

Utiliser un oscilloscope

Objectif

Mesurer et traiter un signal au moyen d'un oscilloscope.

Points clés

- Un oscilloscope permet de visualiser une tension ainsi que son évolution au cours du temps.
- L'axe horizontal est appelé axe des temps.
Le réglage de cet axe s'effectue avec le bouton « durée de balayage ».
- L'axe vertical est appelé axe des tensions.
Le réglage de cet axe s'effectue avec le bouton « sensibilité verticale ».

Pour bien comprendre

- La tension
- Le courant
- Le circuit électrique

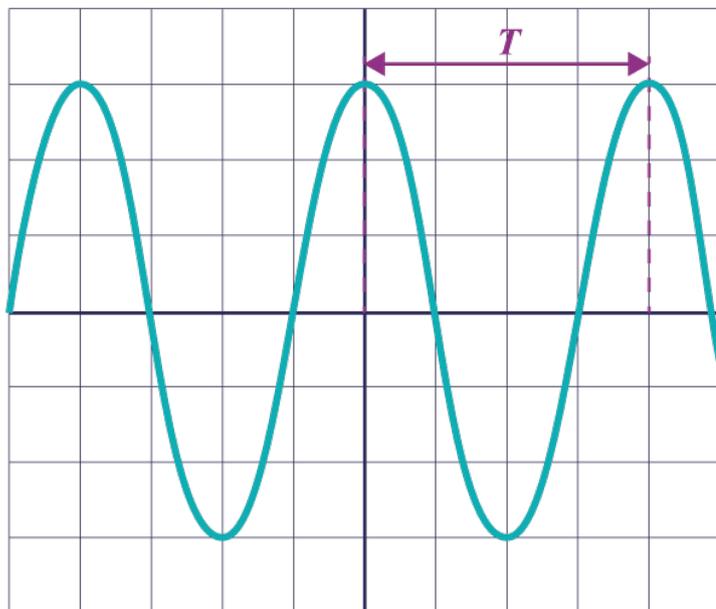
1. L'oscilloscope

a. Mesures

L'oscilloscope permet de visualiser une tension, ainsi que son évolution au cours du temps.

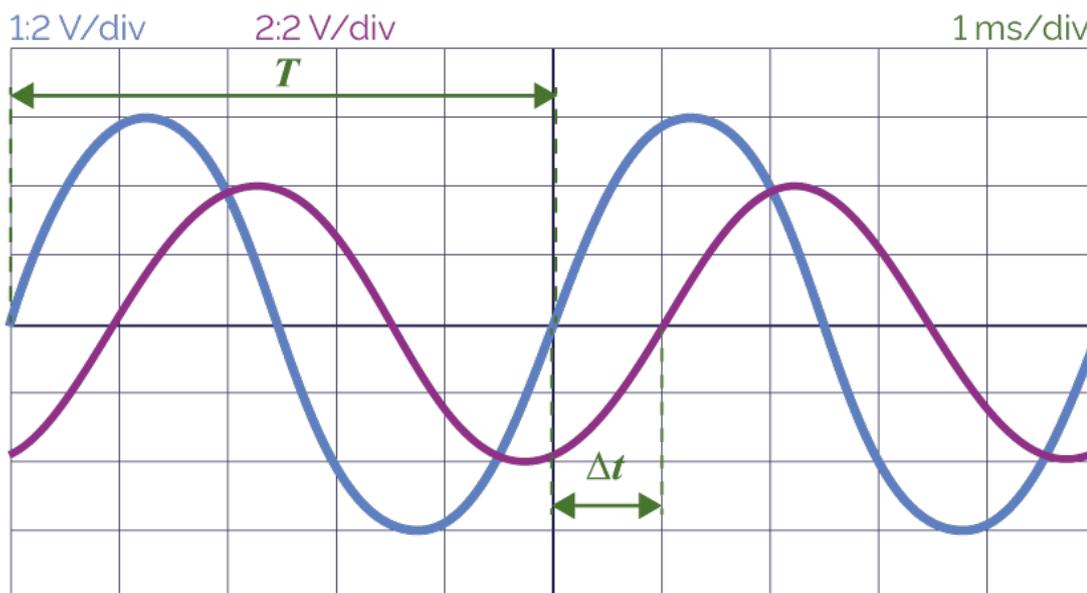
Il permet de mesurer :

- la valeur de la tension d'un signal continu ou sinusoïdal ;
- la période T du signal pour une tension périodique : c'est la durée d'un motif qui se répète ;



Signal affiché par un oscilloscope

- la fréquence f par un calcul grâce à la relation : $f = \frac{1}{T}$;
- le décalage de temps entre 2 tensions Δt . L'oscilloscope permet en effet de faire des mesures de 2 tensions en même temps grâce aux 2 voies A et B.

