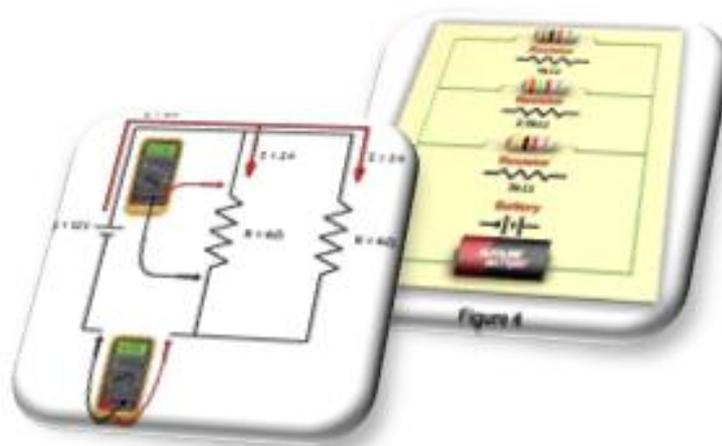


Cours d'électricité



Lois fondamentales d'électricité

(©Claude Divoux, 2005, www.physique-appliquee.net)

1. Le courant électrique

1.1. Aspect physique

Le courant électrique est dû au déplacement des électrons libres dans le fil de cuivre.

Un électron libre est un électron qui peut facilement être détaché de son atome et se déplacer dans la matière d'atome en atome.

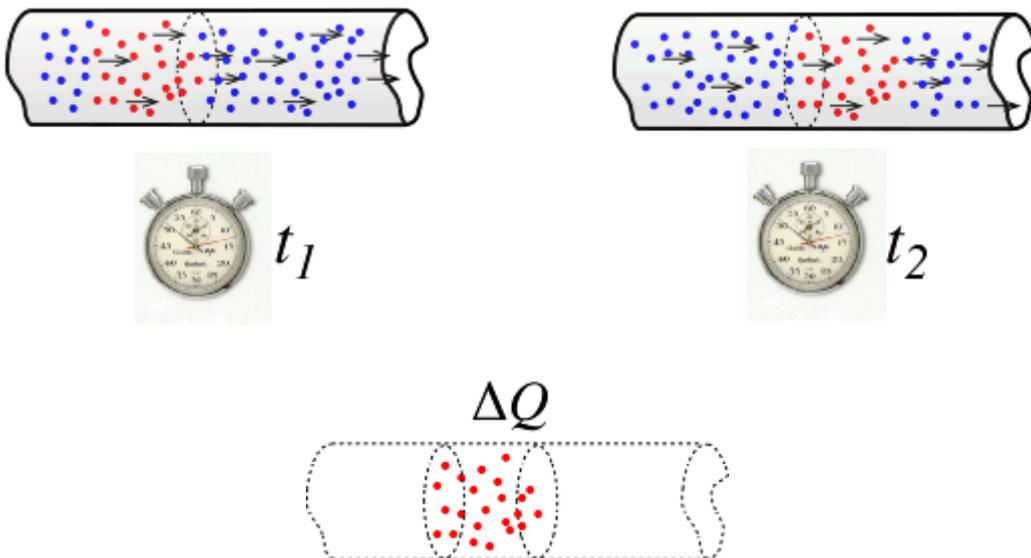
Un bon conducteur, comme le cuivre, possède 1 électron libre par atome et surtout une faible résistance à leur déplacement.

Un isolant n'en possède aucun.

Remarque : un courant dans un électrolyte (pile, solution ionique) peut être dû à des charges positives.

1.2 Courant électrique

Le courant électrique est la quantité de charge électrique qui parcourt le fil en une seconde.



D'une façon simplifiée, on compte le nombre d'électrons qui passent à un endroit donné du fil en un temps donné. Le nombre d'électrons représente une quantité de charge ΔQ . On divise cette quantité par l'intervalle de temps $\Delta t = t_2 - t_1$.

C'est le débit de charges électriques (*un débit est une quantité par unité de temps*).

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

Une charge électrique (ou quantité d'électricité) se mesure en coulomb (C). ΔQ est en coulomb. Δt est en seconde

Exemple un débit d'eau s'exprime en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (mètre cube par seconde). C'est la quantité d'eau qui passe en un endroit en une seconde.

1.3 Unité, symbole, vocabulaire

L'unité du courant électrique est **l'ampère - A** - (un ampère est donc un coulomb par seconde - $\text{C} \cdot \text{s}^{-1}$).

Pour le symbole, on utilise souvent les lettres : $i ; I ; I_1 ; I_2 ; \dots$

Exemple : $I = 4,3 \text{ mA}$

On dit que *le courant I a une intensité de 4,3 milli-ampère.*

On mesure **l'intensité** du courant électrique.

Sur un schéma le courant est représenté par une pointe de flèche rouge sur le fil conducteur.



Exercices

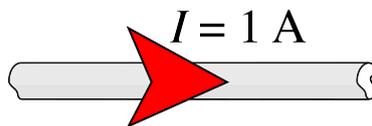
Exercice 1

Une quantité d'électricité $Q = 2,3 \text{ C}$ passe en un point d'un fil en 12 secondes.

Calculer l'intensité en mA du courant I dans le fil.

Exercice 2

On mesure un courant de 1 ampère dans un fil.



La charge électrique d'un électron est $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

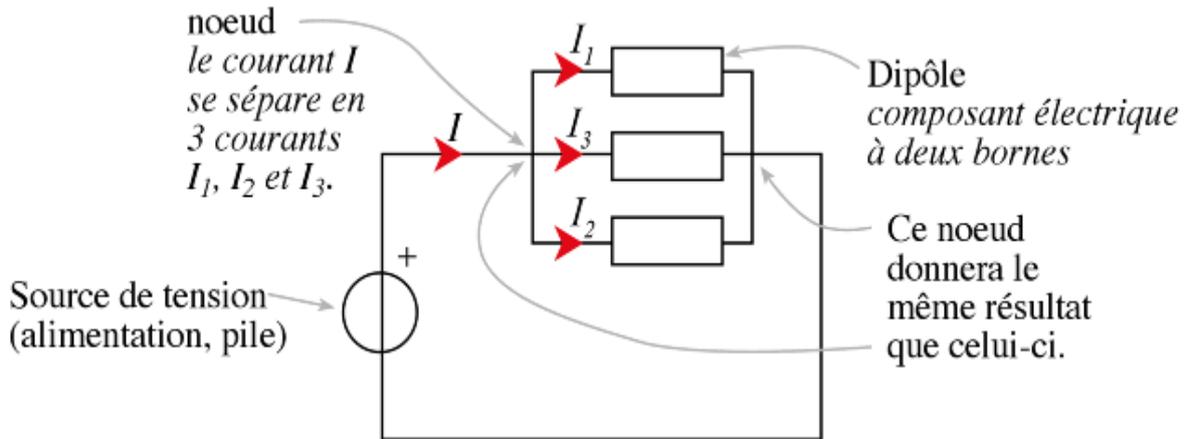
Calculer le nombre d'électrons passant à un endroit donnée du fil en une seconde.

