

Utiliser un oscilloscope

1. Brancher les entrées

Un oscilloscope peut être vu comme deux voltmètres (ou plus) enregistrant les évolutions des tensions en fonction du temps.

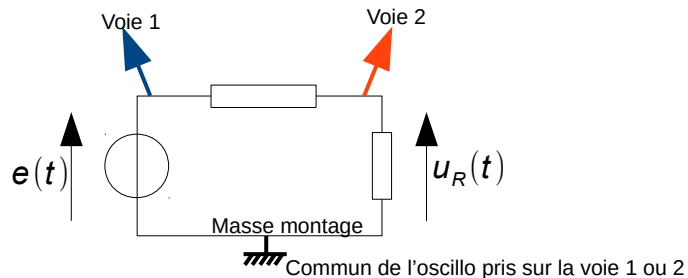
Comme tout voltmètre, il doit donc être branché en dérivation.

C'est ici que les choses se compliquent : en effet, contrairement à un voltmètre, le point commun (sauf sur certains appareils haut de gamme) est non seulement commun à toutes les voies de mesures, mais il est aussi relié à la masse elle-même reliée à la terre (PE) de l'alimentation.

En général, les observations dans les circuits électroniques se font toujours en référence à la masse, cela ne pose pas vraiment de problème. En électrotechnique ou en électronique de puissance, par contre, les tensions sont le plus souvent isolées de terre (PE) et doivent le rester. On ne peut donc pas se permettre d'y connecter directement l'oscilloscope.

1.1. Tension référencée à la masse/PE

On suppose un circuit dont on veut mesurer deux tensions : $e(t)$ et $u_R(t)$. Nous avons donc trois connexions à placer. Pour simplifier les représentations, on ne dessine pas l'oscilloscope, on dessine un symbole de masse pour le commun et des flèches pour symboliser les voies.

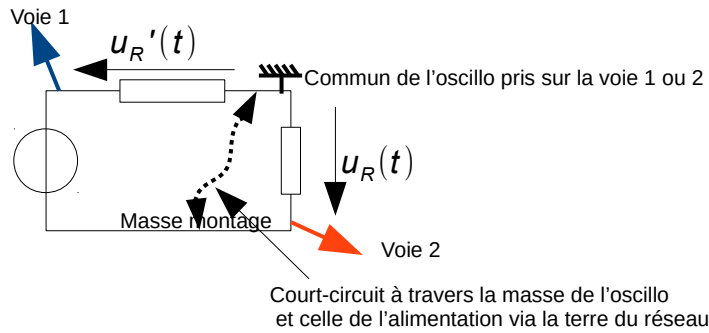


1.2. Tension non référencée à la masse/PE

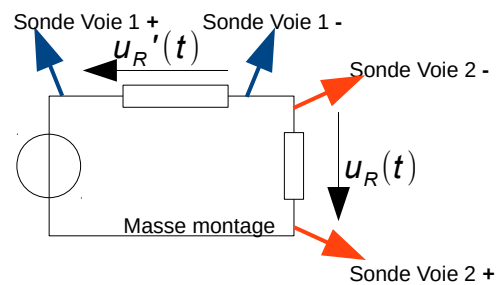
On désire également mesurer deux tensions. Comme elles ne sont pas référencées à la masse, il est impossible de brancher directement l'oscilloscope. En effet, la masse, qui est aussi le commun des voltmètres, serait alors placée à un point quelconque du circuit qui, à travers l'oscilloscope se retrouverait court-circuité à la masse (et à la terre ce qui est fatal sur les montages liés au réseau électrique).

Il est donc nécessaire d'intercaler, entre le montage et l'oscilloscope, une sonde différentielle, qui, elle, présente des bornes - indépendantes l'une de l'autre et également indépendante de la masse.

Exemple 1 on veut observer simultanément $u_R(t)$ et $u_{R'}(t)$

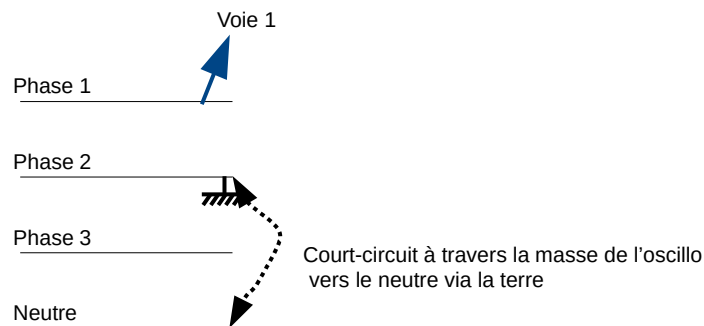


branchement non conforme

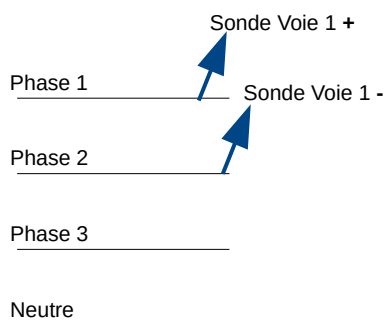


branchement conforme

exemple 2 : observation d'une tension composée du réseau triphasé



Branchement non conforme



Branchement conforme

2. Régler les entrées

2.1. Le couplage

En fonction du couplage choisit on peut faire trois type de mesure de tension :