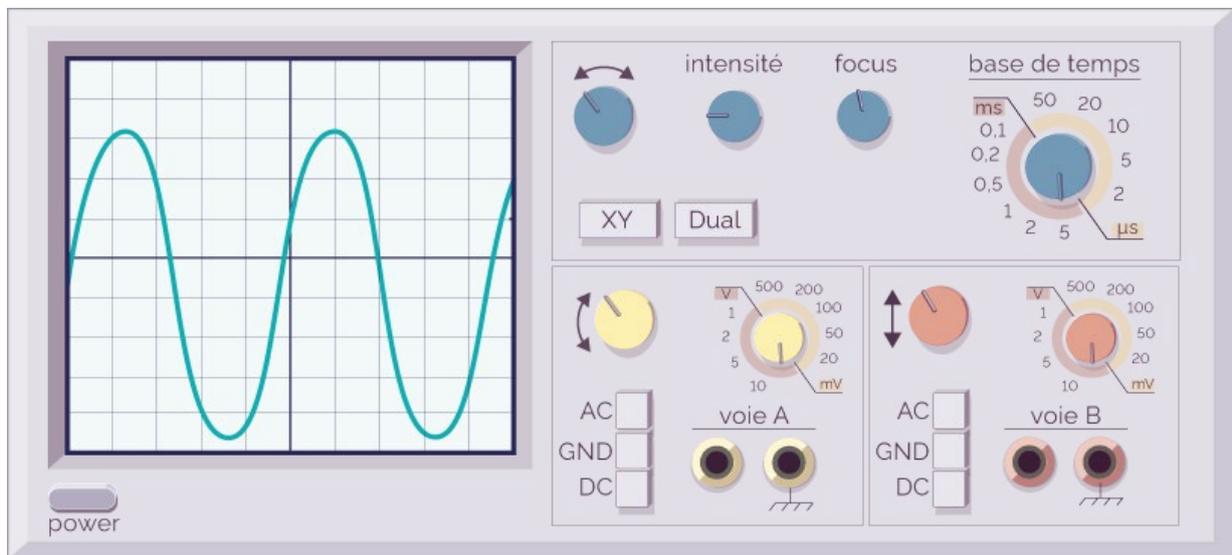


Décalage de temps entre 2 tensions sinusoïdales

On remarque que la tension représentée en rouge est en avance de Δt sur la tension représentée en bleu.

b. Description

Un oscilloscope possède les réglages suivants.



Pour effectuer une mesure avec l'oscilloscope, il faut suivre la méthode suivante.

Étape 1 – Branchement de la voie

On sélectionne une des 2 voies de l'oscilloscope (voie A ou voie B) en effectuant le branchement.

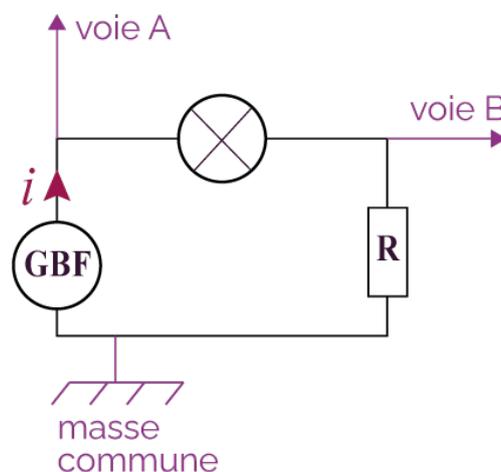
Un oscilloscope se branche en dérivation dans un circuit, comme un voltmètre :

- une borne correspond à la masse  ;
- l'autre borne correspond à la voie de l'oscilloscope.

Exemple

Dans la représentation du schéma du circuit suivante, on visualise :

- la tension aux bornes d'un GBF sur la voie A de l'oscilloscope ;
- la tension aux bornes de la résistance sur la voie B de l'oscilloscope.



Étape 2 – Mise en route

On allume l'oscilloscope et on règle l'intensité du faisceau lumineux avec 2 boutons « Intensité » et « Focus ».

Étape 3 – Choix du type de tension

Il faut choisir le type de tension souhaité :

- le bouton « DC » permet la visualisation du signal complet ;
- le bouton « AC » élimine la composante continue de ce signal et laisse sa composante alternative.

Remarque

L'oscilloscope peut être utilisé selon deux modes de fonctionnement.

