

Utilisation d'un multimètre numérique

Fonctions

- Mesure des Tensions en courant continu
- Mesure des tensions en courant alternatif (non utilisé actuellement en automobile)
- Mesure des intensités en courant continu (maxi 10 A, suivant contrôleur)
- Mesure des résistances (contrôle de continuité)
- Contrôle des diodes
- Mesure du gain des transistors (non utilisé en automobile)



Quelques bases à se souvenir

- ❖ Utiliser le **cordons NOIR** pour la prise « **COM** »
- ❖ Utiliser le **cordons ROUGE** pour les prises « **V** », « **Ohm** », « **mA** », « **10 ADC** », etc.

la sélection du courant à mesurer est très importante

- **DC** signifie **courant CONTINU** (Direct Courant)
- **AC** signifie **courant ALTERNATIF**

La lettre qui suit cette désignation de courant correspond à l'unité de mesure désirée

- **DCV** ----→ **Direct Courant Voltage**, c'est à dire mesure de TENSION en COURANT CONTINU.
- **ACV** ----→ **Alternatif Courant Voltage**, c'est à dire mesure de TENSION en COURANT ALTERNATIF
- **DCA** ----→ **Direct Courant Ampérage**, c'est à dire mesure d'INTENSITE en COURANT CONTINU

Rappels élémentaires

- **Courant électrique** : mouvement d'électricité dans un milieu ou dans un circuit
- **Générateur « G »** : source de courant
- **Récepteur « R »** : thermique (lampe) et mécanique (moteur)
- **Conducteur** : qui laisse passer le courant
- **Isolant** : qui s'oppose au passage du courant
- **Courant continu** : courant électrique qui conserve toujours le même sens (représentation : -----)
- **Courant alternatif** : courant électrique variant périodiquement en inversant son sens de circulation (représentation : ~)
- ❖ **Tension ou potentiel « U »** : charge d'électricité, c'est à dire différence de potentiel (d.d.p.) qui oblige le courant à circuler à travers les conducteurs

Unité de tension : le VOLT = V

- ❖ **Intensité « I »** : quantité d'électricité débitée par unité de temps.

Unité d'intensité : l'AMPERE = A

Utilisation d'un multimètre numérique

❖ **Résistance « R »** : difficulté plus ou moins grande qu'éprouve le courant à circuler à travers les conducteurs

- Si la résistance est faible : il circule une forte intensité
- Si la résistance est forte : il circule une faible intensité

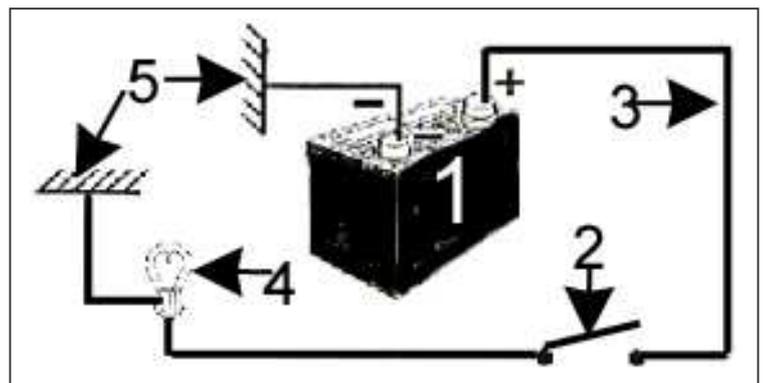
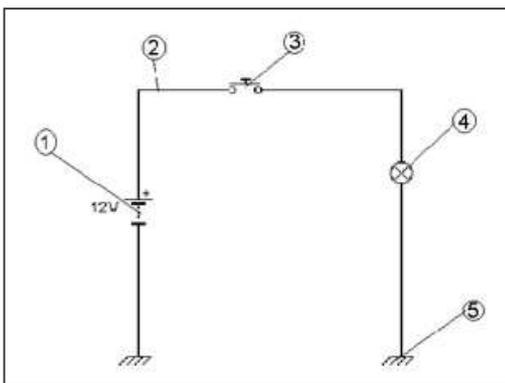
Unité de résistance : l'OHM = Ω

❖ **La puissance « P »** : c'est la quantité d'énergie consommée par un récepteur électrique chaque seconde