Indiquer dans quel sens se déplace les électrons.

1.4 Loi des noeuds ou loi d'additivité des courants

Cette loi permet d'écrire la relation entre les courants en un point (noeud) d'un montage électrique.

Exemple



$$I = 10 \text{ mA} ; I_1 = 2,5 \text{ mA} ; I_2 = 4,5 \text{ mA}$$

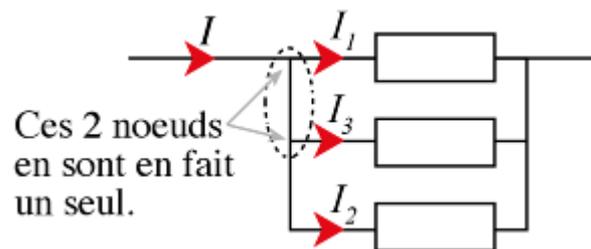
$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\Rightarrow I_3 = I - I_1 - I_2 = 10 - 2,5 - 4,5 = 3$$

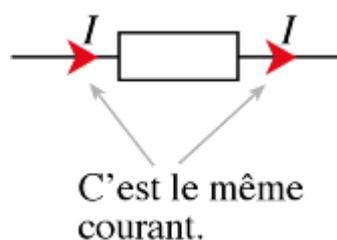
$$\Rightarrow I_3 = 3 \text{ mA}$$

Remarques

1. Un noeud peut être dessiné "éclaté" pour des commodités de présentation.



2. En traversant un dipôle, le courant ne rencontre pas de noeud. Le courant avant et après le dipôle est donc le même.



Loi des noeuds

La somme des courants arrivant sur un noeud est égale à la somme des courants partant du noeud.

Exemple

Si on reprend l'exemple précédent, I arrive sur le noeud, I_1 , I_2 et I_3 partent du noeud.

$$\text{donc : } I = I_1 + I_2 + I_3$$

Remarque

Cette loi traduit une des "lois fondamentales de la physique qui est l'indestructibilité de la charge électrique ; elle n'est jamais perdue ni créée. Les charges électriques peuvent se déplacer d'un point à un autre, mais jamais apparaître de nulle part. Nous dirons que la charge est conservée." *

* Extrait de *Electromagnétisme 1 ; Feymann, Interédition 1979, p. 217*

Remarque

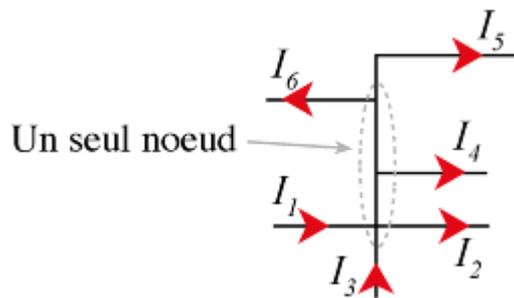
Un courant peut être négatif.



Si $I = 5 \text{ mA}$, alors $I' = -5 \text{ mA}$

Exercices

Exercice 3

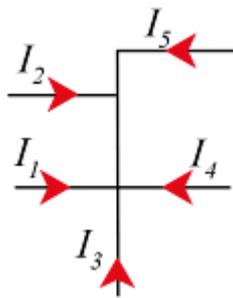


Exprimer la loi des noeuds

$$I_1 = 20 \text{ mA} ; I_2 = 10 \text{ mA} ; I_3 = 5 \text{ mA} ; I_4 = 9 \text{ mA} ; I_6 = 11 \text{ mA}$$

Calculer I_5

Exercice 4



Exprimer la loi des noeuds

$$I_1 = 7 \text{ mA} ; I_2 = 10 \text{ mA} ; I_3 = 5 \text{ mA} ; I_4 = 9 \text{ mA}$$

Calculer I_5

1.5 Mesure d'intensités électriques

Pour mesurer l'intensité d'un courant électrique, on utilise un *ampèremètre*.

L'ampèremètre est souvent intégré dans un appareil de mesure multifonctions, le *multimètre*.

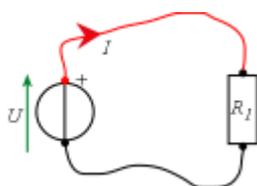
Le calibre de courant continu est souvent repéré par les lettres "DCA" ou "A=".

Branchement

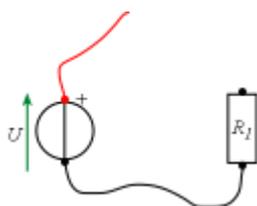
Le courant à mesurer doit traverser l'appareil. C'est pourquoi l'*ampèremètre doit être brancher en série*.

Le courant doit entrer par la borne du calibre "mA" ou "A" et sortir par la borne commune "COM" du multimètre.

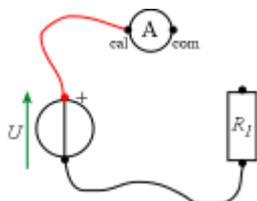
Exemple pour mesurer le courant I dans le montage ci-dessous



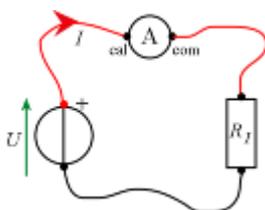
1. Ouvrir le circuit à l'endroit où l'on veut mesurer I .



2. Insérer l'ampèremètre tel que le courant à mesurer entre par la borne du calibre "A" ou "mA".



3. Refermer le circuit



Précaution d'utilisation

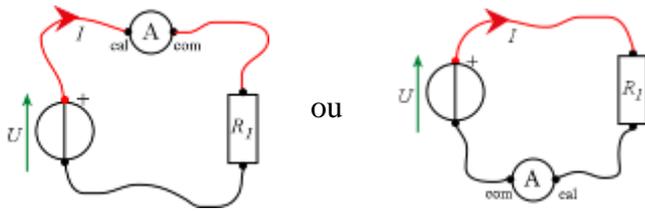
1. Couper l'alimentation du circuit avant toute manipulation
2. Commencer par le calibre le plus grand, puis sélectionner le calibre adapté en fonction de la valeur affichée.

Pour vous aidez à utiliser un multimètre

http://www.ac-poitiers.fr/sc_phys/cres_lr/Multimetre/mthvolt1.htm

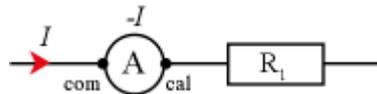
Remarque

L'ampèremètre peut se placer à différent endroit pour mesurer un même courant.



