

Série 1 EC – TP3 : Régime variable – Instrumentation

Mesures de sécurité :

- Mise en service de l'alimentation après vérification du montage par le professeur
- Coupure de l'alimentation avant toute intervention sur le circuit

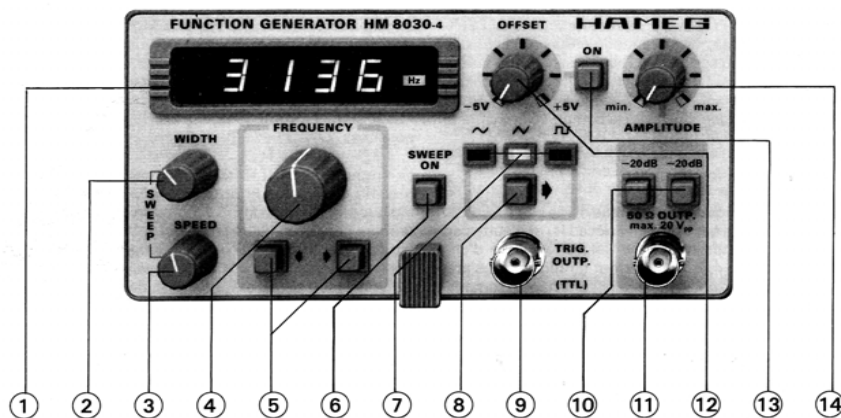
Objectifs du TP :

- Connaître les caractéristiques d'un GBF
- Savoir visualiser un signal à l'oscilloscope

I) Branchement du GBF et de l'Oscilloscope

I.A) Le GBF : Générateur Basse Fréquence

1. A quoi sert un GBF ?
2. Sur la représentation de la façade proposée en bas de page, repérez les numéros correspondants aux fonctions suivantes :
 - Affichage de la fréquence
 - Réglage de la valeur de la fréquence / Réglage du multiple de la fréquence
 - Réglage de l'amplitude
 - Activation de l'Offset (décalage en tension) / Réglage de l'Offset
 - Choix de la forme du signal
 - Possibilité d'atténuation du signal de sortie
 - Connecteur de sortie du signal



3. A quoi servent les boutons 2, 3 et 6 ? Quelle est la différence entre les sorties 9 et 11 ?

Réglage du GBF :

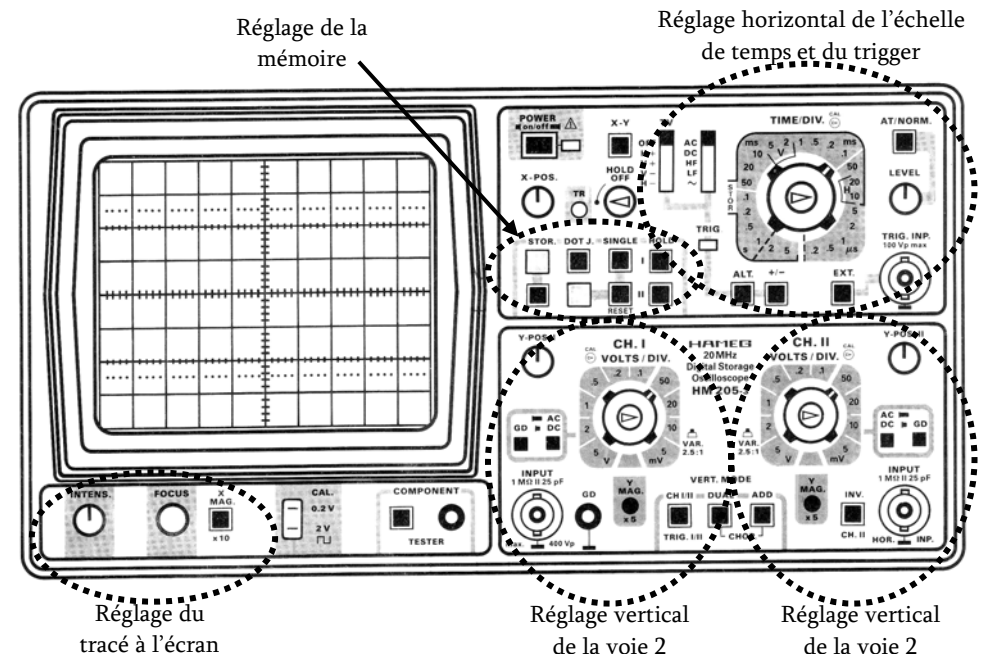
- Sortir tous les boutons poussoirs et choisir son signal (forme, fréquence, amplitude, offset, atténuation, modulation...)