- Le mode sans balayage (position XY enclenchée) où le spot ne se déplace pas sur l'écran.
- Le mode balayage (position XY désactivée) où le spot laisse une trace et se déplace plus ou moins vite sur l'écran, selon le réglage de la durée de balayage.

Par la suite, nous allons utiliser le mode balayage.

Étape 4 – Réglage des axes

L'oscilloscope possède deux axes. Chaque axe possède son propre réglage :

- L'axe horizontal est appelé **axe des temps**. Le réglage de cet axe s'effectue avec le bouton « base de temps » ou «  ».
- L'axe vertical est appelé **axe des tensions**. Le réglage de cet axe s'effectue avec le bouton « sensibilité verticale » ou «  ».

On règle ces boutons de sorte à voir un signal correct sur l'écran de l'oscilloscope.

2. L'utilisation de l'oscilloscope

a. Visualisation d'une tension continue

Un générateur de tension continue est relié aux bornes d'un oscilloscope.

La sensibilité verticale est de 2 V/DIV (2 volts par division) et la durée de balayage est de 5 ms/DIV (5 ms par division).

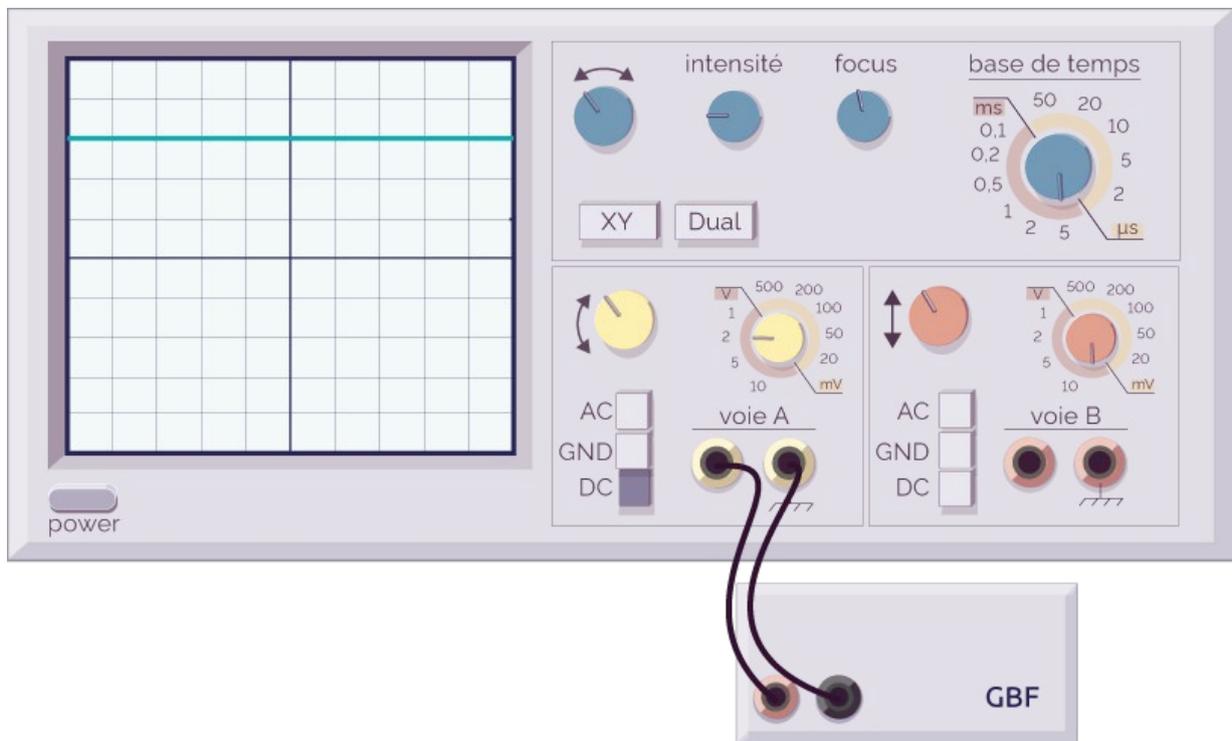


Schéma du montage

La trace décrite par le spot s'élève de 3 divisions au-dessus de l'axe horizontal. Or, une division correspond à 2 V, donc la tension du générateur vaut $U = 3 \times 2 = 6 \text{ V}$.

b. Visualisation d'une tension alternative

Un générateur de tension alternative sinusoïdale (GBF) est relié aux bornes d'un oscilloscope. La sensibilité verticale est de 200 mV/DIV et la durée de balayage est de 5 ms/DIV.