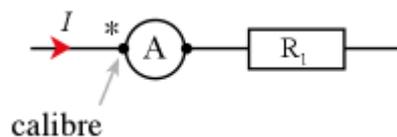
Remarque

Un ampèremètre branché à l'envers mesurera l'intensité négative de celle attendue.



Remarque

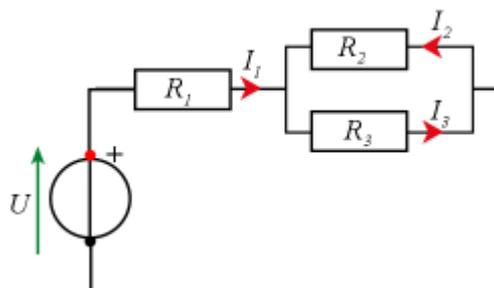
Selon les livres et les enseignants, le calibre peut être repéré part une astérisque (*).



Exercices

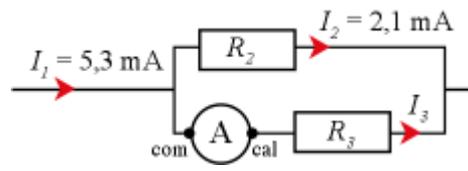
Exercice 5

Reproduire le schéma et placer les trois ampèremètres pour mesurer I_1 , I_2 et I_3 .



Exercice 6

Quelle est la valeur indiquée par l'ampèremètre ?



2. La tension électrique

2.1 Aspect physique

La tension électrique est le résultat d'une force qui pousse les électrons dans le circuit.

Un générateur ou une pile peut être vu comme une "force qui pousse" les électrons.

Un récepteur (résistance, ...) peut être vu comme une "force qui freine" les électrons.

Entre deux points d'un circuit il peut y avoir deux tensions (ou potentiels) différentes. Ce qui compte c'est la résultante de tension entre les deux points. On parle de différence de potentiels (ddp).

2.2 Symboles, unité, représentation

Symboles

Pour dénommer une tension, on utilise souvent les lettres : u , U , v , V , e , E , U_l , ...

Unité

L'unité de tension est le volt (V)

Exemple : $U = 2,1 \text{ kV}$

Représentation

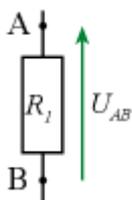
Sur un schéma, la tension est représentée par une flèche, généralement verte.

Si le point A est au potentiel U_A ,

et le point B au potentiel U_B .

Alors la tension ou différence de potentiels entre les points A et B est

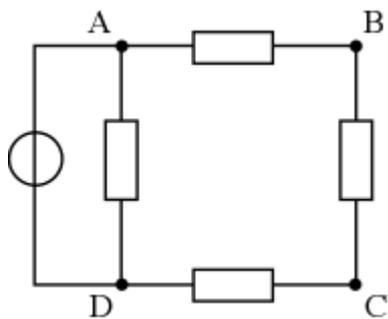
$$U_{AB} = U_A - U_B$$



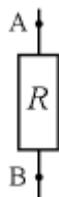
Exercices

Exercice 7

Reproduire le schéma et placer les tensions : U_{BA} ; U_{AC} ; U_{AD} ; U_{BC} et U_{DC} .



Exercice 8



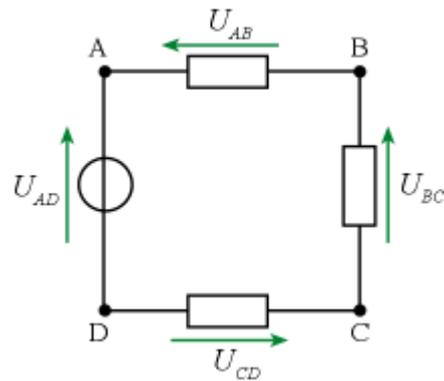
Placer le long du dipôle R la flèche représentant la différence de potentiel $U_A - U_B$, puis celle représentant la ddp $U_B - U_A$.

Conclure

2.3 Loi des mailles ou *loi d'additivité des tensions*

Cette loi permet d'écrire la relation entre les tensions d'un circuit électrique.

Exemple



Une maille est un parcours que l'on fait dans un circuit électrique. Le circuit ci-dessus ne comporte qu'une seule maille.

$$U_{AB} = U_A - U_B$$

$$U_{BC} = U_B - U_C$$

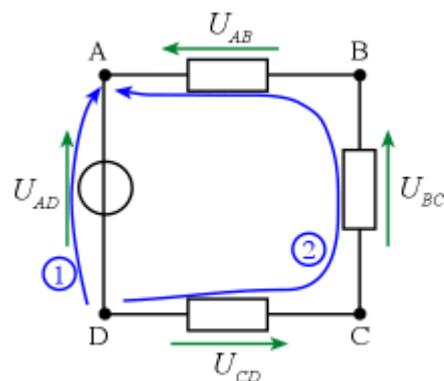
$$U_{CD} = U_C - U_D$$

$$U_{AD} = U_A - U_D$$

On peut observer que la différence de potentiels entre les points A et D est U_{AD} mais également $U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$

Exercice : montrer que $U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$

On constate qu'une même différence de potentiels ($U_A - U_D$) peut s'exprimer selon plusieurs du parcours.



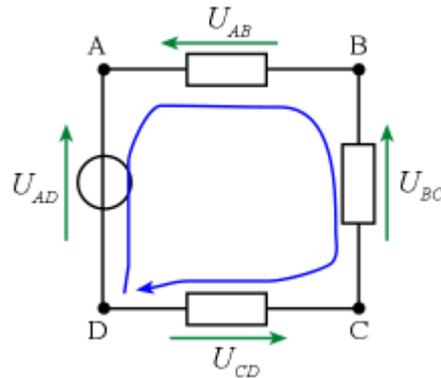
Parcours 1 : $U_A - U_D = U_{AD}$

Parcours 2 : $U_A - U_D = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$

On peut exprimer la loi suivante : *une différence de potentiels ne dépend pas du "chemin parcouru" mais uniquement du point de départ et du point d'arrivée.*

Autre point de vu

En considérant la loi exprimé ci-dessus, en faisant les différences de potentiels successives sur une maille complète, la différence de potentiels résultante doit être nulle.



$$U_{AD} - U_{AB} - U_{BC} - U_{CD} = 0$$

On observe que les tension dans le sens de parcours de la maille moins les tensions en sens contraire du parcours s'annulent.

