

PRISE EN MAIN DE L'OSCILLO

Commencer par regarder cette vidéo <https://www.youtube.com/watch?v=ok-qm2fvWSE>

Afin d'illustrer l'utilisation de l'oscilloscope, on travaille avec un GBF et un oscillo et rien d'autre pour le moment..

— Allumer le GBF. On choisira une fréquence d'environ 40 kHz, une forme de fonction sinusoïdale, et une amplitude au max.

— Brancher la sortie Output 50Ω à la voie 1 de l'oscillo (CH1).

LA LIGNE DE MASSE (IM20)

Un oscilloscope mesure la différence de deux potentiels. Cela peut être les potentiels aux deux bornes d'un dipôle, ou bien la différence d'un potentiel en un point vis à vis d'une masse prédéfinie. En particulier, la masse, c'est-à-dire le zéro de l'oscillo, n'est pas forcément fixée au centre de l'écran. Vous pouvez translater cette ligne de masse (et donc translater le signal) verticalement en utilisant la molette Position du menu Vertical.

À savoir : un petit symbole  apparaît à gauche de l'écran de l'oscilloscope. Il rappelle où se situe la ligne de masse pour la voie considérée.

LES MODES AC ET DC

Un oscilloscope possède 2 modes de couplage : AC et DC.

— Le mode DC vous permet de voir le signal tel quel, point. Avantage : on comprend ce qu'on fait. Inconvénient : si le signal vaut $V = 230 + 0.5 \cos(\omega t)$, il sortira de l'écran et on ne verra rien.

— Le mode AC enlève (filtre) les basses fréquences, et notamment le continu (une constante, comme le 230 de l'exemple ci-dessus, est une fonction qui oscille à une fréquence nulle, et est donc coupée par le filtre AC). Inconvénient : ça peut distordre le signal si celui-ci est de faible fréquence. Avantage : cela permet d'observer facilement des signaux de valeurs moyennes élevées.

En règle général, on se met en DC sauf si on a une bonne raison de ne pas le faire.

L'ÉCHELLE VERTICALE

Il faut régler la sensibilité verticale afin de faire en sorte que le signal soit entièrement (de crête-à-crête) visualisé à l'écran. En pratique, on tourne le bouton Scale dans le panneau Vertical

jusqu'à ce que le signal soit visible et occupe tout l'écran (pour avoir la meilleure précision possible). Le choix de la sensibilité pour la voie 1 s'affiche en bas à gauche de l'écran de l'oscilloscope.

LA BASE DE TEMPS

Il faut régler la base de temps afin d'observer l'évolution temporelle du signal. On sait que le signal à visualiser est de fréquence environ égale à 40 kHz. Ainsi, il semble raisonnable de choisir une base de temps de $10 \mu\text{s}/\text{div}$. En pratique, on tourne la roue Scale dans le panneau Horizontal jusqu'à discerner correctement le signal. Le choix de la base de temps s'affiche au centre de l'écran de l'oscilloscope.

LA SYNCHRONISATION DU BALAYAGE

À ce stade, il est possible que le signal ne soit pas stable à l'écran. Ceci lié au problème du déclenchement. Un oscilloscope possède deux modes d'acquisition : le mode Auto (qui correspond à une acquisition sans déclenchement), et le mode Normal (avec déclenchement). Voyons pourquoi.

La fréquence du signal observé n'a *a priori* rien en commun avec la fréquence à laquelle l'oscilloscope rafraichit la trace qu'il affiche. Pour des signaux de fréquence « rapide » (typiquement au delà de 50 Hz), cela pose problème : l'incommensurabilité de ces 2 fréquences fait que la trace qui apparaît à l'écran n'est *a priori* pas stable.

Ainsi, comme dans LatisPro, les oscilloscopes possèdent-ils un mode à déclenchement. Cela signifie que tant que le signal qu'on observe n'a pas dépassé un certain niveau (le « trigger »), l'oscilloscope ne fait rien. L'acquisition ne se produit qu'une fois que le signal dépasse ce niveau. Les GBF possèdent en général une sortie « Trigger » ou « TTL », de fréquence identique au signal qu'ils délivrent, mais en forme de créneau, pour pouvoir trigger facilement le signal d'intérêt. Il est également possible de trigger un signal sur lui-même, en l'absence de trigger.

Il y a donc deux types d'acquisition.

— Le mode Auto : l'oscilloscope affiche ce qu'il voit en temps réel. Avantage : c'est observable sans avoir besoin de faire de réglage supplémentaire. Inconvénient : ça peut être inexploitable.

— Le mode Normal : l'oscilloscope déclenche l'acquisition chaque fois que le trigger dépasse un certain niveau. Avantage : c'est indispensable à beaucoup d'observations. Inconvénient : ça prend à peu près 5 s de plus à mettre en œuvre.

Revenons à nos branchements.

- Brancher la sortie Output TTL du GBF à la voie 2 de l'oscillo
- Appuyer sur le bouton Menu de la colonne Trigger

- Le signal sur lequel l'affichage va se synchroniser est le signal envoyé en CH2. Il faut donc veiller à ce que la **Source** soit réglée sur CH2 (on synchronise le signal sur le trigger; en absence de trigger, on peut également trigger le signal sur lui-même).
- On met le **Balayage** en **Normal**
- Enfin, tourner la roue **Level** pour amener le niveau de déclenchement (valeur en Volts) à une valeur arbitraire prise par le signal CH2. Observez alors que le signal s'affiche à l'écran lorsque CH1 a dépassé la valeur 0 V en croissant. Pour comprendre l'effet du **level** sur l'affichage du signal à l'écran, tournez la roue et observez le résultat.
- Attention : en mode **Normal**, si le trigger est déconnecté, l'écran continue d'afficher la même chose *même si la voie que l'on regarde est déconnectée*. En effet, en l'absence de trigger, la trace n'est pas rafraîchie. L'oscilloscope vous indique cependant qu'il y a peut-être un problème : le mention **Trig?** se met à clignoter quelque part sur l'écran. Le vérifier.
- Rapidement, à l'œil, vérifier que le signal observé à l'écran a bien une période compatible avec la fréquence f choisie.
- À savoir : un petit symbole  apparaît à droite de l'écran de l'oscilloscope. Il rappelle où se situe le niveau ou seuil de déclenchement. On peut également lire la valeur sur l'écran de l'oscilloscope en bas à droite.

LE MODE XY

Un oscilloscope possède deux modes d'affichage des signaux reçus : le mode temporel, appelé T-Y, qui est le mode par défaut, et le mode X-Y. Dans le mode temporel, la tension appliquée sur CH1 et CH2 est représentée en fonction du temps. Dans le mode X-Y, l'oscilloscope trace CH2 en ordonnée et CH1 en abscisse. Le temps n'est alors plus visible directement, mais on peut mieux visualiser les relations de phase entre CH1 et CH2. On peut passer d'un mode à l'autre en allant dans le menu **Horizontal**.