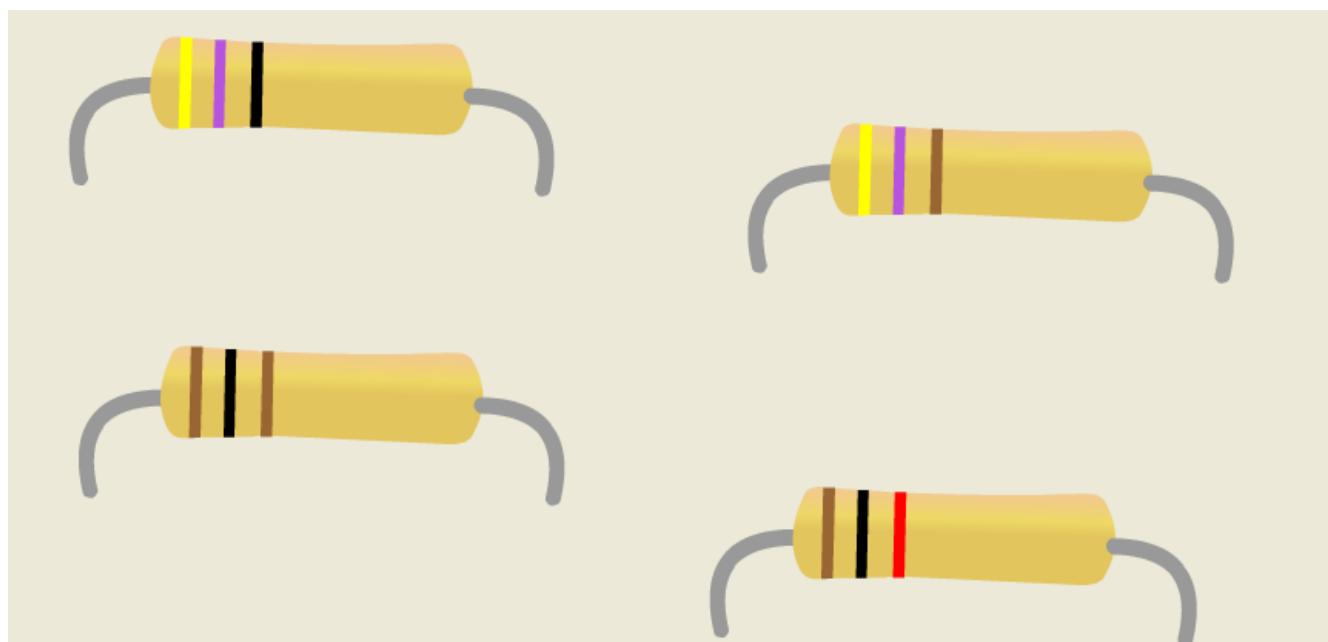
Ses multiples souvent utilisés sont :

- Le kilohm ($k\Omega$) : $1\ k\Omega = 1\ 000\ \Omega = 10^3\ \Omega$
- Le mégaohm ($M\Omega$) : $1\ M\Omega = 1\ 000\ 000\ \Omega = 10^6\ \Omega$

1.2. La valeur d'une résistance est codée :

Les anneaux colorés, peints sur les « résistances » en céramique permettent de déterminer la valeur de leur résistance.

EX :



La valeur de la résistance est indiquée par trois bandes colorées.



Une quatrième bande indique la précision du marquage. Ici, cette bande de couleur or signifie que la précision est de 5%.

A chaque couleur correspond un chiffre :

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Ici le marquage indique : $R = 10000 \Omega$ à 5% près.

soit : $R = 10 \text{ k}\Omega$ à 5% près.

5% de $10 \text{ k}\Omega = 0,5 \text{ k}\Omega$.