Loi des mailles

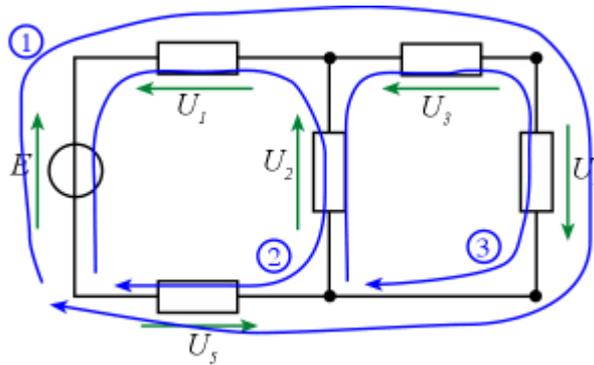
La différence de potentiels en parcourant complètement une maille d'un circuit est nulle.

Utilisation pratique

1. On repère une maille
2. On choisit un sens de parcours
3. La somme des tensions dans le sens du parcours - la somme des tensions en sens inverse = 0

Exercices

Exercice 9



Ecrire les équations (loi des mailles) des 3 mailles de ce circuit.

$$E = 20 \text{ V} ; U_1 = 6 \text{ V} ; U_3 = 4 \text{ V} ; U_4 = -2 \text{ V}$$

Calculer U_2 et U_5

Exercice 10

Ecrire l'équation de la maille 2 du schéma de l'exercice 9 mais en parcourant la maille dans l'autre sens.

Que concluez-vous ?

2.4 Mesure d'une tension

Pour mesurer la différence de potentiels entre deux points d'un circuit, on utilise un *voltmètre*.

Le voltmètre est souvent intégré dans un appareil de mesure multifonctions, le *multimètre*.

Le calibre de tension continue est souvent repéré par les lettres "DCV" ou "V=".

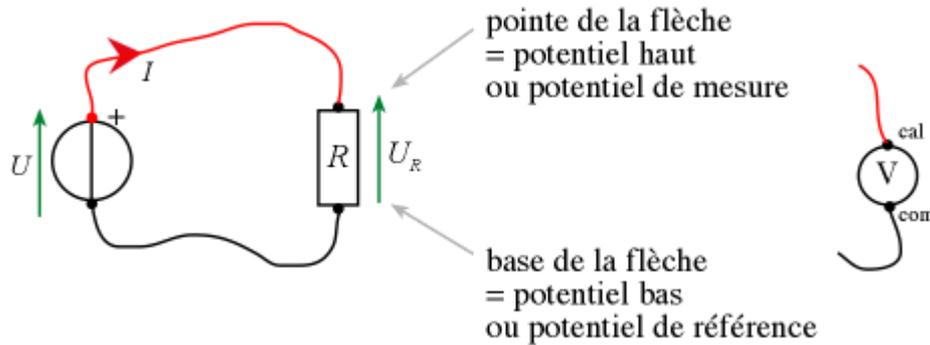
Branchement

Le voltmètre mesure une différence. Pour cela il doit être brancher en *parallèle* ou *dérivation*.

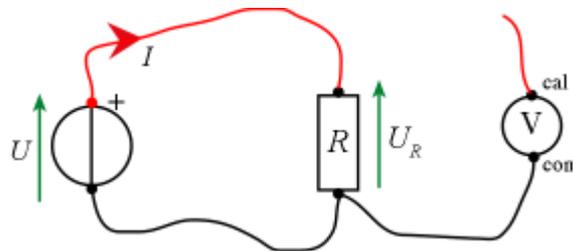
Le voltmètre mesure un potentiel (appelé potentiel de mesure) par rapport à un autre potentiel (appelé potentiel de référence).

La borne commune (COM) du multimètre se branche sur le potentiel de référence et la borne du calibre de tension (V) se branche sur le potentiel de mesure.

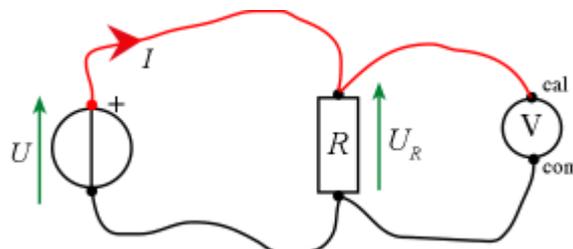
Exemple pour mesurer la tension U_R du montage ci-dessous.



1. Brancher la borne COM du multimètre sur le potentiel de référence.



2. Brancher la borne du calibre de tension (V) sur le potentiel de mesure.



Remarque

Avec quelques précautions de manipulation, il n'est pas nécessaire de couper l'alimentation pour brancher ou débrancher un voltmètre. Mais en cas de doute, faites-le.

Précaution d'utilisation

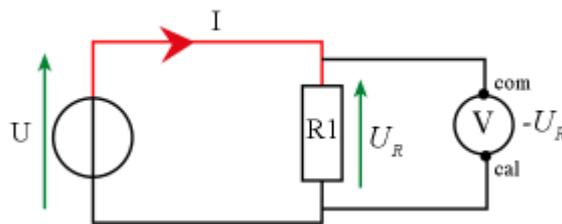
Commencer par le calibre le plus grand, puis sélectionner le calibre adapté en fonction de la valeur affichée.

Pour vous aidez à utiliser un multimètre

http://www.ac-poitiers.fr/sc_phys/cres_lr/Multimetre/mthvolt1.htm

Remarque

Un voltmètre branché à l'envers mesurera une tension négative de celle attendue.



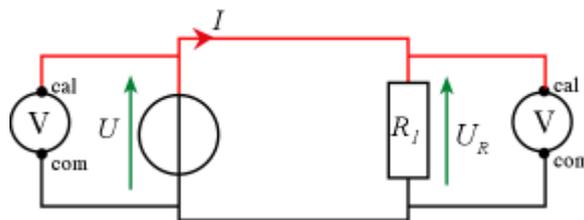
Tension aux bornes d'un fil

Tant que le courant ne traverse pas un composant du circuit, la force appliquée aux charges ne varie pas.

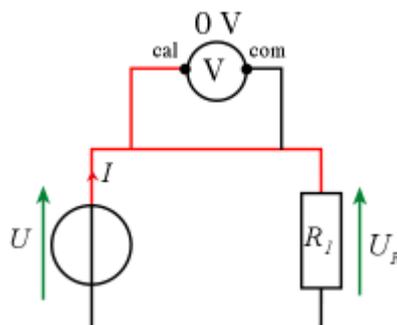
En d'autres termes, il n'y a une différence de potentiels qu'aux bornes d'un composant.

Exemples

Ces deux mesures sont identiques. $U = U_R$.