Unité de puissance : le WATT = W

Sens du courant : Conventionnellement, le courant circule du « + » (anode) du générateur au « - » (cathode) du générateur à travers le circuit extérieur au générateur

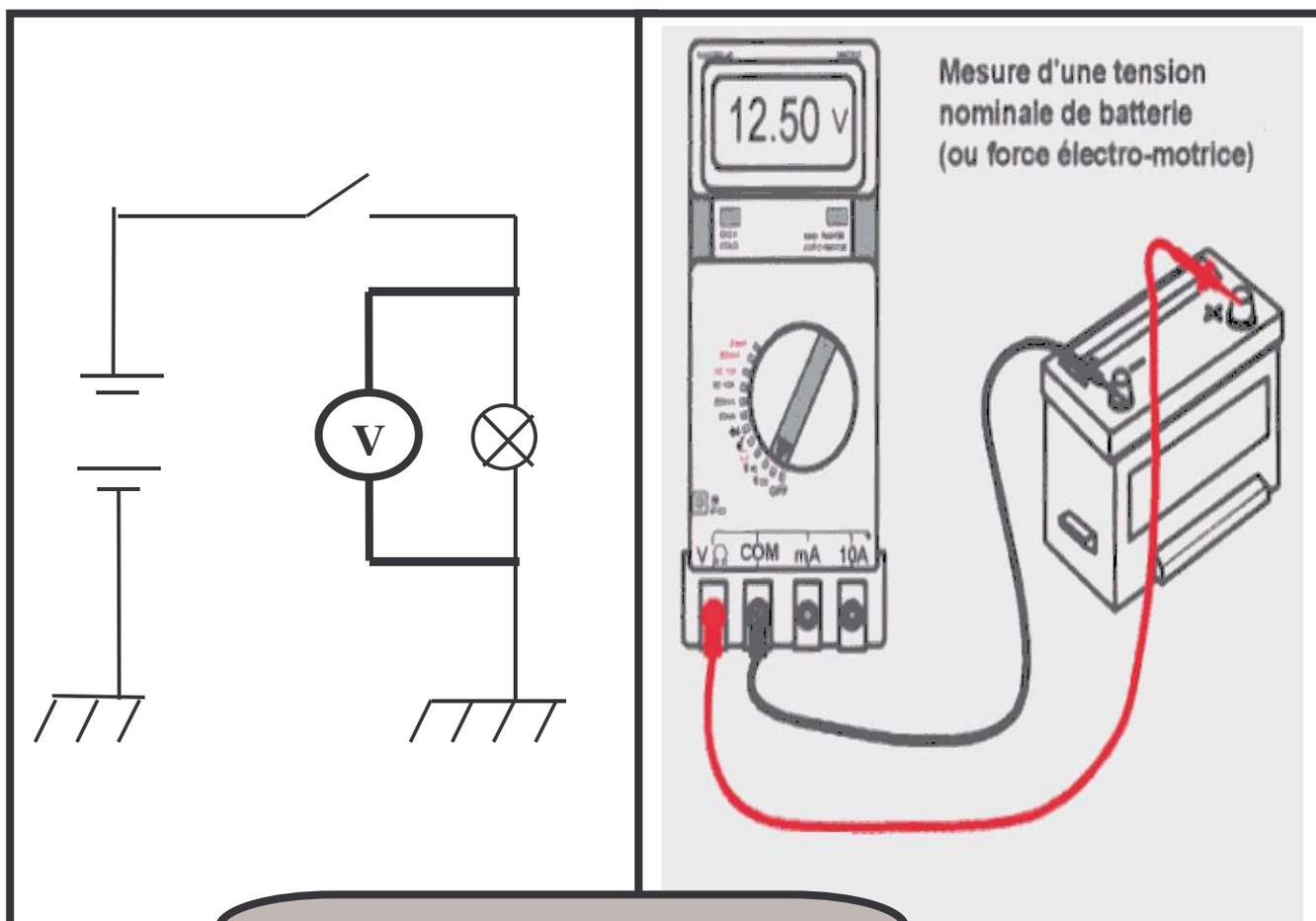
Le circuit électrique simple d'une automobile



| N° | Nom | Fonction | Symbole |
|----|---|---|---------|
| 1 | Batterie | Source de courant électrique | |
| 2 | Interrupteur | Etablit et interrompt le passage du courant | |
| 3 | Conducteur | Transporte le courant | |
| 4 | Consommateur (lampe) | Utilise le courant électrique | |
| 5 | Masse (châssis - carrosserie) | C'est le retour du courant | |

