

APPAREILS DE MESURES : LE MULTIMETRE



Voici deux modèles de multimètres numériques, la différence est dans le prix, la fiabilité et la robustesse. Je vous conseille de débiter avec le moins cher car au début certaines erreurs d'utilisation sont assez destructrices.

Nous allons voir dans ce chapitre l'utilisation d'un multimètre ou contrôleur universel. Universel car il permet de regrouper plusieurs appareils en un, un tel contrôleur sert de Voltmètre pour mesurer des tensions continue ou alternative, Ampèremètre pour mesurer des courants, Ohmmètre pour mesurer une résistance, et en plus certains peuvent contrôler des diodes ou des transistors, mais nous allons faire avant un rappel sur les termes employés.

Voltmètre : appareil pour mesurer la tension ; ce mot est associé à VOLT (V) qui est la tension ou la différence de potentiel (ddp) entre deux point d' un circuit électrique , par exemple la batterie de votre voiture a deux bornes et la tension est de 12 Volts .Le symbole U est utilisé dans les formules : $U = 12 \text{ V}$.

Ampèremètre : appareil pour mesurer l'intensité ; associé à AMPÈRE (A) qui est le courant ou l' intensité qui circule dans le circuit électrique , le courant est une circulation d' électrons dans un matériau conducteur .Le symbole I est utilisé dans les formules : $I = 1 \text{ A}$.

Ohmmètre : appareil pour mesurer les résistances ; ce mot est associé à OHM (Ω), l'Ohm est l' unité de mesure des résistances .La résistance est la propriété qu' a un matériau de convertir le courant électrique en chaleur .Pour exemple un convecteur électrique pour le

chauffage ou une chaudière électrique comportent une grosse résistance .Le symbole R est utilisé dans les formules : la loi d'Ohm : $U = R \times I$

Mesure de tension

Nous allons voir comment faire une mesure de tension avec notre multimètre.



Cliquez dessus pour agrandir

Branchement : Utilisez le cordon noir pour la prise NOIR COM (-) et le cordon rouge pour la prise ROUGE (+) comme indiqué sur la photo .

Notre multimètre peut mesurer des tensions continues ou alternatives, dans un premier temps nous allons mesurer la tension de notre pile de 9 V continue et ensuite une tension alternative le 220 V d'une prise.

Pour mesurer des tensions continues :

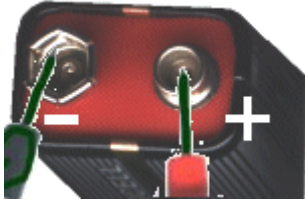


Symbole d'un Voltmètre continu :

Il faut régler le sélecteur sur la gamme appropriée de tensions continues DVC, dans notre cas sur le calibre 20 V



Si l'on ne connaît pas la tension à mesurer il faut se mettre sur le calibre le plus haut 1000 V puis redescendre calibre par calibre pour avoir un résultat sur l'afficheur à cristaux liquides.



Pour une tension continue il y a un pôle positif et négatif il faut donc respecter la polarité, donc faite contact avec la fiche rouge pour le (+) de la pile et utilisez la fiche noire pour le (-).
(si vous faites le contraire la tension affichée sera négative avec un signe -)

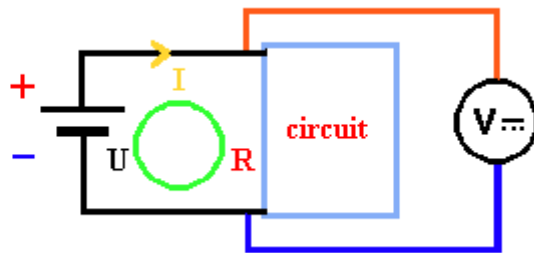


L'afficheur indique la tension de votre pile, par ex : 9.00 V
la précision de la mesure vous donne les centièmes de volts

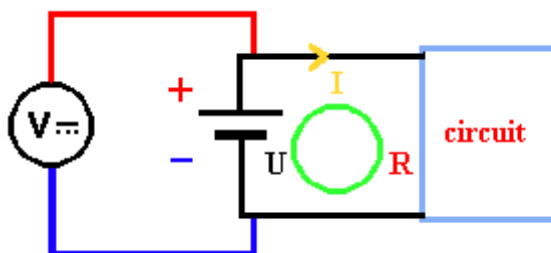


Si vous changez le calibre par 200 V, l'afficheur indique 09.0 V
la précision n'est plus que des dixièmes de volts d'où l'importance du calibre pour la qualité de la mesure .