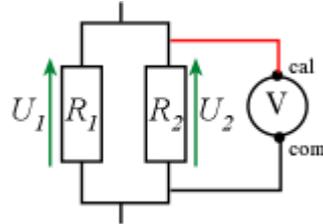
Cette mesure donnera 0 V



Exercices

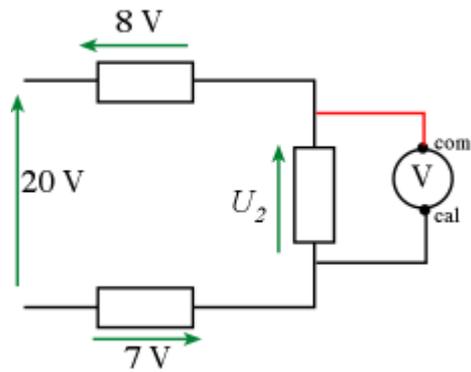
Exercice 11

Le multimètre est branché pour mesurer U_2 . Il affiche 7,3 V. Que pouvez-vous dire de la tension U_1 ?



Exercice 12

Quelle est la valeur indiquée par le voltmètre ?



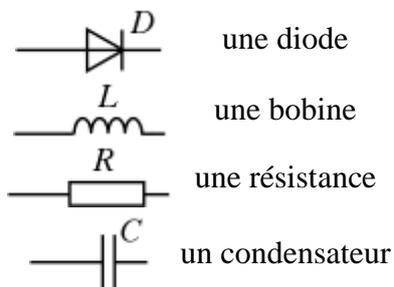
3. Dipôles

3.1 Dipôles passifs

Un dipôle est un composant électrique qui possède *deux bornes* de branchement.

Il est *passif* s'il ne produit pas d'énergie.

Exemples



Une association de dipôles peut être un dipôle

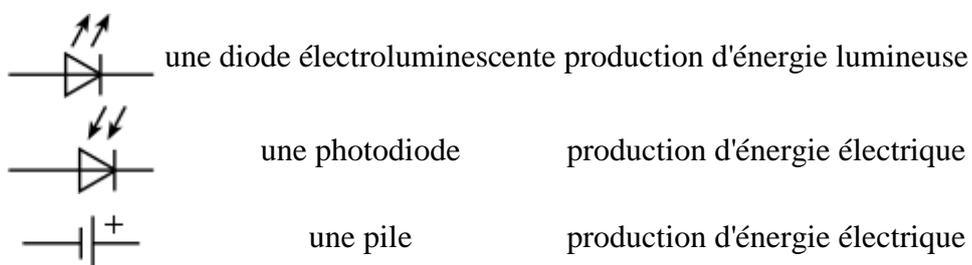
Exemple



3.2 Dipôles actifs

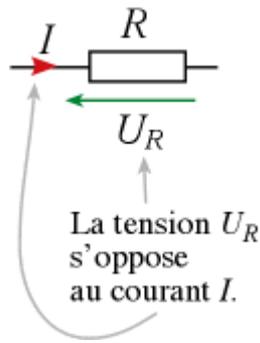
Un dipôle actif contient un générateur de puissance (ou d'énergie)

Exemples



3.3 Convention récepteur

Un dipôle tel que la résistance va "s'opposer" au passage du courant.

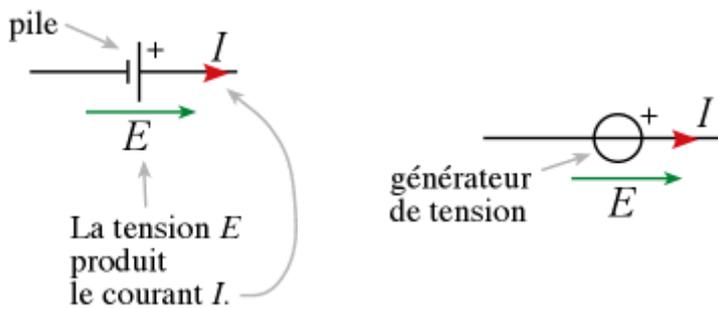


La tension aux bornes du dipôle et le courant qui le traverse sont en sens opposés.

U_R et I sont placés en *convention récepteur*.

3.4 convention émetteur ou générateur

Un générateur comme une pile va produire la "force" qui "pousse" le courant dans le circuit.

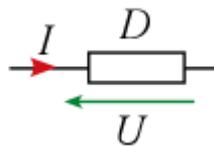


La tension aux bornes du dipôle et le courant qui le traverse sont dans le même sens.

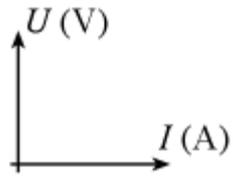
E et I sont placés en *convention générateur*.

3.5 Caractéristique électrique

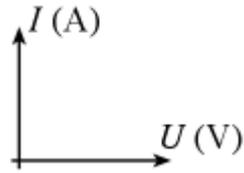
Tracer ou relever la caractéristique électrique d'un dipôle D ...



... consiste à représenter la tension aux bornes du dipôles en fonction du courant qui le traverse ...



... ou inversement.



On peut souvent associer une relation mathématique à cette caractéristique. C'est le cas du résistor avec la loi d'Ohm.

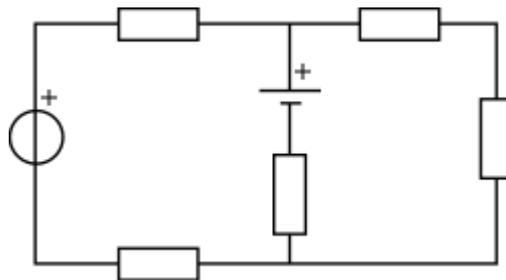
Exemples de caractéristiques électriques

Exercices

Exercice 13

Placer les courants et tensions manquants en respectant les conventions générateur ou récepteur.

Donner des noms aux tensions, courants et dipôles passifs.



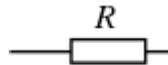
4. résistance, loi d'Ohm

Un résistance est un dipôle passif. Toute l'énergie qu'il absorbe est dissipée en chaleur par effet joule.

4.1 symbole, unité

Symbole

Le résistance se symbolise par un rectangle.



Unité

Un résistance "résiste" au passage du courant.

La grandeur du résistor est la *résistance*.

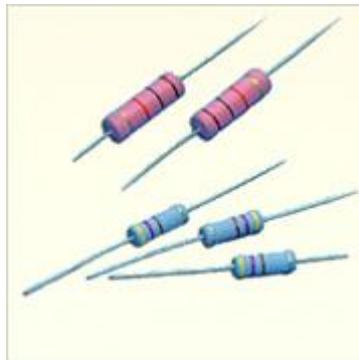
L'unité de résistance est *l'Ohm*.

Le symbole de l'ohm est Ω (lettre grecque oméga majuscule)

Exemple : le résistor à une résistance $R = 2,2 \text{ k}\Omega$

Aspect

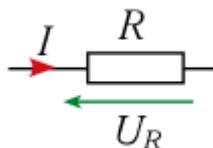
Il existe de nombreux types de conditionnements de résistances. Le plus classique est affiché ci-dessous.