Remarques :

- Avant d'utiliser le signal généré par le GBF, il faut impérativement le visualiser à l'oscilloscope pour le vérifier, et d'autant plus si le GBF n'affiche pas sa fréquence (c'est le cas de certains).

I.B) L'oscilloscope

- L'oscilloscope permet de visualiser l'évolution de tensions au cours du temps. Jusqu'à 2 deux tensions peuvent être visualisées simultanément (Voie 1 = CH1 et Voie 2 = CH2). On représente ci-dessous l'oscilloscope en indiquant la position des fonctions principales.



Réglage de l'oscillo :

- Sortir tous les boutons, mettre tous les sélecteurs vers le haut

Avant de brancher le GBF ou en position GND

- Allumer la voie CH1 – Eteindre l'autre
- Régler la masse au centre de l'écran
- Ajuster le cadrage, la luminosité et la focalisation

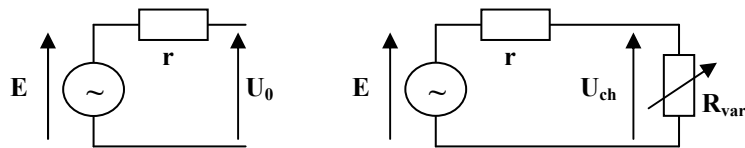
Brancher le GBF

- Choisir le couplage DC pour l'observation du signal
- Optimiser le calibre vertical (avec la molette Volts/div)
- Optimiser le calibre horizontal (échelle temporelle avec la molette sec/div)
- Régler le trigger pour visualiser un signal fixe

II) Caractéristiques du GBF

II.A) Impédance de sortie

- Mesurer la résistance interne du GBF (méthode du pont diviseur) :
- Régler un signal sinusoïdal de fréquence 1kHz et d'amplitude $\hat{U}_0 = 10V$ à vide
 - Mettre une charge variable R_{var} , et la régler pour avoir $\hat{U}_{ch} = \hat{U}_0/2$.
 - En déduire la valeur de la résistance interne r du GBF



Attention ; il faut toujours prendre en compte cette résistance interne dans les montages

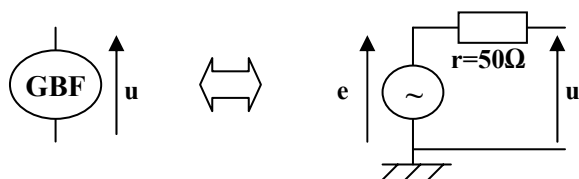
II.B) Ecrêtage

Avec le même signal que précédemment (sinusoïdal 1kHz, amplitude $\hat{U}_0 = 10V$), activez l'offset et faites le varier. Que se passe-t-il si l'offset est trop élevé ? Commentez.

II.C) Masse et Terre

- Mesurez la résistance entre la masse du GBF et celle de l'oscilloscope
- lorsque la prise électrique de l'oscilloscope est branchée
 - lorsque la prise électrique

On voit donc que le schéma équivalent du GBF est :



II.D) Bande passante

La bande passante du GBF est l'intervalle de fréquence dans lequel il peut fonctionner. Chercher des indications l'indiquant :

III) Caractéristiques de l'oscilloscope

On travaillera dans cette partie avec 2 signaux distincts :

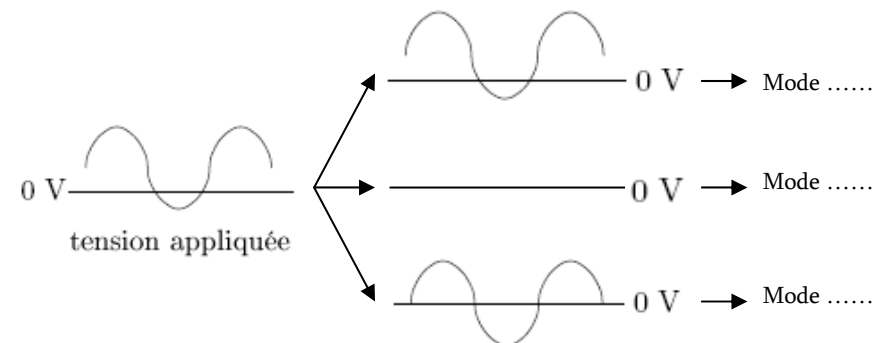
	Signal A	Signal B
Fourni par :	Le GBF	Alim secteur débitant sur une $R=100\Omega$
Allure :		

III.A) Synchronisation

- Eléments à vérifier : → Source de déclenchement (CH1, CH2, Alt, Ext, Secteur)
 → Automatique (AT) ou Manuel (NORM) + Niveau de déclenchement
- En visualisant les 2 signaux A et B, vérifiez et commentez l'influence de ces réglages

III.B) Couplage

Toujours en visualisant les 2 signaux étudiés A et B, expliquez ce qu'affiche l'oscilloscope lorsqu'il est réglé dans chacun des 3 couplages possibles (DC, AC et GND). Complétez alors sur la figure suivante le mode utilisé pour obtenir chacune des courbes.



