

TP

# Oscilloscope et GBF

Dans ce TP, vous allez vous familiariser avec l'oscilloscope et le GBF, deux outils que vous allez souvent utiliser au cours de l'année. N'hésitez pas à manipuler le plus possible les boutons pour observer à quoi ils servent.

Objectifs :

- Savoir régler un oscilloscope.
- Mesurer une tension, une fréquence et une période sur un oscilloscope.
- Elaborer un signal électrique périodique simple à l'aide d'un GBF.
- Obtenir un signal électrique de valeur moyenne, forme, amplitude et fréquence donnée.

Matériel par paillasse :

- GBF, fil et voltmètre
- oscilloscope
- Condensateur 100nF

## 1 Observation de signaux issus du GBF

On désire observer sur un oscilloscope le signal  $u(t)$  délivré par un GBF (Générateur basse fréquence).

### 1.1 Réglages préliminaires

- Régler le zéro de l'oscilloscope.
- Régler le GBF afin qu'il délivre une tension sinusoïdale de fréquence de l'ordre de 1 kHz , d'amplitude crête à crête ( 10 V), sans atténuation, sans décalage, et sans balayage en fréquence.
- Brancher la sortie MAIN OUT du GBF à la voie CH1 de l'oscilloscope.
- Régler l'oscilloscope (sensibilité verticale et horizontale) pour que le signal occupe la plus grande partie de l'écran.

**Question 1 :** Représenter alors l'allure du signal observé

### 1.2 Importance de la masse

Inverser le branchement des deux fils à l'entrée de l'oscilloscope.

**Question 2 :** Représenter l'allure du signal observé avec la même échelle que pour le graphe précédent.

*Les masses de la plupart des appareils utilisés en TP (GBF, oscilloscope) sont reliés au fil de terre du secteur par l'intermédiaire du câble d'alimentation. Les masses de ses appareils sont ainsi reliées entre elles par l'intermédiaire du secteur, même en l'absence de connexion explicite sur le circuit étudié. Elles ne peuvent donc pas être branchées n'importe où dans le circuit étudié. Un circuit ne peut fonctionner correctement que si toutes les masses des différents appareils utilisés sont directement reliées entre elles.*

Revenir à un branchement correct des masses.

### 1.3 Réglages du GBF

**Forme du signal :** - Régler le GBF de manière à obtenir un signal triangulaire puis créneau.  
- Représenter dans chaque cas le signal obtenu.

- Amplitude :** - Régler le GBF de manière à obtenir un signal sinusoïdal.  
- Observer l'influence du bouton « amplitude » du GBF.  
- Noter les observations.

- Décalage :** - Régler la fréquence du signal à une valeur de l'ordre de 1 kHz.  
- Ajouter un décalage au signal (bouton « Offset »). Ajuster le calibre de l'oscilloscope si nécessaire.  
- Représenter l'allure du signal obtenu.

## 2 Utilisation de l'oscilloscope

### 2.1 Couplage d'entrée AC et DC

- Garder le réglage précédent avec le décalage.
- Observer la différence entre le couplage AC et DC de CH1 (dans CH1 menu).
- Représenter l'allure dans les deux cas et conclure.

### 2.2 Synchronisation

- Régler le GBF afin qu'il délivre une tension sinusoïdale de fréquence de l'ordre de 1 kHz, d'amplitude moyenne ( $\approx 5$  V), sans atténuation, sans décalage, et sans balayage en fréquence.
- Régler l'oscilloscope.
- Modifier la source de déclenchement dans le menu « trigger » et noter les observations.
- Modifier le niveau de déclenchement et noter les observations.

## 3 Mesures accessibles à l'oscilloscope

### 3.1 Mesure d'une période

- Avec curseur :** - Sélectionner le menu CURSOR et se mettre en mode Manuel. Choisir le Type, ici Temps pour avoir une mesure de temps et la Source, ici CH1.  
- Deux curseurs (Curs A et Curs B) peuvent être déplacés (avec les boutons de réglage verticaux). On lit la position des deux curseurs, l'intervalle entre les deux ( $t$ ) et l'inverse ( $1/t$ ). En ayant convenablement positionné les deux curseurs, on peut ainsi mesurer la période  $T$  et la fréquence  $f$ .  
- Mesurer la période et la fréquence du signal et noter les résultats et vérifier qu'ils sont en accord avec la valeur affichée par le GBF.