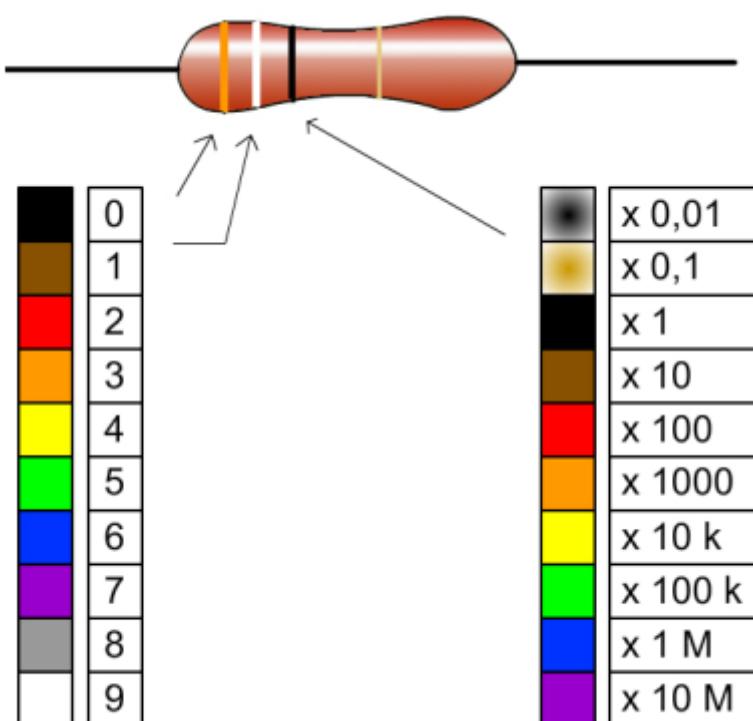
La résistance R est donc comprise dans l'intervalle :

$$9,5 \text{ k}\Omega \leq R \leq 10,5 \text{ k}\Omega$$

Le résultat de la mesure $R = 9,93 \text{ k}\Omega$ est bien compatible avec le marquage.

On pourra finalement écrire :

$$R \approx 9,9 \text{ k}\Omega$$



1.3. Mesure de la valeur d'une résistance avec un ohmmètre :

L'appareil permettant de mesurer la valeur d'une résistance s'appelle un ohmmètre.

Sa représentation symbolique est un rond dans lequel il y a le symbole Ω .

Choisir la fonction ohmmètre



Utiliser l'un des calibres de la zone verte. On a le choix entre

2 M Ω (mégo-ohm)

200 k Ω (kilo-ohm)

20 k Ω

2 k Ω

200 Ω (ohm)

Actuellement, rien n'étant connecté aux deux bornes de l'ohmmètre, on mesure la résistance de l'air entre ces deux bornes. Cette résistance est supérieure à 2 $M\Omega$. L'ohmmètre ne peut pas donner le résultat de cette mesure, il affiche 1. à gauche de l'écran.

Choisir le calibre.

Si on n'a aucune idée de la valeur de la résistance à mesurer, on peut garder le calibre 2 $M\Omega$ et faire une première mesure.

Si on connaît l'ordre de grandeur de la résistance, on choisit le calibre juste supérieur à la valeur estimée.

Brancher l'ohmmètre.

Si la résistance est utilisée dans un montage, il faut l'en extraire avant de la connecter à l'ohmmètre.



La résistance à mesurer est simplement branchée entre la borne COM et la borne repérée par la lettre Ω .

Lecture du résultat

Ici, par exemple, on lit :

$$R = 0,009 M\Omega$$

$$\text{Autrement dit } R = 9 k\Omega$$

Choix d'un calibre plus précis



Puisque la valeur de la résistance est de l'ordre de $9\text{ k}\Omega$, on peut adopter le calibre $20\text{ k}\Omega$.

On lit alors :

$$R = 9,93\text{ k}\Omega$$

Le calibre suivant ($2\text{ k}\Omega$) est inférieur à la valeur de R . Nous ne pourrons donc pas l'utiliser.

2. Rôle d'une résistance dans un circuit électrique :

2.1. Comment placer une résistance dans un circuit ?

L'introduction d'une résistance dans un circuit, en série **diminue** la valeur de l'intensité du courant électrique.

Plus la valeur de la résistance est grande, plus l'intensité du courant électrique est faible.

Le sens de branchement d'une résistance dans un circuit **n'influe pas** sur la valeur de l'intensité du courant électrique. La place d'une résistance dans un circuit (ou portion de circuit) **en série ne modifie pas** la valeur de l'intensité du courant électrique.

Résistance et code des couleurs.

Pour trouver la **résistance d'un conducteur ohmique**, on peut utiliser les **anneaux colorés** qui se trouvent dessus.

Les 3 premiers vont nous permettre de calculer sa valeur, alors que le quatrième (généralement or ou argent) nous indique la précision avec laquelle elle a été fabriquée.

