

Voltmètre / ampèremètre

Branchement

- Le voltmètre se branche en dérivation. Il est équivalent à une résistance très grande ($10\text{ M}\Omega$) afin qu'aucun courant ne le traverse, et de faire "comme s'il n'était pas là".
- L'ampèremètre se branche en série. Il est équivalent à une résistance très faible, afin de se comporter comme un fil et de faire "comme s'il n'était pas là".

Modes AC/DC

- AC (alternative current), ou CA en français, ou AC+DC sur certains appareils : se réfère à la partie alternative (donc qui varie) d'un signal. → L'appareil fait les mesures sur le signal $s(t)$ auquel on a retranché sa valeur moyenne. Il mesure sa valeur efficace.
- DC (direct current), ou CC en français (courant continu) : se réfère à un signal constant. → Mesure la valeur moyenne du signal.

Conséquences :

- Étude d'un signal constant (on dit qu'on est en "courant continu") : mode DC.
- Étude d'un signal alternatif : le mode DC donne sa moyenne, le mode AC ou AC+DC donne sa valeur efficace.

Remarque : le mode AC+DC fait des mesures sur le signal complet, le mode AC sur le signal moins sa moyenne. C'est pareil si la moyenne est nulle.

Choix des bornes, calibre

- Il faut utiliser les bonnes bornes de connexion, en fonction de l'utilisation en ampèremètre ou en voltmètre.
- Le calibre utilisé donne la valeur maximale à ne pas dépasser. Sur l'exemple en image, c'est le calibre 500 mA qui est utilisé. Il ne faut pas dépasser ce courant, dans le cas contraire ceci ferait griller le fusible interne. Il y a un second calibre, limité à 10 A. Mais il sera moins précis pour les petits courants. Pour les tensions, le calibre est automatiquement choisi (sauf sur les vieux appareils : prendre alors le plus petit calibre compatible avec les mesures).



mode ampèremètre calibre 500 mA



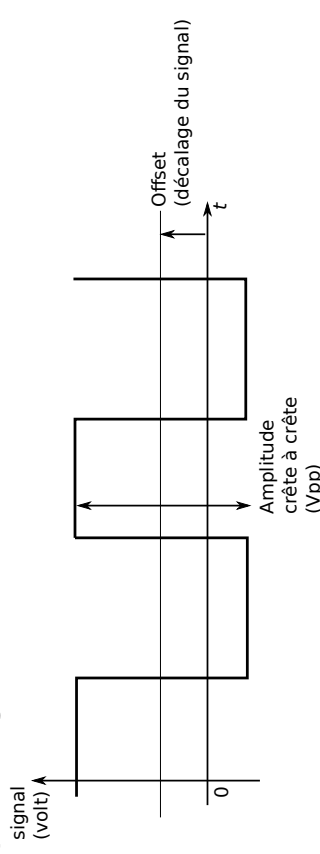
mode voltmètre DC

GBF : boutons principaux

GBF (générateur base fréquence)



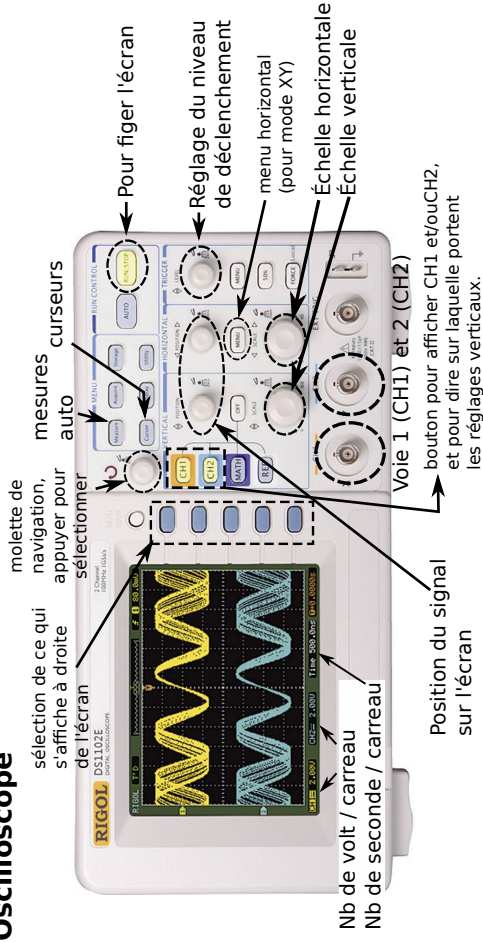
Exemple sur un signal créneau :



- Le GBF est un générateur de tension.
- Il permet de produire des tensions alternatives de différentes formes (sinusoïdale, créneau, triangle), ainsi que des tensions continues (constante).
- Sa résistance de sortie est de $50\ \Omega$ (modèle de Thevenin).
- Sa borne noire est reliée à la terre du réseau EDF.