Pour mesurer une tension il faut se mettre en parallèle sur un circuit.

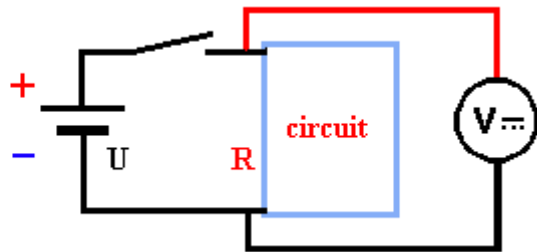


ou

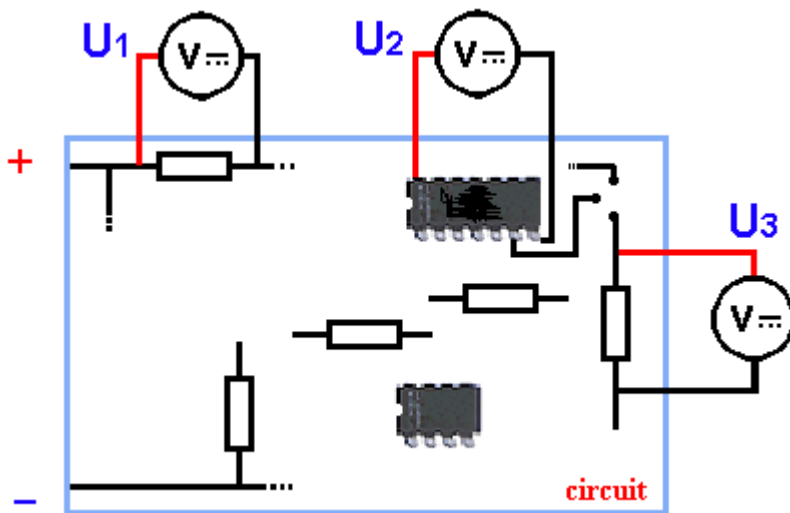


La tension mesurée dans les deux cas est identique car l'on ne tient pas compte de la perte dans les fils.

Si le circuit n'est pas fermé comme dans la figure suivante la tension n'arrive pas jusqu' au circuit et la tension = 0 V.



Voyons maintenant la mesure dans le circuit .



La mesure de tension sur un circuit se prend en parallèle sur les composants. U1 indique la tension au borne de la résistance, U2 nous indique la tension d'alimentation du circuit 14 broches si bien sur les broches 7 et 14 sont l'alimentation , U3 indique la tension au borne de la résistance .Comme vous pouvez le constater une mesure de tension continue se prend principalement sur des éléments résistifs .

Pour mesurer des tensions alternatives



Symbole d'un Voltmètre alternatif :

il faut régler le sélecteur sur la gamme appropriée de tensions alternative ACV, dans notre cas sur le calibre 750 V~



Si l'on ne connaît pas la tension à mesurer il faut se mettre sur le calibre le plus haut 750 V~ , puis redescendre calibre par calibre pour avoir un résultat sur l' afficheur à cristaux liquides .



ATTENTION DANGER ...toute manipulation sous tension 230 V ~ est dangereuse, il y a risque d'électrocution.

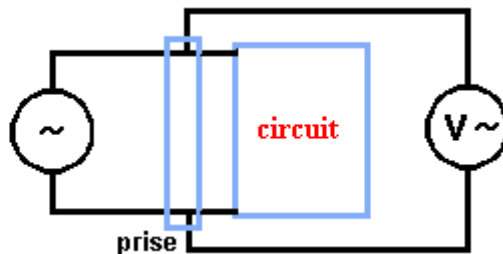
NE PAS TOUCHER LES PARTIES CONDUCTRICES Même débranché. Il suffit que le bout du fil soit sur la phase et votre corps risque de faire un retour vers la terre.