Mesure d'une tension

Utilisation d'un multimètre numérique



ATTENTION :
Le voltmètre se branche toujours en
En Parallèle ou en Dérivation



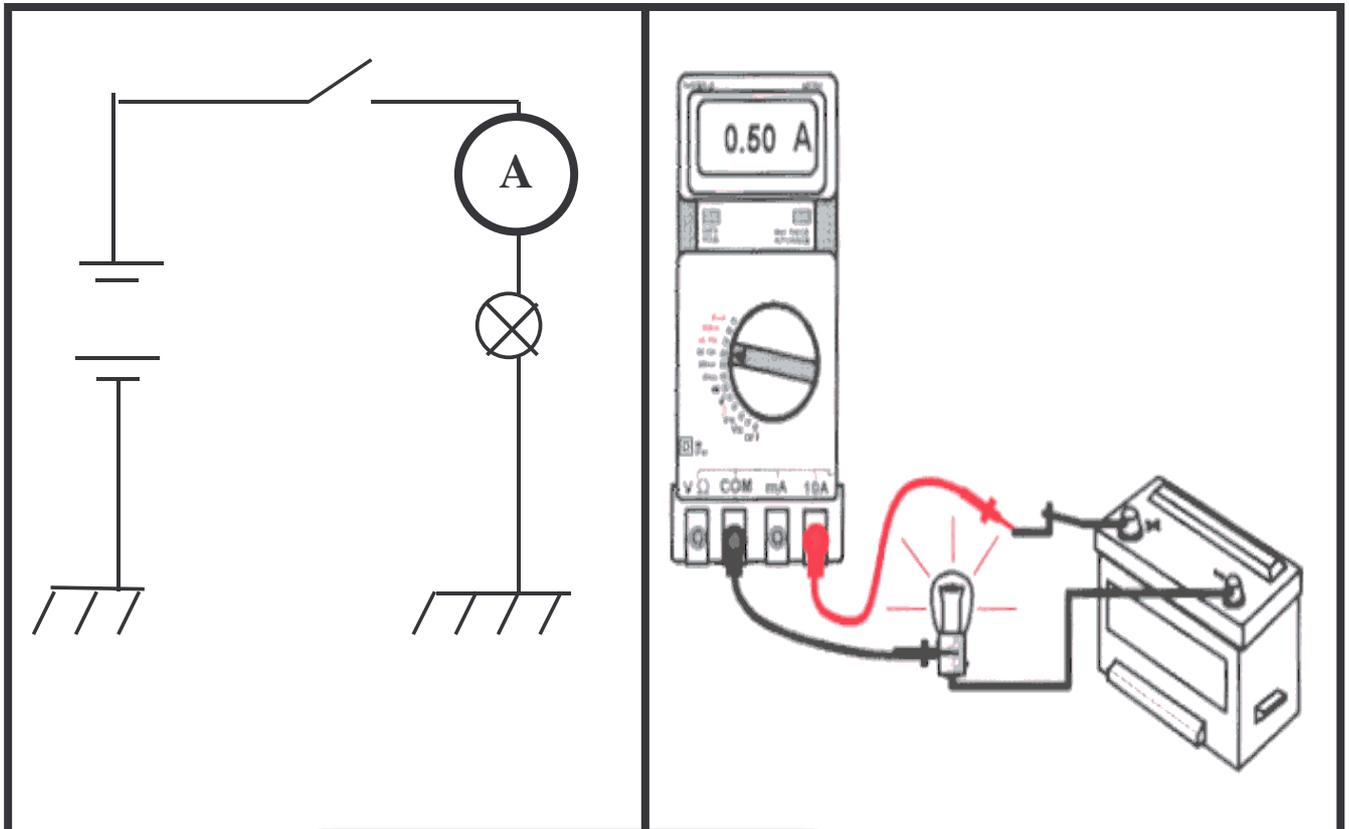
La tension (U) s'exprime en volts (V).