4.2 Loi d'Ohm

Le résistor est un dipôle passif linéaire.

La relation entre la tension U_R à ses bornes et le courant I qui le traverse est linéaire (voir § 4.3 et 4.4).



Loi d'Ohm : $U_R = R \times I$

U_R en volts (V) ; R en ohms (Ω) ; I en ampères (A)

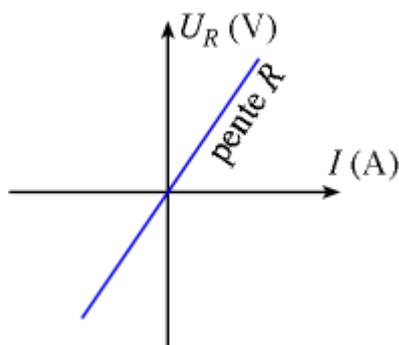
4.3 Caractéristique du résistance

La caractéristique électrique de la résistance (la loi d'Ohm) est une droite passant par l'origine

Pour s'en apercevoir, on compare la loi d'Ohm à l'équation d'une droite en mathématique.

$$\begin{array}{ccc} U_R = R \times I \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ y = a \times x \end{array}$$

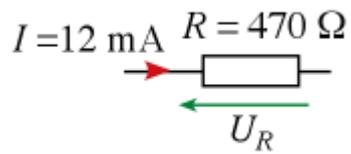
R est la **pen**te de la droite.



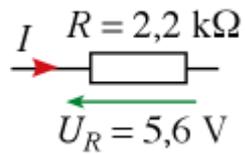
Exercices

Exercice 14

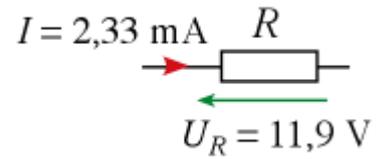
Calculer U_R



Calculer I



Calculer R

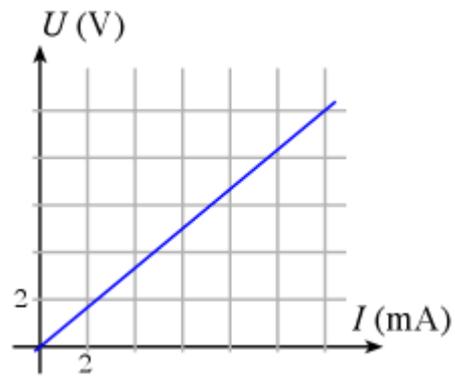


Exercice 15

Tracer la caractéristique d'une résistance 220Ω .

Exercice 16

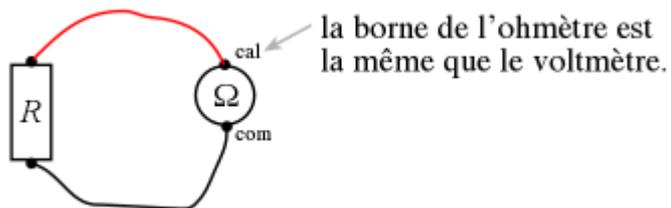
Quelle est la valeur de résistance dont la caractéristique est représentée ci-dessous.



4.4 Mesure d'une résistance avec un ohmètre

Le multimètre possède une fonction ohmètre.

1. Choisir le calibre Ohm (Ω)
2. Relier l'appareil aux bornes de la résistance.

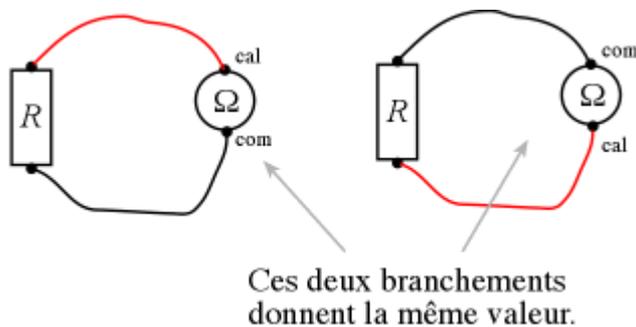


Remarque

Une résistance n'est pas polarisée.

Cela veut dire que l'on peut la brancher dans un circuit dans n'importe quel sens et que l'on peut mesurer sa valeur dans n'importe quel sens.

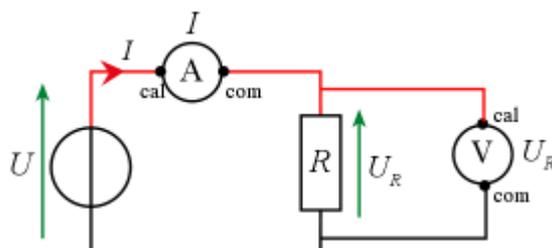
La résistance est toujours positive.



4.5 Mesure d'une résistance par la méthode volt-ampèremétrique

Pour mesurer la résistance dans un montage, on peut mesurer la tension à ses bornes et le courant qui la traverse puis appliquer la loi d'Ohm.

1. Placer un ampèremètre dans la branche où se trouve la résistance
2. Placer un voltmètre aux bornes du résistance.
3. Relever la tension U et l'intensité du courant I .



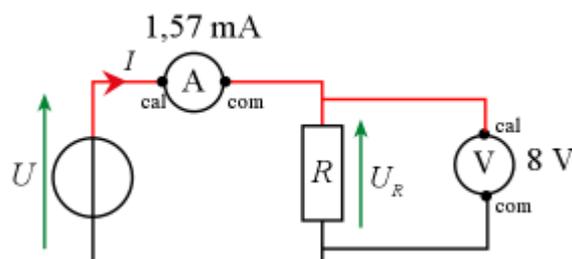
4. Appliquer la loi d'Ohm

$$U_R = R \times I \Rightarrow R = \frac{U_R}{I}$$

Exercices

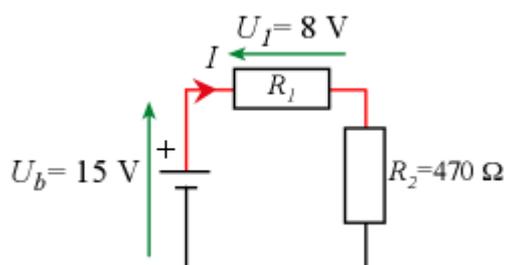
Exercice 17

Calculer la résistance.



