

TP EL1 : Instrumentation (GBF et oscilloscope)

1. Générateur basse fréquence

Cet appareil permet de produire des signaux électriques périodiques dans une gamme étendue de fréquences.

Il est possible de choisir la forme du signal (sinusoïdale, triangulaire ou créneaux), et de modifier la moyenne du signal en ajoutant à celui-ci une composante continu (offset).

Le réglage d'un signal s'effectue donc en quatre étapes :

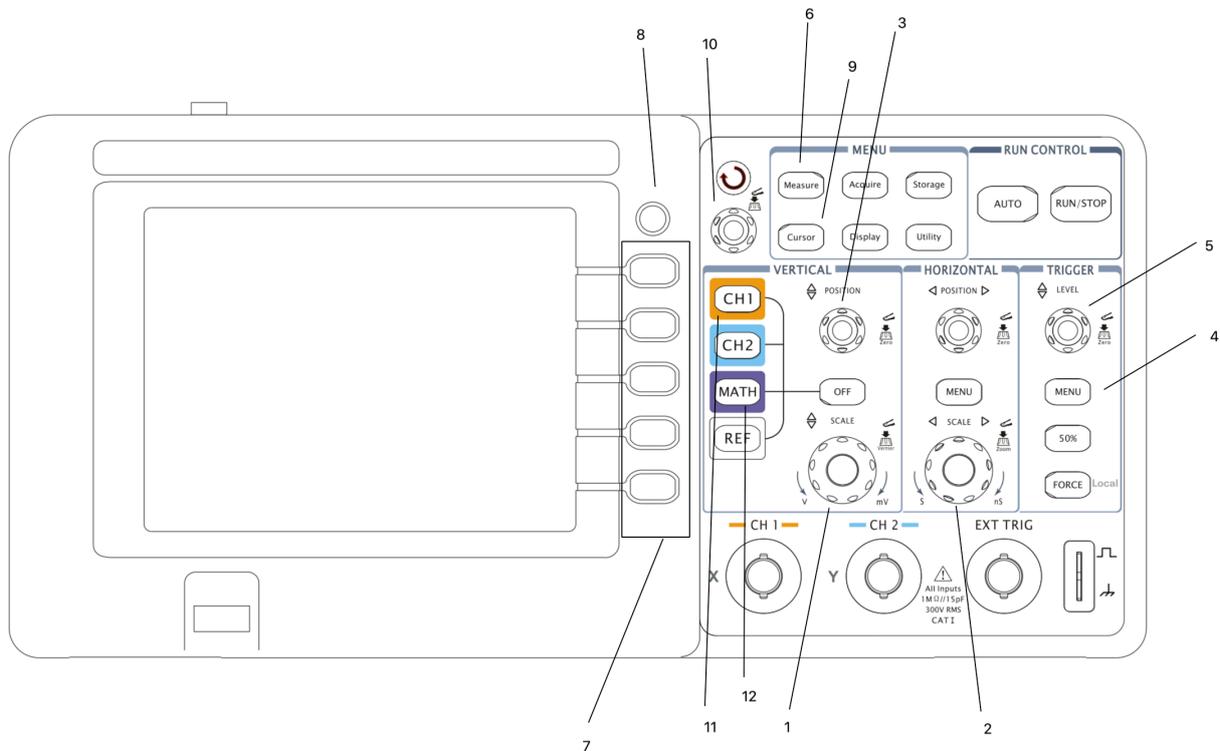
- choix de la forme du signal
- réglage de l'amplitude
- réglage de l'offset
- réglage de la fréquence

Identifier sur la façade du générateur les commandes correspondant à ces fonctions.



2. Oscilloscope

Un oscilloscope permet de visualiser des tensions. Il se branche, comme un voltmètre, en parallèle de la portion de circuit aux bornes de laquelle on veut visualiser la tension.



a. Affichage d'un signal - Synchronisation (menu Trigger)

- Régler le GBF de manière à obtenir en sortie un signal sinusoïdal, de fréquence 1 kHz , d'amplitude 3 V et de composante continue (offset) nulle.
- Visualiser ce signal en voie 1 de l'oscilloscope.
- Effectuer les premiers réglages à l'aide des boutons 1, 2 et 3 afin d'obtenir un affichage de deux ou trois périodes, centré verticalement sur l'écran avec une échelle adaptée.
- Appuyer sur le bouton 4. À l'aide des boutons 7, se placer en mode EDGE et choisir comme source CH1.
- Discuter des rôles des différentes options accessibles via les sous-menus SLOPE et SWEEP et sélectionnées à l'aide du bouton 10. Quel est la fonction du bouton 5 ?
- Expliquer brièvement comment le signal de la voie 1 est affiché à l'écran.

b. Menu Measure (mesures automatiques)