III.C) Modes de fonctionnement

Il existe 3 modes de fonctionnement :

- monocourbe (déjà utilisé)
- bicourbe (ALT ou CHOP)
- XY

A quoi sert le mode XY ?

III.D) Impédance d'entrée

L'oscilloscope, comme tous les appareils de mesure, présente une résistance interne d'entrée.

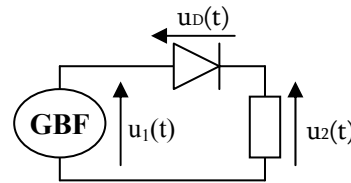
- Quelle est la valeur indiquée pour cette résistance ?
- Mesurez la à l'ohmmètre.

III.E) Masse et Terre

ATTENTION : Toutes les masses du GBF et des 2 voies de l'oscilloscope sont reliées.

→ Sur le schéma ci-contre, est-il possible de visualiser à l'oscilloscope les tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$? Pourquoi ?

SOLUTIONS ? → Il en existe plusieurs



a) Les sondes différentielles

Les sondes différentielles viennent visualiser la tension entre leur deux bornes qui s'appellent + et -, et non + et GND. Ces deux bornes sont en fait isolées de la masse, et on peut les brancher en n'importe quel point du circuit sans faire de court-circuit à travers la masse

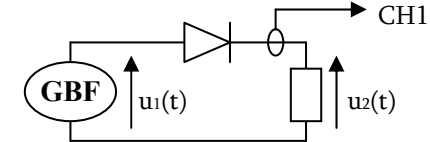
b) Les oscilateurs différentiels

Certains oscilloscopes ont des entrées déjà isolées de la terre de la prise électrique. Elles sont aussi notées en général - et +. Ainsi, on peut mesurer directement n'importe quelle tension sans se soucier du problème des masses. En fait les sondes différentielles sont intégrées dans les entrées.

c) Les sondes de courant

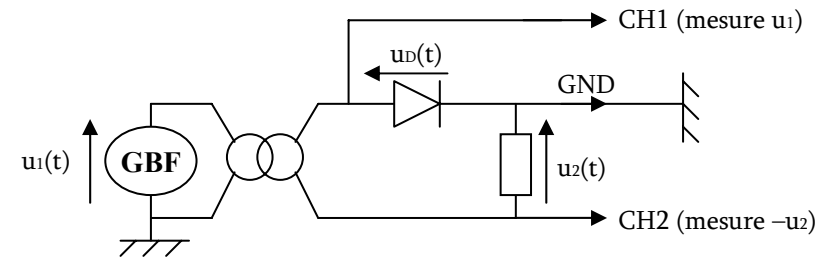
Dans le cas où l'on veut mesurer un courant, on pourra utiliser une sonde de courant. Il s'agit d'un anneau de fer qui vient entourer le fil dans lequel passe le

courant. Un capteur à effet Hall inséré dans cet anneau mesure l'intensité du champ magnétique créée par le courant. Cependant, ces sondes ne sont pas très sensibles, donc on ne peut pas les utiliser pour des courants trop faibles (<100mA). Elles sont plutôt utilisées en électrotechnique, lorsque les courants à mesurer sont de l'ordre de l'Ampère. On donne sur le schéma suivant le symbole d'une telle sonde :



d) Le transformateur d'isolement

Pour éviter de relier les masses du GBF avec celles de l'oscillo, on peut aussi isoler le GBF en prélevant sa tension à travers un transformateur d'isolement (isolation dite galvanique), tel que montré sur le schéma ci-dessous. On place le GBF au primaire du transfo, et le reste du circuit au secondaire. Cela a pour effet de décaler les potentiels du secondaire, mais les tensions restent identiques



Remarque : On pourrait aussi isoler la tension u_1 avec le transformateur...
Attention : La composante continue de la tension est filtrée par le transfo.

III.F) Bande passante

La bande passante de l'oscilloscope est l'intervalle de fréquence dans les signaux peuvent être visualisés sans distorsion. Elle est donnée par la documentation de l'appareil. On pourrait également vérifier à partir de quelle fréquence les signaux sont déformés à l'écran.

Pour le Hameg HM205-3, la bande passante est [0Hz, 20MHz]

Remarque : La bande passante influe beaucoup sur le prix de l'oscilloscope. D'autres critères de prix seront pas exemple la sensibilité, la précision et la qualité d'affichage, le nombre de voies ou les fonctions supplémentaires (calcul mathématique, mémoire, interface avec PC, ...)