sur DC : on observe la tension telle qu'elle est.

Sur AC : on observe la tension sans sa valeur moyenne. Ce mode est par exemple utilisé pour observer les ondulation d'une tension continue, ou encore pour mesurer la valeur moyenne elle même (c'est le décalage entre les observations en AC puis en DC)

sur masse (GND) : l'entrée de la voie est mise à la masse. cela permet de régler le zéro de la voie sans rien débrancher. (avec les appareil actuel le zéro est indiqué en bord d'écran et ce mode est moins utile)

2.2. Le zéro

Le zéro volt n'a pas d'emplacement fixe à l'écran. Cela permet de le positionner de façon optimum (en bas pour des tensions toujours positives par exemple)

2.3. Le calibre

Appelé aussi sensibilité. Il donne la valeur de la hauteur d'une division. On ajustera le calibre pour que la courbe observée occupe le plus de place à l'écran. (on oubliera pas de régler la position du zéro)

3. Régler la base de temps

3.1. La position

Comme les voies, la base de temps présente un zéro seconde (appelé instant de déclenchement). Il correspond à l'instant initial de la mesure. Sur les anciens oscilloscopes, c'était le début du tracé. Avec les appareils numériques, il peut se trouver au milieu de l'écran et sa position est réglable.

3.2. Le calibre

C'est la durée correspondant à la largeur d'une division. On l'ajuste pour observer au mieux la période à mesurer

4. Régler le déclenchement

C'est l'instant initial des mesures.

4.1. Principe

Un oscilloscope identifie l'instant de déclenchement à la valeur de sa tension à sont sens de variation. Parfois la difficulté est de trouver une tension à observer qui sur la période désirée possède une valeur qui ne se présente qu'une seule fois dans le même sens de variation.

Il n'est pas rare que des parasites viennent perturber le fonctionnement du déclencheur (en anglais trigger).

4.2. la source

On peut choisir la courbe que le déclencheur doit observer pour sont fonctionnement. Ce peut être une des voie affichée, mais aussi une tension extérieure (injectée sur les bornes ext. de l'oscillo.) ou encore la tension du secteur (celle qui alimente l'oscilloscope). Ce dernier réglage permet, entre autre d'observer le fonctionnement des redresseurs.

4.3. le sens et le niveau

On règle d'abord le sens : montant ou descendant la fonction s'appelle « front » ou encore « slope » (certaine marque ne lui donne pas de nom seulement un symbole montrant un échelon montant ou descendant).

On ajuste ensuite le niveau pour se placer à une valeur qui permet une mesure stable.

L'endroit de la courbe ainsi désigné est l'instant de déclenchement.

4.4. Le mode

Le déclencheur fonctionne suivant trois modes :

en automatique : si l'instant de déclenchement n'arrive jamais (par exemple on attend d'atteindre 2V et la tension ne monte que jusqu'à 1V) l'oscilloscope finit par tracer une courbe, à n'importe quel instant. On obtient alors une image instable mais qui permet d'ajuster les réglages.

En mode normal : l'oscilloscope attend indéfiniment l'instant de déclenchement : rien ne s'affiche avant.

En mode mono coup : sur les appareils numériques uniquement. L'oscilloscope attend l'instant de déclenchement puis n'effectue qu'une seule série de mesure. Ce mode est destiné à la mesure des transitoires.

5. L'auto-set

Les oscilloscopes du lycée présentent une fonction auto-set. Elle est fort utile pour les mesures courantes et on hésitera pas à l'utiliser avant d'ensuite affiner le réglage.

6. exporter les courbes

Les appareils actuels présentent un port USB afin d'y connecter une imprimante ou une clé.

7. Mesurer une autre grandeur qu'une tension

L'oscilloscope ne sait mesurer que des tensions. Pour observer les variations d'une autre grandeur il faut utiliser un capteur qui le traduira en tension.

Par exemple, pour observer un courant, on utilise une pince ampère-métrique qui donne une tension proportionnelle au courant grâce à une sonde de Hall.