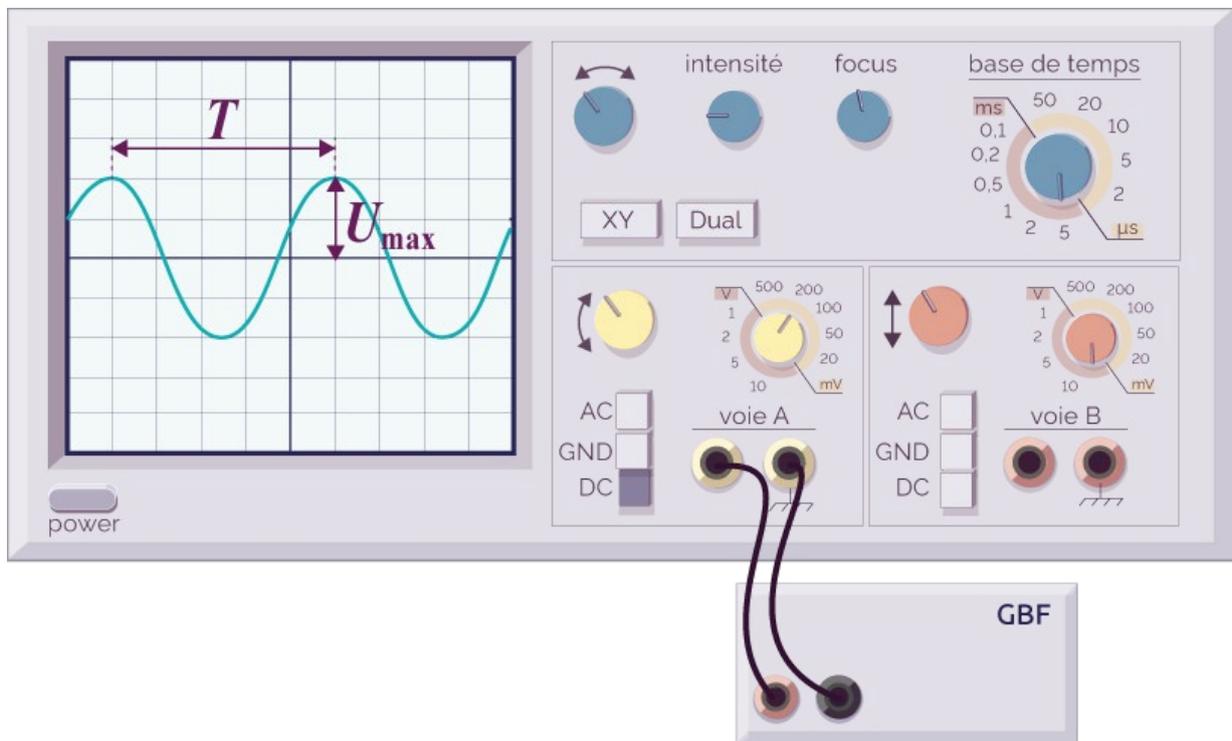


Schéma du montage

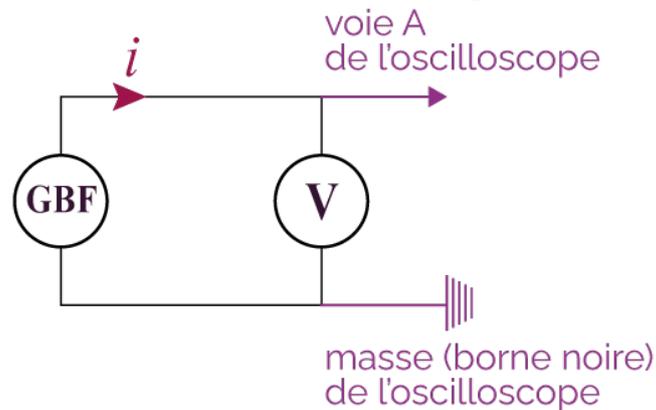


Schéma du circuit

Pour une tension alternative, on peut effectuer les calculs suivants.

- La **tension maximale** : le maximum de la courbe est atteint pour 2 divisions au-dessus de l'axe horizontal. Or, la sensibilité verticale est de 200 mV/DIV, donc $U_{\max} = 2 \times 200 = 400 \text{ mV} = 0,4 \text{ V}$.
- La **période T** du signal : le nombre de divisions entre 2 maxima est de 5. Or, la durée de balayage est de 5 ms/DIV, donc $T = 5 \times 5 = 25 \text{ ms} = 0,025 \text{ s}$.
- La **fréquence f** : elle correspond au nombre de motifs qu'il y a par seconde, soit $f = \frac{1}{T}$. On a donc $f = \frac{1}{0,025} = 40 \text{ Hz}$.