

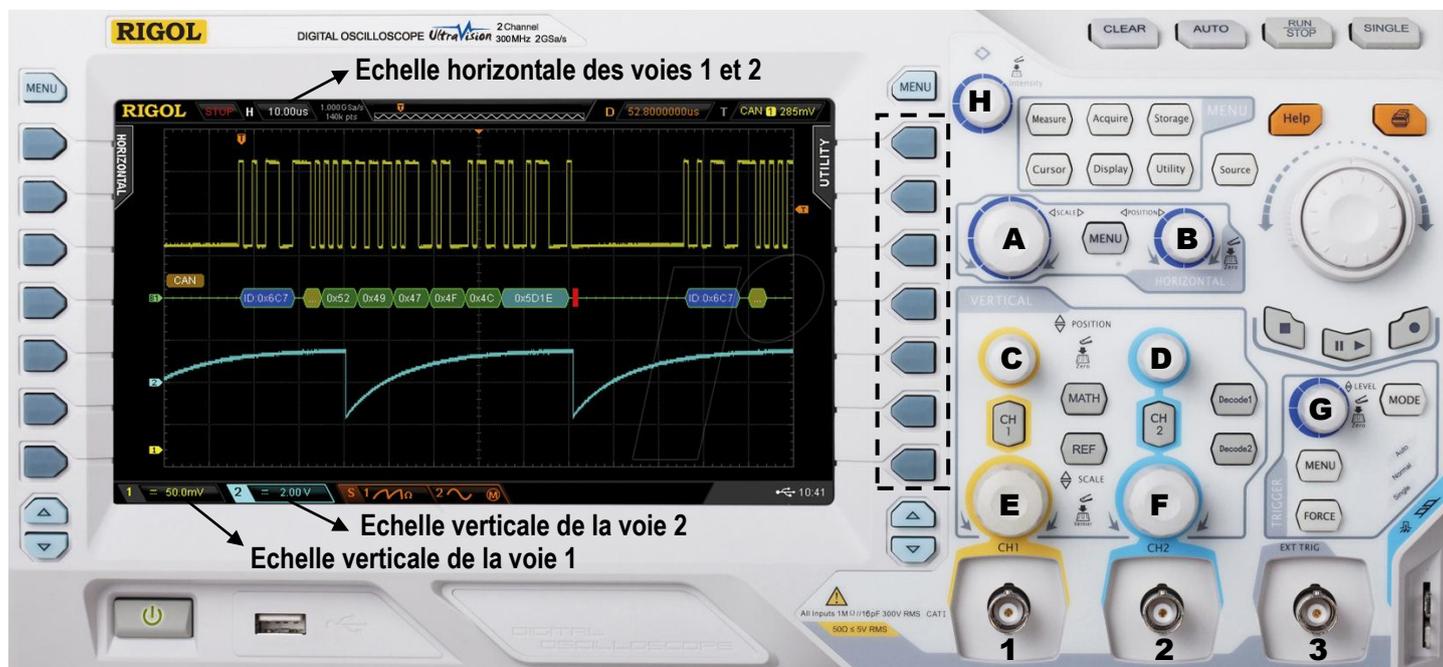
Fiche Technique 01 - L'oscilloscope

Auparavant cathodiques, les oscilloscopes sont aujourd'hui des **oscilloscopes numériques**, qui permettent l'acquisition, l'affichage et le traitement **d'une ou deux** tensions électriques : l'oscilloscope est donc un voltmètre numérique.

Un oscilloscope numérique présente plusieurs avantages : volume plus petit du fait de l'absence de tube cathodique, et traitement plus aisé du signal car des opérations supplémentaires sont possibles (affichage du déphasage, calcul des valeurs efficaces,...). Enfin, c'est un oscilloscope à mémoire, il permet de visualiser des signaux non répétitifs, d'où son intérêt pour l'étude des régimes transitoires.

Remarque importante : L'oscilloscope visualise une tension instantanée : c'est un **VOLTMÈTRE** qui se branche donc **EN DÉRIVATION** et seulement une fois que le circuit électrique est **ENTIÈREMENT RÉALISÉ**.

Exemple d'oscilloscope utilisé au lycée Marcelin Berthelot



Au premier abord, un tel appareil peut paraître impressionnant et complexe à utiliser. Mais en réalité, son fonctionnement est relativement simple si on raisonne par « blocs ».

► Le bloc des ENTREES :

Les deux signaux électriques qu'on souhaite observer rentrent dans l'oscilloscope via les bornes BNC **1** et **2**, représentant respectivement la **voie 1** et la **voie 2** de l'oscilloscope.

Ces bornes sont munies d'un adaptateur à double entrée (voir ci-contre) : une entrée rouge et une autre noire. Si on veut visualiser la **tension U_{AB}** , **le point A du circuit doit être branché à l'entrée rouge et le point B à l'entrée noire** (qui joue aussi souvent le rôle de masse).



► Le bloc HORIZONTAL :

Comme son nom l'indique, il permet de réaliser les différents **réglages horizontaux** sur l'oscilloscope. Les signaux observés sur un oscilloscope étant fonction du temps, les réglages réalisés à l'aide de ce bloc concernent donc **le TEMPS**.



- Le **bouton A** permet de **changer l'échelle de l'axe horizontal**, aussi appelée « base de temps », et donc de zoomer (ou de dézoomer) horizontalement celui-ci ; la valeur de l'échelle choisie est indiquée en blanc, en haut à gauche de l'écran.
- Le **bouton B** permet de **déplacer horizontalement le signal** : cela peut être pratique pour faire démarrer le signal en un point remarquable de l'écran.