- Automatique :** - Sélectionner le menu MEASURE. Choisir CH1, puis Période et Fréquence. Les valeurs s'affichent dans l'ordre choisi.  
- Noter les valeurs et comparer à celles obtenues au-dessus.

### 3.2 Mesure d'une tension

- Avec curseur :** - Sélectionner le menu CURSOR et se mettre en mode Manuel. Choisir le Type, ici Tension pour avoir une mesure de la tension et la Source, ici CH1.  
- Deux curseurs (Curs A et Curs B) peuvent être déplacés (avec les boutons de réglage verticaux). On lit la position des deux curseurs, l'intervalle entre les deux ( $\Delta U$ ). En ayant convenablement positionné les deux curseurs, on peut ainsi mesurer la période l'amplitude ou l'amplitude crête à crête.  
- Mesurer l'amplitude, l'amplitude crête à crête et la valeur moyenne du signal.

- Automatique :** - Sélectionner le menu MEASURE. Choisir CH1, puis  $V_{cc}$  et  $V_{moy}$ . Les valeurs s'affichent dans l'ordre choisi.  
- Noter les valeurs de l'amplitude crête à crête, de la valeur moyenne et de la valeur efficace ( $V_{eff} = \frac{V_{cc}}{\sqrt{2}}$ ) du signal et comparer à celles obtenues au-dessus.

### 3.3 Mesure d'un déphasage (décalage de temps entre deux signaux)

#### 3.3.1 Montage

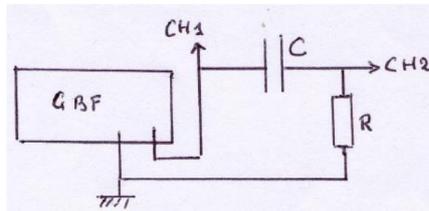


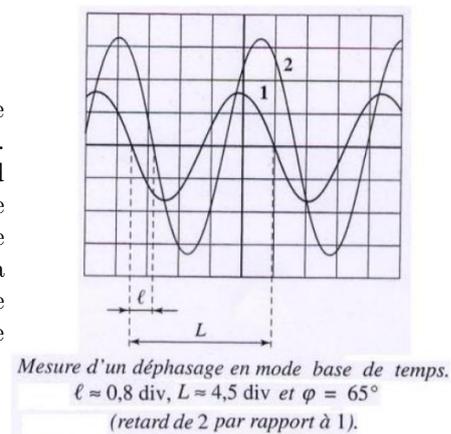
FIGURE 1 – Schéma du montage

Réaliser le montage suivant, avec un signal sinusoïdal de fréquence  $f = 1 \text{ kHz}$ ,  $R = 1 \text{ k}\Omega$  et  $C = 100 \text{ nF}$ .

- Sur la voie 1, on visualise  $u_1(t) = U_{1m} \cos(\omega t)$  et sur la voie 2, on visualise  $u_2(t) = U_{2m} \cos(\omega t + \phi)$ . La tension  $u_2$  a la même pulsation que  $u_1$  ( $\omega = 2\pi f$ ) mais elle est déphasée de  $\phi$ , appartenant à l'intervalle  $[-\pi, \pi]$ .

#### 3.3.2 Principe

On considère deux signaux sinusoïdaux de même fréquence  $f$ , donc de même période  $T$ . Ils sont décalés d'un temps  $\tau$ , qui correspond lui-même à un déphasage  $\phi$ . Si  $u_2$  est en avance sur  $u_1$ , la courbe représentant  $u_2$  est décalée sur la gauche. Si  $u_2$  est en retard sur  $u_1$ , la courbe représentant  $u_2$  est décalée sur la droite (cas du dessin, sur lequel on donne un exemple numérique de calcul de déphasage).



Dans

ce cas :  $|\phi| = 2\pi \Delta t / T$  en radians (ou  $|\phi| = 360 \Delta t / T$  en degrés). La position relative des deux courbes donne le signe de  $\phi$ ; les mesures de  $T$  et  $\Delta t$  avec les curseurs donnent  $|\phi|$ .

### 3.4 Acquisition de données

En utilisant le montage précédent, faire varier 10 fois la valeur de la fréquence et mesurer l'amplitude de la tension obtenue aux bornes du montage.

Utiliser le logiciel spider (python) pour tracer l'évolution de l'amplitude en fonction de la fréquence en vous appuyant sur le modèle (template) fourni.