- Régler le GBF de manière à obtenir en sortie un signal sinusoïdal, de fréquence 1 kHz , d'amplitude 3 V et de composante continue (offset) 2 V .
- Ouvrir le menu MEASURE à l'aide du bouton 6.
- À l'aide des boutons 7, commencer par effacer CLEAR l'ensemble des résultats des mesures déjà affichés en bas de l'écran. Puis, sélectionner comme source la voie 1.
- En sélectionnant le sous-menu VOLTAGE, demander l'affichage de l'amplitude pic à pic (V_{pp}) et de la valeur moyenne (V_{avg}).
- En sélectionnant le sous-menu TIME, demander l'affichage de la période (Period) et de la fréquence (Freq).

c. *Menu Cursor (mesures manuelles)*

- Ouvrir le menu CURSOR en appuyant sur le bouton 9.
- À l'aide des boutons 7, sélectionner la voie 1 comme source ainsi que des curseurs verticaux (X).
- Mesurer la période du signal.
- Demander l'affichage de curseurs horizontaux (Y) et mesurer l'amplitude pic à pic.

d. *Affichage d'un signal - Modes DC et AC*

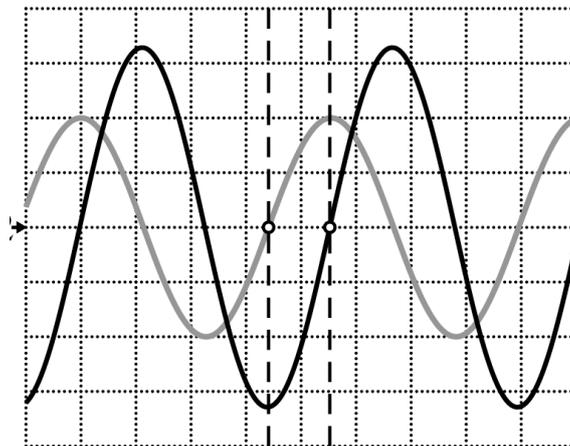
- Régler le GBF de manière à obtenir en sortie un signal sinusoïdal, de fréquence 1 kHz , d'amplitude 3 V et de composante continue (offset) 2 V .
- Visualiser ce signal en voie 1 de l'oscilloscope.
- Ouvrir le menu propre à la voie 1 en appuyant sur le bouton 11.
- Passer du mode (Coupling) DC au mode AC. Qu'observe-t-on ?
- Quelle est la fonction du mode AC ? A quoi peut-il servir ?

e. *Mesure de déphasage*

- Réaliser un circuit (R,C) série alimenté par le GBF. On prendra :

$$R = 1\text{ k}\Omega \text{ et } C = 100\text{ nF}$$

- Visualiser en voie 1 le signal d'entrée $e(t)$ produit par le GBF.
- Visualiser la tension aux bornes du condensateur $u_c(t)$ sur la voie 2.
- Pour une mesure de déphasage, les deux signaux doivent toujours être centrés verticalement. Expliquer comment effectuer ce réglage.
- En utilisant des curseurs verticaux, mesurer le décalage temporel Δt entre les deux signaux. Ce-dernier se mesure toujours entre deux points équivalents pour les deux signaux comme illustré ci-dessous.



- En prenant le signal CH1 comme référence, identifier si CH2 est en avance ou en retard (sur la figure ci-dessus, le signal en noir est en retard par rapport au gris).
- En déduire le déphasage φ du signal en voie 2 par rapport à celui de la voie 1 grâce à la formule :

$$\varphi = \pm \frac{2\pi \times \Delta t}{T} = \pm 2\pi f \times \Delta t$$

$\varphi > 0$ si avance de phase, $\varphi < 0$ si retard de phase

- Représenter les cas particuliers de deux signaux en phase, en opposition de phase, en quadrature (avance et retard).

f. Problème de masse

À la différence des voltmètres, une des bornes de chaque voie est reliée à la terre et impose la masse dans le circuit. Les deux voies ont ainsi un potentiel en commun (ce dont il faudra tenir compte).

- Quel problème rencontre-t-on lorsqu'on veut visualiser simultanément $u_C(t)$ et $u_R(t)$? Comment le palier en utilisant certaines fonctionnalités de l'oscilloscope ?
- Afficher le menu MATH (bouton 12). Comment palier le problème rencontré en utilisant certaines fonctionnalités de l'oscilloscope ?

g. Problème de synchronisation pour deux signaux de fréquences différentes

- Régler un premier GBF de manière à obtenir en sortie un signal sinusoïdal, de fréquence 1 kHz , d'amplitude 3 V et de composante continue (offset) nulle. Le renvoyer en voie 1.
- Régler un second GBF de manière à obtenir en sortie un signal sinusoïdal, de fréquence $1,2\text{ kHz}$, d'amplitude 3 V et de composante continue (offset) nulle. Le renvoyer en voie 2.
- Appuyer sur le bouton 4. À l'aide des boutons 7, se placer en mode EDGE et choisir comme source CH1. Qu'observe-t-on ? Même question si CH2 est choisie comme source.
- Se placer en mode ALTERNATIVE.
- Expliquer brièvement le processus d'affichage et en quoi il résout le problème.