► Le bloc VERTICAL :

Comme son nom l'indique, il permet de réaliser les différents **réglages verticaux** sur l'oscilloscope. Les signaux observés sur un oscilloscope étant des tensions, les réglages réalisés à l'aide de ce bloc concernent donc **des tensions**.



- En appuyant plusieurs fois sur les **boutons CH1** et **CH2**, on fait apparaître ou disparaître le signal de la voie 1 ou de la voie 2 sur l'écran.
- Les **boutons C** et **D** permettent de **déplacer verticalement respectivement les signaux des voies 1 et 2** : cela peut être pratique pour distinguer chaque signal.

Astuce : on peut centrer le signal de la voie 1 et celui de la voie 2 en double-cliquant sur ces boutons !

- Les boutons **E** et **F** permettent de changer l'échelle de l'axe vertical, aussi appelée « sensibilité verticale », respectivement pour la voie 1 et pour la voie 2 : cela permet ainsi de zoomer (ou de dézoomer) verticalement les signaux observés ; la valeur de l'échelle choisie est indiquée en jaune et en bleu, respectivement pour la voie 1 et pour la voie 2, en bas à gauche de l'écran.

Comment obtenir des signaux exploitables à l'écran ?

Une fois l'oscilloscope relié au circuit extérieur via les bornes **1** et/ou **2** :

- Faire apparaître les voies à observer en appuyant plusieurs fois sur **CH1** et **CH2** ;
- Centrer les signaux en double-cliquant sur **C** et **D** ;
- Choisir des réglages adaptés de la sensibilité verticale sur les voies 1 et 2 à l'aide des boutons **E** et **F** ;
- Choisir un réglage adapté de la base de temps horizontale à l'aide du bouton **A** ;



Astuce : que faire si aucun signal n'apparaît à l'écran ?

On peut appuyer sur le bouton **AUTO** situé en haut à droite de la façade de l'oscilloscope. Celui-ci réalisera des réglages qui lui semblent adaptés pour qu'apparaissent les signaux, mais il est toujours possible d'ajuster ensuite ces réglages à l'aide des boutons **A**, **E** et **F**.



Astuce : que faire si le signal bouge en permanence ?

Dans ce cas, il faudra utiliser le **bloc TRIGGER** situé en bas à droite de l'oscilloscope et reproduit ci-contre. En tournant le bouton **G** et/ou en changeant de mode de déclenchement, le signal devrait se stabiliser. Il pourra alors aussi être utile de synchroniser les signaux avec un signal extérieur envoyé via l'entrée **3** située en bas à droite de l'oscilloscope. Dans le pire des cas, appeler le professeur !



Comment réaliser des mesures directement avec l'oscilloscope ?

- Commencer par figer l'écran : pour cela, appuyer sur le bouton **RUN STOP** situé en haut à droite de l'oscilloscope (en rappuyant dessus, le signal n'est plus figé et on peut de nouveau faire une acquisition).

- Cliquer sur le bouton **CURSOR** situé au-dessus du bouton **A** : un menu apparaît alors avec différentes options sur le côté droit de l'écran.

- A l'aide des différents boutons **h₁**, **h₂**, ..., **h₇** encadrés en pointillés et du bouton **H** :

- **h₁** : choisir le mode « Manuel » ;
- **h₂** : choisir « X » si vous voulez des curseurs verticaux (pour mesurer une durée) et « Y » si vous voulez des curseurs horizontaux (pour mesurer une tension) ;
- **h₃** : choisir la source « CH1 » ou « CH2 » selon le signal à étudier ;
- **h₄** : option non utile pour nous ;
- **h₅** : en appuyant sur ce bouton, on sélectionne un des curseurs (nommé curseur A) et on peut le placer où on le souhaite sur l'écran en tournant le bouton **H** ;
- **h₆** : en appuyant sur ce bouton, on sélectionne l'autre curseur (nommé curseur B) et on peut le placer où on le souhaite sur l'écran en tournant le bouton **H** ;

*Astuce : On peut aussi passer du curseur A au curseur B en appuyant sur le bouton **H**.*

- **h₇** : ce bouton permet de déplacer simultanément les deux curseurs A et B de la même quantité.



- Déplacer les curseurs sur des points caractéristiques des signaux en tournant le bouton **H**.

- Relever les mesures intéressantes dans la fenêtre située en haut à gauche de l'écran. Par exemple :

A -> X = - 3.880 us	→ Indique l' <u>abscisse du curseur A</u> quand celui-ci est en <u>position verticale</u> ;
B -> X = - 4.020 us	→ Indique l' <u>abscisse du curseur B</u> quand celui-ci est en <u>position verticale</u> ;
A -> Y = - 1.760 V	→ Indique l' <u>ordonnée du curseur A</u> quand celui-ci est en <u>position horizontale</u> ;
B -> Y = 2.320 V	→ Indique l' <u>ordonnée du curseur B</u> quand celui-ci est en <u>position horizontale</u> ;
ΔX = 7.900 us	→ Indique la <u>durée Δt séparant le curseur A du curseur B</u> quand ceux-ci sont en <u>position verticale</u> ;
1/ΔX = 126.6 kHz	→ Indique l' <u>inverse de la durée Δt précédente</u> ;
ΔY = 4.080 V	→ Indique l' <u>écart de tension ΔU séparant le curseur A du curseur B</u> quand ceux-ci sont en <u>position horizontale</u> ;
NB : us signifie « μs »	