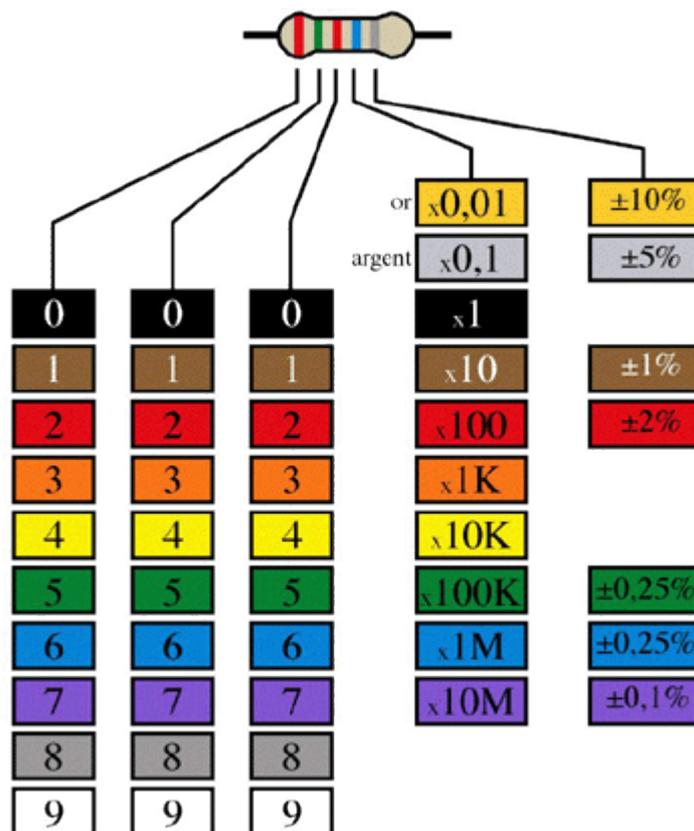
Exercice 18

On souhaite connaître le courant dans ce circuit, mais on ne dispose que d'un voltmètre.
Proposez une solution et calculer l'intensité du courant I .



4.6 Résistors normalisés et code des couleurs

Les résistances les plus utilisées possèdent des valeurs normalisées que l'on peut lire à l'aide d'un code de couleur.



Les principales séries de résistances sont les séries E12 et E24 de tolérance 5% et de puissances 0,25 - 0,33 - 0,5 - 1 - 2 watts.

Série E12	10	12	15	18	22	27	33	39	47	56	68	82												
Série E24	10	11	12	13	15	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	43	47	51	56	62	68	75	82	91

Si on prend par exemple la valeur 47 de la série E12, on pourra trouver des résistances de 4,7 Ω ou 47 Ω ou 470 Ω ou 4,7 kΩ et ainsi de suite.

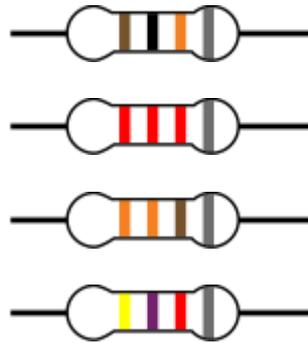
Plus la puissance supportée par le résistor est importante plus il est gros.

Il existe évidemment une très grande variété de résistances de formes, de valeurs, de précisions et de puissances différentes.

Exercice

Exercice 19

Calculer la valeur et l'intervalle de précision des résistances.



5. Energie et puissance

5.1 Energie

Définition : propriété d'un système physique capable de produire du travail. *Le Petit Robert*

Unité : l'unité S.I. (système international) est le *joule - J*.

Symboles : *W* (comme works - travail en français), *E* (comme énergie)

5.2 Puissance

Définition : la puissance est la vitesse de libération de l'énergie.*

Il s'agit donc de l'énergie consommée ou fournie en une seconde.

$$P = \frac{W}{t}$$

P : puissance en *watts - W*

W : énergie en joule - J.

t : temps en secondes - s.

Remarque : ne pas confondre *W* le symbole de l'unité de puissance, le watt, et *W* la lettre utilisée pour nommer une énergie qui sera exprimée en joule (J).

Annexe

(http://ww3.ac-poitiers.fr/sc_phys/cres_lr/Multimetre/mthvolt1.htm)

Utiliser un multimètre

Sélectionner la fonction du multimètre

La plupart des multimètres peuvent jouer le rôle de

- voltmètre,
- ampèremètre,
- ohmmètre.

Pour choisir la fonction du multimètre :

1. sélectionner la position du commutateur de fonction,
 2. connecter un fil à la borne COM
(pour faciliter les repérages on emploie souvent un fil noir)
3. connecter un deuxième fil à la borne marquée du symbole de l'unité qui correspond à la grandeur qu'on veut mesurer.
(on emploie souvent un fil rouge)



1 - Le voltmètre pour mesurer une tension

Choisir la fonction voltmètre

1. Se renseigner sur le type du générateur qui alimente le montage où on fera les mesures.
2. Choisir la position du commutateur



Si la **tension est continue**, on sélectionnera un des calibres de la zone :

Si la **tension est alternative**, on le choisira dans la zone :

3. Choisir l'emplacement des fils



Choisir le calibre

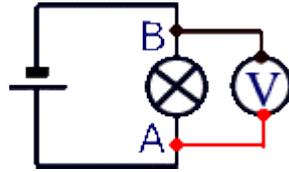
Faire une estimation de la tension à mesurer et adopter un calibre supérieur à la valeur estimée.

Dans les montages réalisés au collège, il suffira de choisir un calibre supérieur à la tension du générateur. Par exemple, si le montage est alimenté par un générateur de tension 6 V, le calibre 20V conviendra.

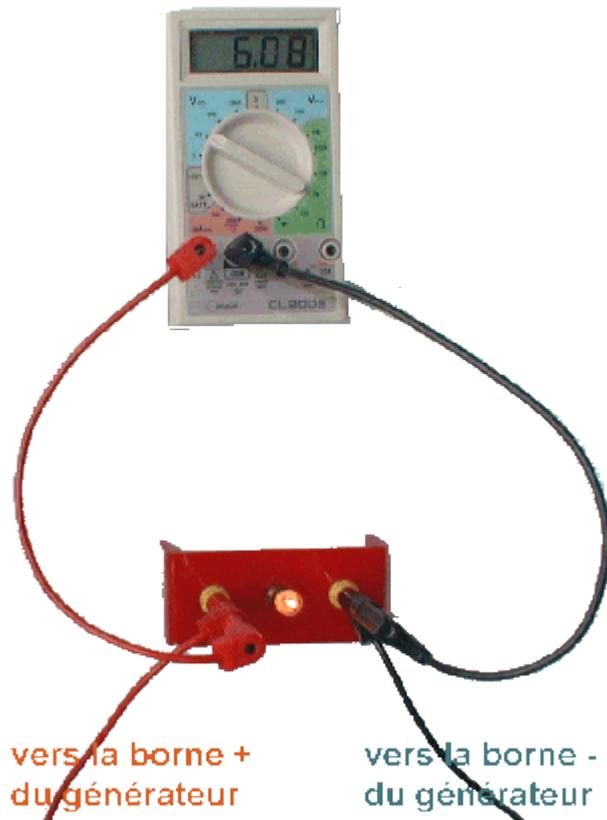
Après avoir réalisé une première mesure, la meilleure précision sera obtenue en adoptant le calibre immédiatement supérieur à la valeur mesurée.