Pour une tension alternative le sens importe peu donc faite contact avec la fiche rouge et la fiche noire dans la prise.



L'afficheur indique une tension de : 220V

Pour mesurer une tension alternative il faut se mettre en parallèle.



Mesure de courant.

Ce type de petit multimètre ne sait mesurer que les intensités en continu.

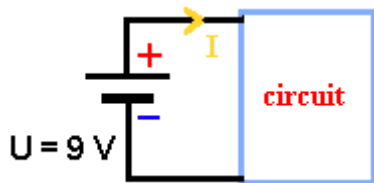


Symbole d'un ampèremètre continu :

Branchement : si l'ampérage est faible $0,2 \text{ A} = 200 \text{ mA}$, il faut utiliser les mêmes prises que pour la mesure de tension, la fiche rouge dans la prise ROUGE 200mA MAX (+) ; par contre pour des intensités supérieures il faut utiliser la prise au dessus JAUNE 10A DC pour le (+) et toujours la fiche noir dans la prise NOIR COM (-) .

La mesure d'une intensité se fait en série sur un circuit fermé (passage du courant)

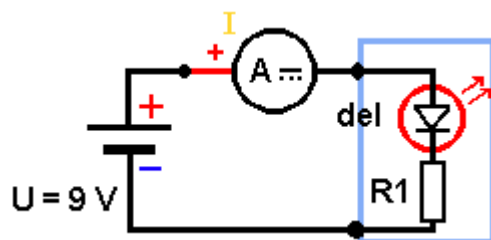
Nous allons mesurer le courant qui passe dans un circuit composé d'une DEL ou LED rouge 5mm avec une résistance de 470 Ohms.



Voici une représentation de notre circuit.



Le calibre de l'ampèremètre est 200 mA, la fiche rouge dans la prise rouge et la fiche noire dans la prise noire. La fiche rouge se branche sur le + de la pile, c'est l'entrée de l'ampèremètre et la fiche noire la sortie.



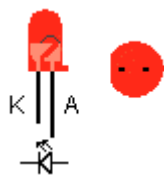
Pour faire une mesure d'intensité, l'ampèremètre se place en série.

Il faut donc ouvrir le circuit pour intercaler l'ampèremètre.

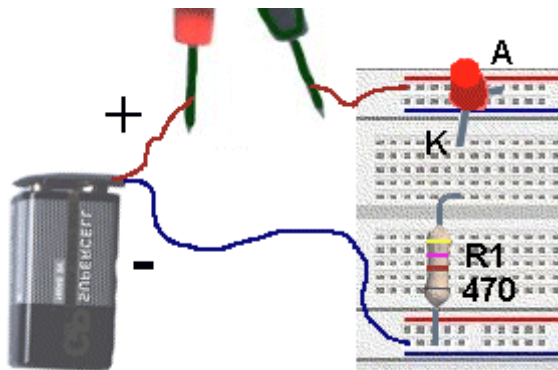
Dans notre exemple le circuit se compose d'une DEL rouge diamètre 5mm

La patte la plus longue est l'anode et va au + , la patte la plus courte est la cathode et va se brancher sur la résistance vers le -

IL faut toujours mettre une résistance en série pour faire fonctionner une DEL



La résistance R1= 470 Ohms,
code de couleur (Jaune , Violet , Brun)



Ce qui donne avec notre plaque test



La mesure indique 15,7 mA, mais tout dépend de votre pile qui doit fournir 9 Volt et de la valeur exacte de votre résistance .En effet la résistance utilisé a une tolérance de +/- 5 % car le 4^{ème} anneau est de couleur or .

Mesure de Résistance

Il est possible de mesurer la valeur des résistances avec notre multimètre, c'est la fonction Ohmmètre.

Important : Toute mesure de résistance doit se faire hors tension, il faut couper l'alimentation et si la résistance se trouve sur un circuit il faut dessouder une patte pour la mesure, afin de ne pas mesurer les résistances qui pourraient se trouver en parallèles.