Oscilloscope : boutons principaux

Oscilloscope



• L'oscilloscope est un appareil de mesure.

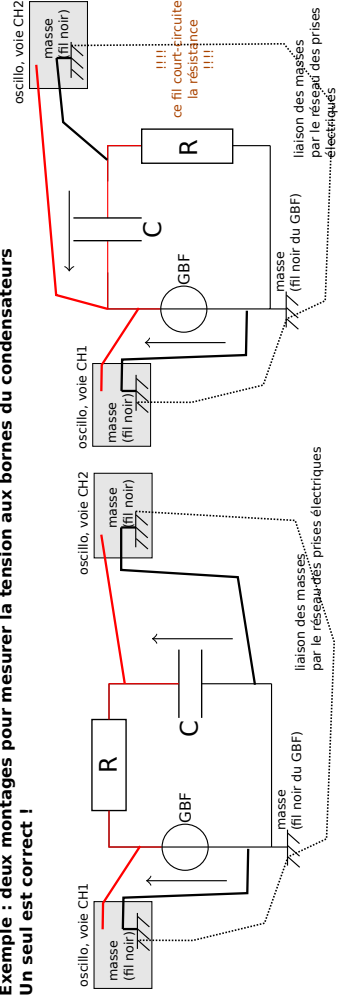
• Sa résistance d'entrée est de $1\text{M}\Omega$.

• Si le signal est instable, il faut régler le déclenchement. Son niveau sur l'écran doit être n'importe où entre le max et le min du signal.

• Ses bornes noires sont communes. Elles sont reliées à la terre du réseau EDF et, par l'intermédiaire de cette terre, **sont donc reliées à la borne noire du GBF.**

⇒ Dans votre circuit, toutes les bornes noires (oscillo, GBF) doivent être communes.

Exemple : deux montages pour mesurer la tension aux bornes des condensateurs Un seul est correct !



Détails sur l'oscilloscope RIGOL

Les boutons de l'oscilloscope sont regroupés en façade par des encadrés : menu, run control, vertical, horizontal, trigger. On décrit ci-dessous chacun de ces groupes.

I "Vertical" (réglage de l'échelle verticale et des voies)

Mise en service des voies

L'oscilloscope possède deux voies, CH1 et CH2. Pour les activer ou désactiver, il faut appuyer sur les boutons **CH1** et **CH2**. Le troisième bouton, **Math**, permet de faire des opérations sur ces deux voies (voir plus bas).

Appuyer sur ces boutons permet également d'ouvrir un menu qui correspond à chaque voie à la droite de l'écran. Dans ce menu, il faut faire attention à trois paramètres qui peuvent fausser les mesures :

- **Couplage** : toujours vérifier que vous êtes en couplage **CC** (ou **DC** en anglais).

En effet, cela signifie que la composante continue et la composante alternative du signal sont prises en compte. En revanche, si ce réglage est sur **CA** (pour courant alternatif) (ou **AC** pour "alternative current" en anglais), la composante continue du signal ne sera pas prise en compte.

- **Sonde** : s'assurer que le réglage sonde de chaque voie affiche **1X**.

Si les valeurs de tensions affichées sont déraisonnablement grandes, c'est que dans ce menu l'oscilloscope multiplie par 10 ou 100 (10X ou 100X). Repasser alors en 1X.

- **Inverser** : s'assurer que l'inversion du signal est désactivée.

- De manière générale, s'assurer que **tout traitement spécial est désactivé** (Limit BP, filtre...).



Sensibilité verticale, réglage du zéro

On peut régler la sensibilité verticale (le nombre de volts par division) à l'aide de la grosse molette **scale**, indépendamment pour chaque voie (sélectionner la voie en appuyant sur CH1 ou CH2).

On peut également régler la position de la valeur 0V grâce au bouton **position**. Ce 0 est repéré tout à gauche de l'écran par le numéro de la voie dans un triangle. Une pression sur la molette permet de ramener ce réglage au centre.

II "Horizontal" (réglage de la base de temps)

On règle la sensibilité horizontale (le nombre de secondes par division) à l'aide de la grosse molette **scale**. On peut également déplacer la courbe horizontalement à l'aide de la molette **position**. Une pression sur la molette permet de ramener ce réglage au centre.

Enfin, le bouton menu permet certains réglages, dont le passage en **mode XY** (voir plus bas) ou en **mode Roll**.

III "Run control" (mode d'acquisition)

Le bouton **Run/Stop** permet une acquisition en continu, ou au contraire de figer l'acquisition (mise en pause).

Le bouton **Auto** permet un réglage automatique de tous les paramètres. Attention, automatique ne veut pas dire approprié...

IV “Trigger” (réglage du déclenchement)

Il faut indiquer à l’oscilloscope comment afficher les signaux de façon stable. Ceci se fait à l’aide des boutons regroupés sous **Trigger** (ce qui veut dire “déclenchement” en anglais).