- Sélectionner le multimètre en position voltmètre (DCV ou VDC).
- Sélectionner le calibre approprié (par exemple 0 – 20 volts).
- Brancher l'appareil aux bornes de l'élément à mesurer en respectant la polarité : touche rouge de l'appareil sur l'alimentation du circuit (+) et touche noire sur la masse (-).
- Si vous ne connaissez pas la polarité, branchez au hasard, si le signe (-) apparaît devant la valeur affichée, la polarité n'est pas correcte, inverser les fiches d'essai
- Lire sur l'afficheur la valeur mesurée.

Remarque : L'affichage du chiffre « 1 » peut indiquer que le calibre choisi est trop petit

Utilisation d'un multimètre numérique

Mesure d'une intensité



ATTENTION :

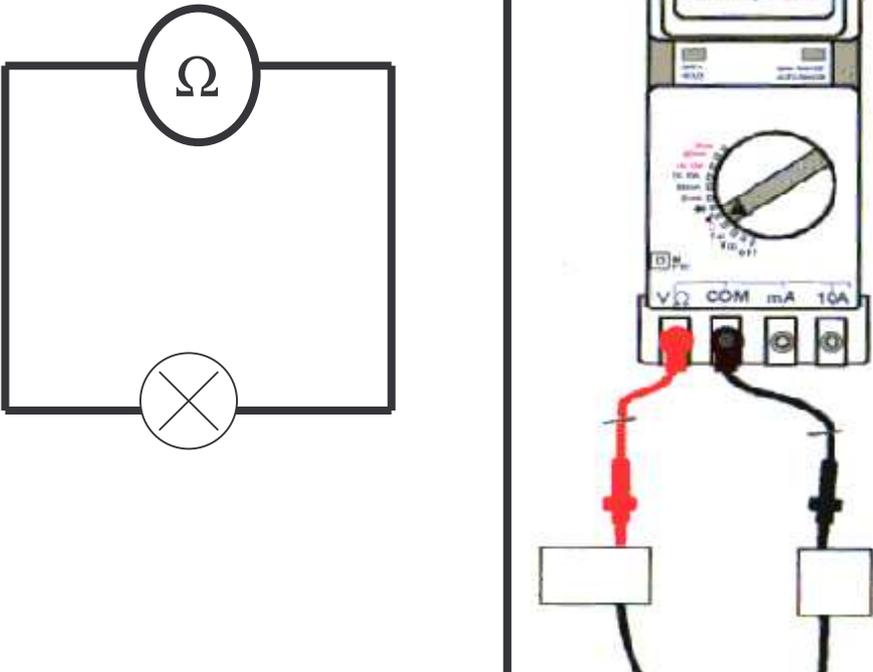
L'ampèremètre se branche toujours
En Série dans le circuit

L'intensité (I) s'exprime en ampères (A).

- Sélectionner le multimètre en position ampèremètre. (DCA ou 10 A)
- Sélectionner le calibre approprié sur DCA ou 10 A.
- Mettre le fil rouge de l'appareil sur la prise « V Ω mA » ou 10 A.
- Mettre le circuit hors tension.
- Déconnecter le circuit à l'entrée de l'élément à mesurer.
- Brancher l'appareil aux bornes de l'élément à mesurer : touche rouge de l'appareil sur l'alimentation du circuit (+) et touche noire sur l'entrée du consommateur.
- Mettre le circuit sous tension.
- Lire sur l'afficheur la valeur mesurée.

Utilisation d'un multimètre numérique

Mesure d'une résistance



Mesure de continuité et de résistance de ligne

ATTENTION :
La mesure d'une résistance s'effectue circuit **hors tension et le composant isolé du circuit.**

La résistance (R) s'exprime en ohms (Ω Omega).

- Sélectionner le multimètre en position ohmmètre. (Ω)
- Sélectionner le calibre approprié (par exemple 0 – 200 ohms).
- Mettre le circuit hors tension.
- Déconnecter du circuit l'élément à mesurer.
- Brancher l'appareil aux bornes de l'élément à mesurer.
- Lire sur l'afficheur la valeur mesurée.

Utilisation d'un multimètre numérique

Synthèse

La tension :

- Elle représente la différence de potentiel existant entre deux points d'un circuit.
- Cette grandeur notée (**U**) s'exprime en **volts (V)**.

L'intensité :

- C'est la quantité d'électricité circulant dans un circuit chaque seconde.
- Cette grandeur notée (**I**) s'exprime en **ampères (A)**.