Revenons sur notre résistance de 470 ohms

La mesure s'effectue simplement en se connectant aux bornes de la résistance

il n'y a pas de sens , une résistance est un composant bidirectionnel .Il faut éviter

de toucher avec les doigts les bornes pour ne pas modifier la valeur lu .



Le calibre à utiliser pour notre exemple est 2000 ohms



La valeur lue est de 477 Ohms

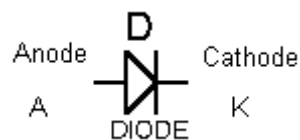
Mesure et contrôle d'une diode

Une diode est un composant électronique très utilisé, c'est un bipole laissant passer le courant dans un seul sens de l'anode vers la cathode, et bloquant le courant en sens inverse .

Pour contrôler une diode il faut la déconnecter hors du circuit ou dessouder une de ces pattes.



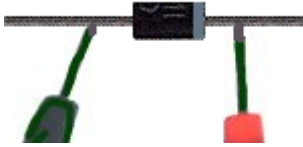
Le calibre à utiliser est le symbole de la diode.



Sens passant



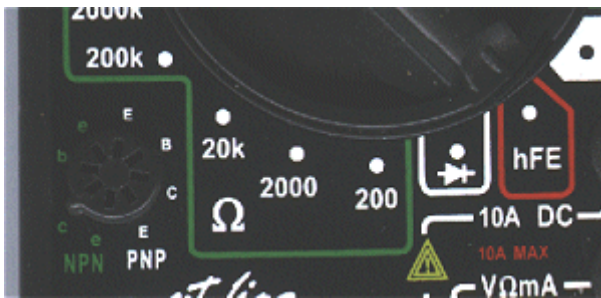
La valeur lue est 679 mV (millivolts) dans le sens passant cette valeur doit être entre 500 et 900.



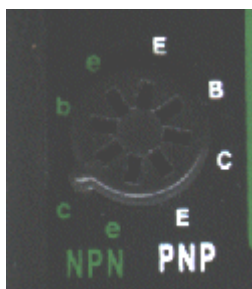
En sens inverse le cadran indique 1, toute autres lectures indiquent une défectuosité de la diode.

Mesure du gain d'un transistor

Un multimètre comme celui ci permet de contrôler un transistor ou du moins le gain d'un transistor classique. Il existe 2 types de transistors, NPN ou PNP qui ont les mêmes principes de fonctionnement mais sont complémentaires. Je ne rentre pas dans les détails dans ce chapitre mais je vous montre seulement la méthode de contrôle.



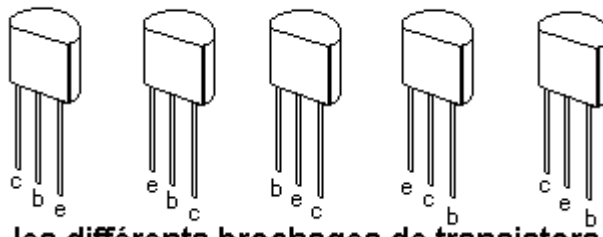
Le calibre à utiliser est hFE.



Il faut insérer les trois broches des transistors suivant le type et le brochage des transistors, si vous ne connaissez pas le brochage choisir une prise NPN ou PNP, si le cadran indique le signe - le choix des prises est mauvais.

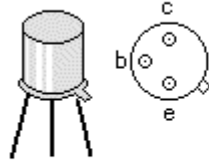
La valeur du gain va de 0 à 1000.

Boîtier TO92



les différents brochages de transistors

Boîtiers TO5, TO18, TO39



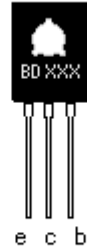
2N 1711
2N 2222

Boîtier TO92



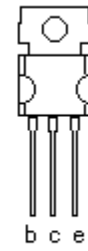
BC237, BC347, BC547

Boîtier TO126



BD135, BD137...

Boîtier TO202-T0220



TIP29, TIP31...

les différents boîtiers de transistors

Voici la photo de la mesure du gain d'un 2N2222