Brancher le voltmètre

Le voltmètre est **branché en dérivation** entre les deux points où on veut mesurer la tension.



Ici, le voltmètre mesure la tension entre les bornes de la lampe. Cette tension sera désignée par U_{AB} .



Remarque : Le voltmètre se comporte comme un très mauvais conducteur du courant. Dans le montage précédent, le courant qui passe dans le voltmètre a une intensité négligeable par rapport à celle qui passe dans la lampe.

Lire et exprimer le résultat de la mesure

Ici, par exemple, on lit :

$$U_{AB} = 6,08 \text{ V}$$

On remarquera que le dernier chiffre est incertain. Il sera raisonnable d'écrire : $U_{AB} = 6,1 \text{ V}$



Remarque : Le résultat de la mesure est positif si le très faible courant qui passe dans le voltmètre sort de celui-ci par la borne COM.

2 - L'ampèremètre pour mesurer une intensité de courant

Choisir la fonction ampèremètre

1. Se renseigner sur le type du générateur qui alimente le montage où on fera les mesures.
2. Choisir la position du commutateur



Si la **tension du générateur est continue**, on sélectionnera un des calibres de la zone :

Ce multimètre n'est pas capable de mesurer l'intensité d'un courant alternatif.

3. Choisir l'emplacement des fils



Choisir le calibre

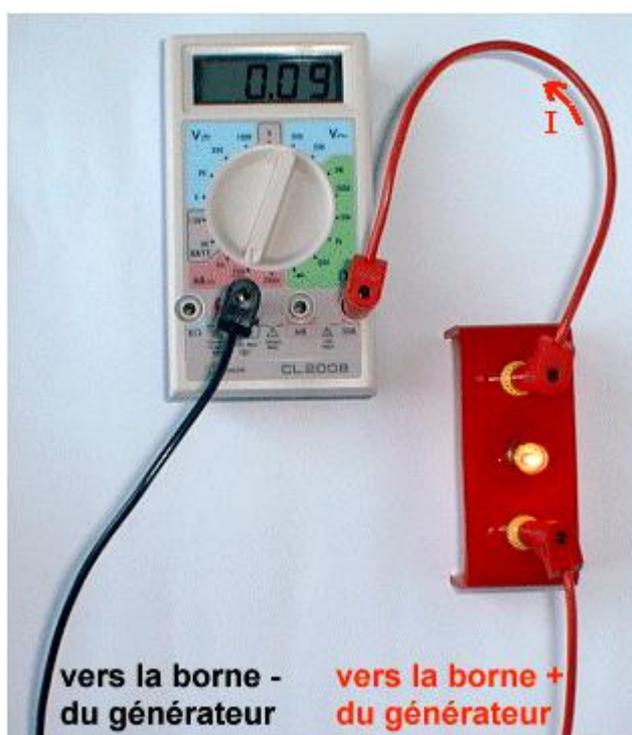
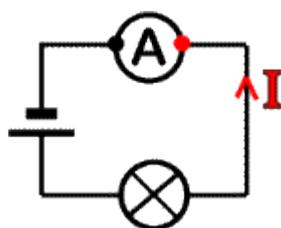
Faire une estimation de l'intensité de courant à mesurer et adopter un calibre supérieur à la valeur estimée.

Ici, ne sachant pas bien estimer l'intensité du courant, on a d'abord choisi le calibre 10 A.



Brancher l'ampèremètre

L'ampèremètre est branché en série avec les dipôles dans lesquels on veut connaître l'intensité du courant.



Remarque : L'ampèremètre se comporte comme un excellent conducteur. Mal branché, il peut donc provoquer un court-circuit. Il faudra toujours s'assurer qu'un autre dipôle, capable de limiter l'intensité, est branché en série avec l'ampèremètre.

Revoir, éventuellement, le choix du calibre

Après avoir réalisé une première mesure, la meilleure précision sera obtenue en adoptant le calibre immédiatement supérieur à la valeur mesurée.

Ici, la première mesure donne 0,09 A soit environ 90 mA. On peut donc adopter le calibre 200 mA.

Pour adopter ce calibre, il faut non seulement déplacer le commutateur mais aussi l'un des fils de branchement.



Lire et exprimer le résultat de la mesure

Ici, par exemple, on lit :

$$I = 94,3 \text{ mA}$$

On écrira raisonnablement :

$$I = 94 \text{ mA}$$



calibre 200 mA

3 - L'ohmmètre pour mesurer une résistance

Choisir la fonction ohmmètre

Utiliser l'un des calibres de la zone verte.

On a le choix entre
2 M Ω (mégohm)
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 Ω . L'ohmmètre ne peut pas

donner le résultat de cette mesure, il affiche  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 Ω 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 :

$$\mathbf{R = 0,009\ M\Omega}$$

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



Choix d'un calibre plus précis

Puisque la valeur de la résistance est de l'ordre de 9 k Ω , on peut adopter le calibre 20 k Ω .

On lit alors :

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

Le calibre suivant (2 k Ω) est inférieur à la valeur de R. Nous ne pourrions donc pas l'utiliser.



Cohérence du résultat de la mesure avec la valeur marquée sur le corps de la résistance

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 :

$$R = 10 \times 10^3 \Omega \text{ à } 5\% \text{ près.}$$

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

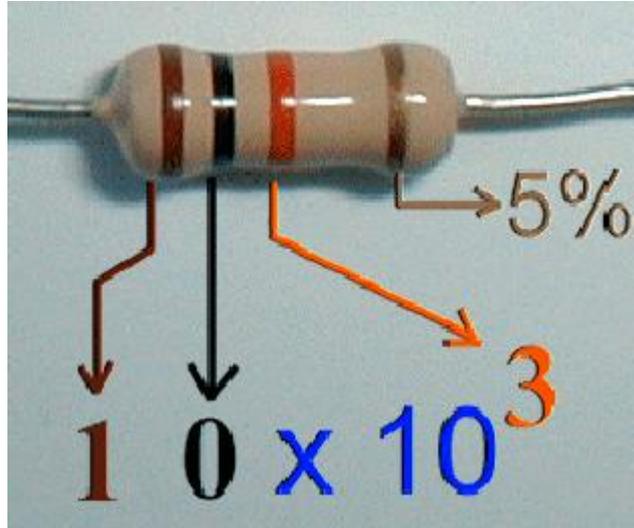
$$5\% \text{ de } 10 \text{ k}\Omega = 0,5 \text{ k}\Omega.$$

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 :

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





Visiter mon site :

<http://blogmatlab.blogspot.com/>