La puissance :

- C'est la quantité d'énergie consommée par un récepteur électrique chaque seconde.
- Cette grandeur notée (**P**) s'exprime en **watts (W)**.

La résistance :

- C'est l'opposition du circuit au passage du courant.
- Cette grandeur notée (**R**) s'exprime en **ohms (Ω)**.

Utilisation du multimètre

Contrôle de la tension :

- Le multimètre se branche en parallèle ou en dérivation

Contrôle de l'intensité :

- Le multimètre se branche en série dans le circuit

Remarque : pour éviter de débrancher le circuit, les mécaniciens utilisent souvent une pince ampéremétrique.

Contrôle d'une résistance :

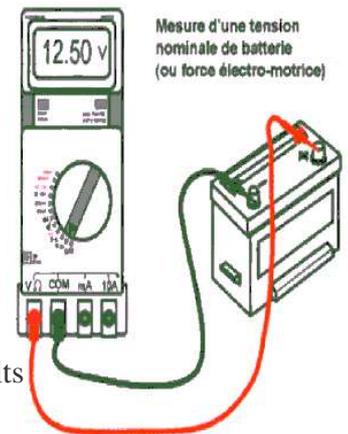
- Le composant doit être débranché et isolé complètement.

Utilisation d'un multimètre numérique

1 - Mesure de la tension d'une batterie

Dans le cas de la batterie, sa tension nominale est généralement connue

- Mettre le sélecteur sur DCV 20 volts
 - il faut mesurer un courant continu
 - il faut mesurer une tension qui s'exprime en volts (V)
 - calibre 20 volts car la tension à mesurer se situe vers 12 volts



- ❑ **Ne pas placer le calibre de mesure au dessous** de la valeur à mesurer (voir exemple 2)
- ❑ **Eviter de placer le calibre de mesure trop au dessus** de valeur à mesurer (lecture imprécise)
- placer le cordon NOIR sur la borne « COM » du multimètre
- placer le cordon ROUGE sur la borne « V Ω mA » du multimètre
- le cordon rouge est mis en contact avec la borne « + » de la batterie
- le cordon noir est mis en contact avec la borne « - » de la batterie

Faire une lecture directe sur l'afficheur du multimètre :
ici, la tension « à vide » de la batterie est de 12,5 volts

2 - Mesure d'une tension continue inconnue

- Mettre le sélecteur sur DCV 1000 volts
 - lecture sur l'afficheur du multimètre : **14,5 volts**
- Mettre le sélecteur sur DCV 200 volts
 - lecture sur l'afficheur du multimètre : **14,75 volts**
- Mettre le sélecteur sur DCV 20 volts
 - lecture sur l'afficheur du multimètre : **14,95 volts**
- Mettre le sélecteur sur DCV 2000m (millivolts)
 - lecture sur l'afficheur du multimètre : **1 volt**



DANS CE DERNIER CAS, NE PAS INSISTER : déconnecter rapidement les fiches car ce chiffre « 1 » signifie que la gamme choisie est trop basse et incorrecte, cela risque de détruire le multimètre.

Remarques :

- la valeur mesurée sera d'autant plus précise que le calibre choisi sera près de la tension à mesurer sans ne jamais être en dessous de cette tension
- Certains multimètres ont un **changement automatique d'échelles des gammes** et ne présentent donc pas ce dernier problème.

Utilisation d'un multimètre numérique

Mesure de l'intensité en continu consommée par une ampoule

Dans le cas de l'ampoule, la consommation se situe de l'ordre de l'ampère et non des milliampères

- Mettre le sélecteur sur **DCA 10 A**
 - il faut mesurer un courant continu
 - il faut mesurer une INTENSITE qui s'exprime en ampères (A)
 - calibre 10 Ampères (10A) maxi car la consommation à mesurer est plus importante que des milliampères et est inférieure à 10 Ampères.
- ❑ **Ne pas placer le calibre de mesure au dessous** de la valeur à mesurer (fusible HS)
- placer le cordon NOIR sur la borne « COM » du multimètre
- placer le cordon ROUGE sur la borne « 10ADC » du multimètre

Le multimètre doit être placé en série dans le circuit à contrôler

Déconnecter le circuit en un point, circuit ouvert (pas de courant)