Le bouton **Menu** permet des réglages :

- Choix de la voie et du type de déclenchement : permet de choisir le signal sur lequel l’oscilloscope se base pour figer l’écran (pour déclencher) : soit CH1 soit CH2, soit un signal externe.
- On indique également si on déclenche sur front montant, descendant, etc.

Réglage du niveau de déclenchement : le niveau où l’oscilloscope déclenche est indiqué par la flèche sur l’écran à gauche. On le règle à l’aide de la molette **Level**. Il faut que cette flèche soit entre le minimum et le maximum du signal sur lequel on déclenche (CH1 ou CH2) afin d’avoir un affichage stable. Presser la molette permet de le ramener à 0.

V “Menu” (réglages divers)

“Measure” (mesures automatiques)

Le bouton **Measure** permet de faire automatiquement un certain nombre de mesures (période, fréquence, amplitude, etc.).



Tout se passe dans le menu qui s’affiche sur la droite de l’écran. On y navigue à l’aide des 5 boutons bleus à droite de l’écran, et à l’aide de la petite molette de navigation (on appuie dessus pour valider).

1. Sélectionner la voie (CH1 ou CH2) sur laquelle on effectue la mesure!
2. Sélectionner si vous souhaitez faire une mesure de tension (du type amplitude) ou de temps (du type période, fréquence...), à l’aide notamment de la molette.
3. Une fois la mesure souhaitée validée (appui sur la molette), la mesure s’affiche en bas de l’écran.

“Cursor” (curseurs)

Les curseurs sont à activer avec le bouton **Cursor**.

Tout se passe dans le menu qui s’affiche sur la droite de l’écran.

On y navigue à l’aide des 5 boutons bleus à droite de l’écran, et à l’aide de la petite molette de navigation (on appuie dessus pour valider).

1. Sélectionner le mode : soit “manuel” soit “suivre”.

En mode “manuel” (Manual ci-contre) : deux curseurs parallèles.

2. sélectionner type X (mesures de durée) ou Y (mesure de tension) ; sélectionner la voie (CH1 ou CH2) sur laquelle on effectue la mesure.

En mode “suivre” (Track ci-contre) : les curseurs sont verticaux et horizontaux et suivent un des signaux.

2. Sélectionner la voie (CH1 ou CH2) sur laquelle on effectue la mesure.

Dans tous les cas :

3. On déplace les curseurs à l’aide de la petite molette. Pour cela, sélectionner le curseur à déplacer (A ou B) en bas.
4. Il s’affiche, dans le haut de l’écran, les positions des curseurs (A et B) et la différence ΔX ou ΔY entre ces deux positions.

“Acquire”, “Display”, “Storage”, “Utility”

Divers réglages qui ne nous seront pas forcément utiles (luminosité, temps de persistance, grille, moyennage du signal, ...).

VI Détails sur les opérations mathématiques et le mode XY

Opérations mathématiques

Le bouton **Math** permet diverses opérations mathématiques : ajouter CH1 et CH2, faire la différence ou le produit (il faut alors bien prendre le même calibre et le même zéro pour les deux voies). On utilisera souvent la **FFT** (Fast Fourier Transform), qui permet d’afficher le spectre du signal.

Mode XY

Ce mode permet d’afficher le signal de la voie CH2 en fonction du signal de la voie CH1. Il y a donc CH2 en ordonnée et CH1 en abscisse. Il est accessible dans le menu du groupe “horizontal”.



Latis Pro et carte d'acquisition

Branchements

La carte d'acquisition permet des mesures de tension : elle se branche en dérivation comme un voltmètre ou un oscilloscope.

Elle permet d'enregistrer les signaux sur l'ordinateur, via le logiciel Latis Pro.

Il faut choisir une des entrées. EA0 par exemple. Le branchement est identique à celui de l'oscilloscope : fil rouge pour EA0, fil noir pour la masse, aux bornes du composant qu'on souhaite étudier.

Latis Pro

C'est le logiciel associé à la carte. Cf ci-contre pour les réglages principaux de l'acquisition.

Sur le graphique : clic droit donne accès à calibrage (zoom automatique), réticule (pour faire des mesures), loupe, etc...

La molette de la souris permet de zoomer.

Le menu courbes à gauche permet de gérer les courbes affichées. Passer la souris sur l'une et faire Suppr pour la supprimer.

Mode différentiel

Latis Pro permet de faire la différence entre deux voies.

Les voies sont regroupées par deux sur la carte : EA0 et EA4 par exemple.

Dans Latis Pro : cliquer sur le bouton **Mode différentiel** situé entre les deux voies et activer les voies.

Le logiciel mesure alors, par exemple ici, EA0-EA4.

Ceci permet de s'affranchir des problèmes de masses, car plus aucune masse n'est utilisée : on branche EA0 et EA4 aux bornes du composant à étudier.

