

Objectif : L'élève doit s'approprier l'usage d'un multimètre et d'un oscilloscope afin de réaliser des mesures (volt, ampère et ohm).

LES APPAREILS DE MESURES ELECTRIQUES

I – Le multimètre

1.1 – Fonctionnement

Un multimètre, souvent désigné sous le nom de contrôleur universel ou de testeur, permet de réaliser plusieurs types de mesures électriques avec un seul appareil. Il remplit le plus souvent le rôle de Voltmètre, d'Ampèremètre et d'Ohmmètre. On l'utilise pour mesurer

- les tensions continues ou alternatives (volts),
- les résistances électriques (ohms),
- l'intensité (ampères)

Il est couramment utilisé dans le cadre de vérifications du bon fonctionnement d'un matériel électrique ou pour réaliser un éventuel dépannage.



1.2 – Symbole

- le courant continu ---
- Le courant alternatif \sim
- L'ohm dont le symbole est omega " Ω " qui est la résistance d'un récepteur au passage de l'électricité.
- L'ampère dont le symbole "A" est l'intensité traversant un conducteur électrique.



1.3 – Précautions

Avant de procéder à une mesure, s'assurer :

- Que l'on est sur le bon calibre et les câbles branchés sur les bonnes bornes.
- Que ces câbles sont en bon état.
- Que l'on est bien protégé, notamment si l'on travaille sur le secteur (tension du réseau).
- Pour une vérification d'absence de tension, (VAT pour les habilités) tester le multimètre sur une source de tension sûre avant et après la mesure.
- Bien penser que quand l'un des fils est branché, le courant sort sur l'autre.
- Dans chaque type de mesure, déjà s'assurer que le calibre de l'appareil sera suffisant.
- Se faire une idée de la plage que l'on risque de mesurer.
- Toujours commencer par le calibre le plus élevé, Volts, ampères.
- Pour les calibres, le système des conversions marche exactement comme pour les mètres, les kilogrammes ou les litres.

1.4 – Mesure des volts

Vos volts sont-ils alternatifs ou continus ?

En principe : venant du secteur, c'est de l'alternatif. Venant d'une pile ou d'une batterie, c'est du continu. Si l'affichage montre un "1", c'est que l'on est sur un calibre trop petit. Prendre donc un calibre supérieur.

En alternatif, pas besoin de respecter, les sondes sont branchées sans respecter de polarité.

En continu, en principe, le fil rouge côté plus (+) et le noir côté moins (-) si l'on est du bon sens la lecture est positive. Si l'on a branché à l'envers, la valeur a un signe négatif (-).

1.5 – Mesure des ohms

Le plus simple, pour commencer, est de tester votre multimètre sur une ampoule en parfait état de fonctionnement. Il faut savoir que l'échelle des ohms (ou de résistance) va de 0 à " ∞ " (infini). Plus la résistance est faible (proche de 0) et plus la continuité est bonne. À l'inverse, plus la valeur est élevée et plus la continuité est mauvaise. Tant que les cordons de mesure ne touchent rien, le multimètre affiche un "1" comme infini indiquant qu'il n'y a pas de continuité entre le cordon noir et le cordon rouge (en d'autres termes que le courant ne passe pas). La mesure de la résistance va vous permettre d'émettre des hypothèses sur sa continuité.

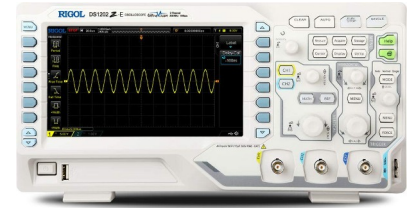
1.6 – Mesure des ampères

On mesure l'intensité qui traverse un circuit. En électronique, cette mesure n'est jamais réalisée. D'une part car c'est une source d'erreur lors du branchement qui détruirait l'appareil. D'autre part, il est impensable de désouder les composants pour réaliser une mesure. Il est préférable de mesurer une tension aux bornes d'une résistance et de calculer le courant consommé via la formule $U=R.I$

II – L'oscilloscope

Pour ceux qui ne le savent pas encore, l'oscilloscope est un instrument qui sert uniquement dans la **mesure des tensions électriques**. Il est le plus souvent utilisé par les scientifiques, mais également par les techniciens dans le domaine de l'audio visuel par exemple.

Même s'il n'est pas connu de beaucoup de monde, l'oscilloscope se révèle vraiment utile dans bien des situations. Pourquoi en venir à utiliser un oscilloscope ?



2.1 – Les fonctions d'un oscilloscope

Hormis la fonction principale déjà mentionnée, un oscilloscope offre la possibilité d'examiner les variations d'une tension dans toute son amplitude en fonction de temps.

2.2 – Une analyse en temps réel

Plus précisément encore, un oscilloscope permet une analyse de la forme d'onde des signaux. Contrairement à d'autres instruments de mesure, il est donc possible avec un oscilloscope d'observer plusieurs signaux en temps réel.

Ainsi, lorsque la sonde de l'appareil est connectée à une alimentation, l'oscilloscope affiche très rapidement la forme d'onde sur son écran. Comment définir une forme d'onde ? Il s'agit en effet de cette représentation visuelle des vallées d'un signal électrique et de ses pics.

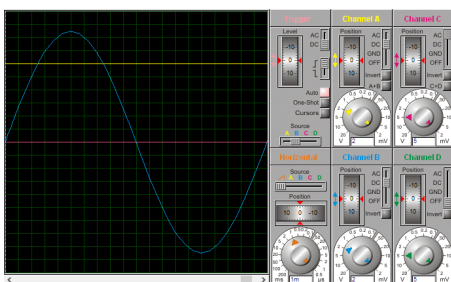
Sur le marché, vous trouverez d'autres instruments de mesure de la tension. Le multimètre par exemple joue très bien ce rôle, mais il n'est pas conçu pour aller au-delà. Avec l'oscilloscope en revanche, une observation des formes d'ondes en temps réel vous permet un calcul rapide de leurs fréquences. Vous avez également l'occasion de regarder les pics de votre source d'alimentation.

2.3 – La facilité d'utilisation de l'oscilloscope et son coût

Il est vrai que comparé à un multimètre, un oscilloscope n'est pas vraiment facile d'accès. Cependant, une fois que vous en maîtrisez les différents contours, vous ne pourrez plus jamais vous en passer. Cette maîtrise vous permettra une obtention du plus haut et du meilleur signal électrique.

Par ailleurs, il se peut que le prix de cet instrument vous repousse. L'avantage de l'oscilloscope réside cependant dans sa capacité à demeurer solide pendant de longues années. C'est un appareil sophistiqué et cet investissement vous sera très rentable, d'autant plus que les résultats que vous obtiendrez seront très précis.

Cependant, si l'utilisation de l'oscilloscope vous rebute, vous pourrez vous appuyer sur l'oscilloscope analogique pour apprendre. Dès que vous aurez maîtrisé sa prise en main et son fonctionnement, l'utilisation de l'oscilloscope numérique ne devient qu'un jeu d'enfant.



L'image ci-contre représente l'oscilloscope du logiciel « **Proteus** ». « Channel » veut dire voie en français. Elles sont au nombre de 4 (A, B, C et D). Chacune d'elle permet de visualiser une mesure.

Sur l'image, trois voies sont utilisées :

- Le rouge est utilisé pour définir le 0 volt
- Le jaune représente une tension continue
- Le bleu montre un signal alternatif comme sur le réseau EDF