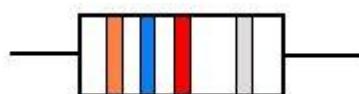
Les **2 premières couleurs** nous donnent **2 chiffres**. La **troisième** correspond toujours à une **puissance de 10**. La correspondance couleur-chiffre est indiquée dans le tableau ci-dessous :

| Couleur | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chiffre | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

Le quatrième anneau coloré est généralement **argent** (+/- 10%) ou **or** (+/- 5%) ou encore rouge (+/- 2%).

Exemples :

- Prenons la résistance ci-dessous ayant les anneaux colorés suivants : orange, bleu, rouge, argent.



Les 2 premiers chiffres seront donc 3 (orange) et 6 (bleu). La puissance de 10 sera 102 (rouge). La précision sera de 10% (argent).

Donc, $R = 36.102 \Omega \pm 10\%$

Ce qui signifie que ce conducteur ohmique a été conçu pour avoir une résistance théorique de 3600Ω , mais sa valeur réelle peut être 10% inférieure ou 10% supérieure. Elle peut donc être comprise entre 3240 et 3960 Ω !

- Essayons avec un autre conducteur ohmique : rouge, noir, vert, or.



Les 2 premiers chiffres seront donc 2 (rouge) et 0 (noir). La puissance de 10 sera 105 (vert). La précision sera de 5% (or).

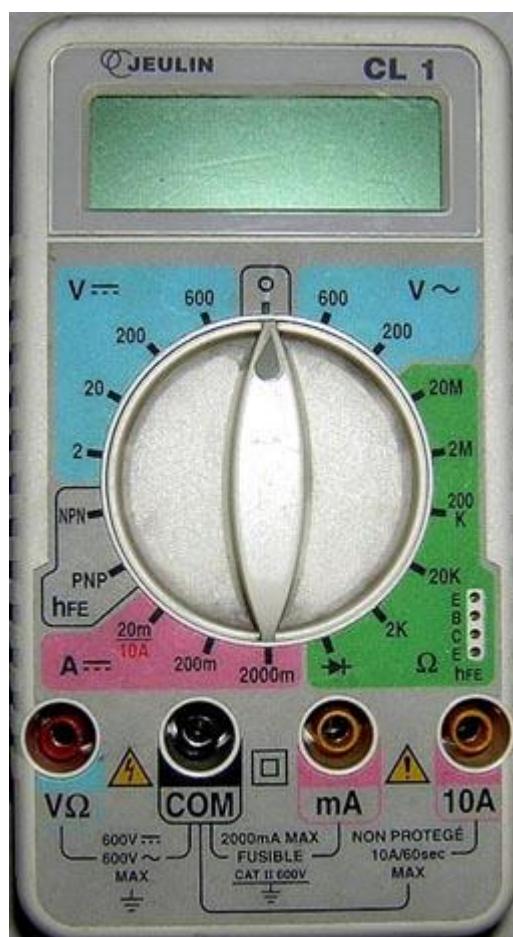
Donc, $R = 20.105 \Omega \pm 5\%$

Autres exemples : entraîne-toi avec les 4 exemples ci-dessous.



Utiliser un ohmmètre

L'appareil de mesure ci-dessous est un **multimètre**, c'est-à-dire qu'il peut mesurer plusieurs grandeurs différentes.



Pour l'utiliser en tant qu'**ohmmètre** et donc mesurer une résistance, le bouton central doit être sur un des 5 **calibres** de la zone en vert (20 M Ω , 2 M Ω , 200 k Ω , 20 k Ω et 2 k Ω).

Consignes à respecter pour une bonne mesure :

- Commencer par le **calibre le plus grand** puis diminuer ensuite si possible pour une meilleure précision !
- L'appareil doit toujours être branché aux bornes d'un objet ou d'un **dipôle isolé (sans courant !)**
- Les bornes à utiliser sont les bornes **COM** et **Ω**.

Passer le pointeur de la souris sur les différentes zones du multimètre (photo) pour découvrir leurs rôles.

Unité 2 : Electricité

Chapitre : 8

La résistance électrique

Durée :

Remarque : si un 1 apparaît sur l'écran, c'est que le calibre choisi est trop petit !

Exemple de mesure :



La résistance de ce conducteur ohmique est d'environ 455Ω ($0,455 \text{ k}\Omega$).