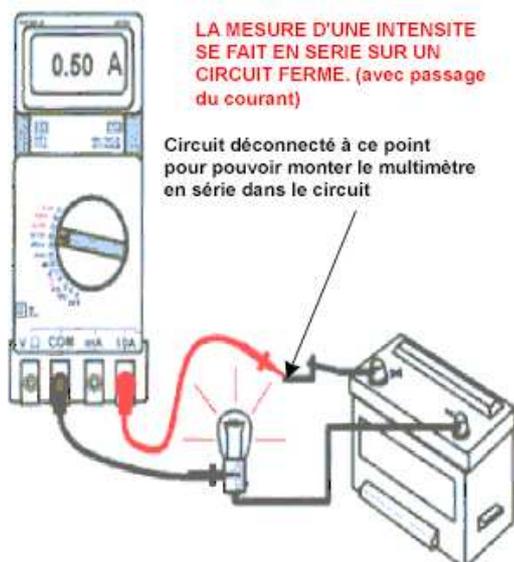
- le cordon rouge est mis en contact avec une extrémité du circuit.
- le cordon noir est mis en contact avec l'autre extrémité du circuit
- **Fermer le circuit** (le courant circule)

Faire une lecture directe sur l'afficheur du multimètre :

ici, l'intensité consommée par l'ampoule est de **0,50 Ampère**

(la lecture doit se faire immédiatement après la mise sous tension)

Remarque : Si le sens des polarités ne peut pas être défini, connectez les fiches au hasard. Si le signe (-) apparaît, inverser les fiches.



Pour la mesure des intensités supérieures à 10 ampères :

- utiliser un kit de mesure adapté au multimètre utilisé ou une pince ampéremétrique reliée au multimètre.
- il est aussi possible d'utiliser une pince ampéremétrique autonome

Utilisation d'un multimètre numérique

Mesure d'une résistance et contrôle de continuité

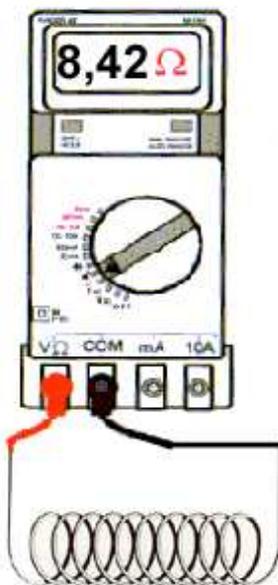
1 - Mesure d'une résistance

Important : Couper toute alimentation de la résistance pour effectuer la mesure

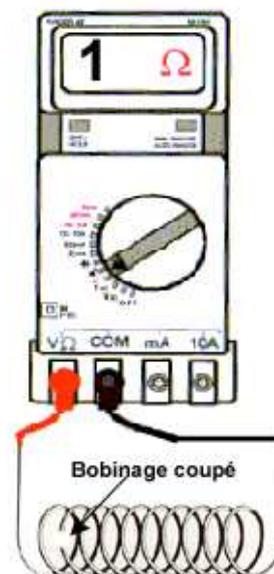
- Mettre le sélecteur sur **Ω (Ohm) et sur la gamme appropriée**
 - Si on ne connaît pas la valeur de la résistance à mesurer, utiliser la gamme la plus élevée (2000 K OHMS)
- Placer **le cordon NOIR** sur la borne « **COM** » du multimètre
- Placer **le cordon ROUGE** sur la borne « **V Ω mA** » du multimètre
- Mettre en **contact la touche du cordon rouge avec la touche du cordon noir**, l'afficheur doit indiquer « **0** »
 - Si l'afficheur indique « **0** », la résistance mesurée a une **valeur nulle**
 - Si l'afficheur indique « **1** », la résistance mesurée a une **valeur infinie**
- Connecter les fiches aux bornes de la résistance à mesurer (le sens n'a pas d'importance)

Faire une lecture directe sur l'afficheur du multimètre :

Ici, la résistance de la bobine est de **8,42 Ω** (Ohms)



Contrôle de la résistance d'une bobine



Contrôle de la continuité d'un conducteur

2 - Contrôle de la continuité

- ❑ Si l'afficheur indique « **1** », le conducteur (ici la bobine) est sectionné et le courant ne peut pas circuler
- ❑ Pour tester la continuité d'un conducteur, certains multimètres ont une fonction BRUITEUR à sélectionner avec le sélecteur rotatif.