

TP3 – Résistance de sortie d'un GBF

Objectifs

- Mesurer une tension : mesure directe au voltmètre numérique ou à l'oscilloscope numérique.
- Obtenir un signal de valeur moyenne, de forme, d'amplitude et de fréquence données.
- Gérer, dans un circuit électronique, les contraintes liées à la liaison entre les masses.
- **Évaluer la résistance de sortie d'une source de tension réelle.**

Étude préliminaire

- ✎ 1. Montrer que la tension aux bornes d'une résistance R branchée à un générateur de Thévenin de f.é.m. e et de résistance interne r vaut $e/2$ si $R = r$.

Prise en main du GBF et de l'oscilloscope

REA

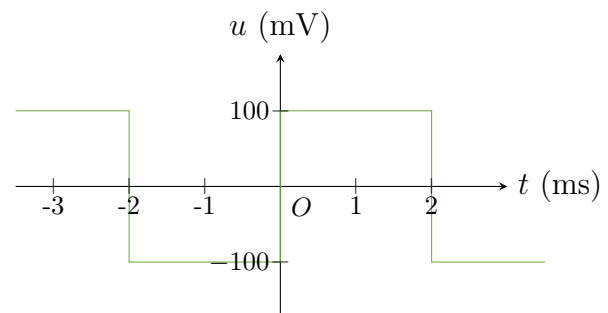
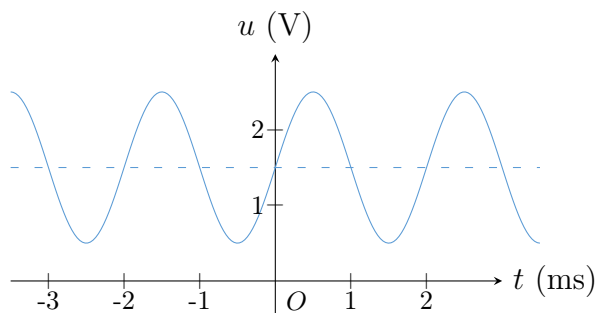
2. Régler le GBF de manière à obtenir sur la voie 1 un signal sinusoïdal de fréquence 12,5 kHz et d'amplitude 0,25 V, sans offset. Connecter le GBF à l'oscilloscope à l'aide d'un câble coaxial pour observer ce signal sur la voie 1 de l'oscilloscope : le signal doit occuper tout l'écran et on doit voir deux ou trois périodes.

REA VAL

3. Mesurer la fréquence, l'amplitude et l'offset du signal en utilisant : les divisions (les carreaux), les curseurs et le menu de mesure de l'oscilloscope.

APP REA

4. Produire et observer simultanément les deux signaux représentés ci-dessous.



APPEL PROF 1

Mesure de la résistance de sortie d'un GBF

REA

5. Mesurer la résistance de sortie du GBF (Doc. 1).

ANA REA

VAL

6. Proposer et mettre en œuvre un protocole pour mesurer précisément la valeur R_0 de la résistance variable utilisée :

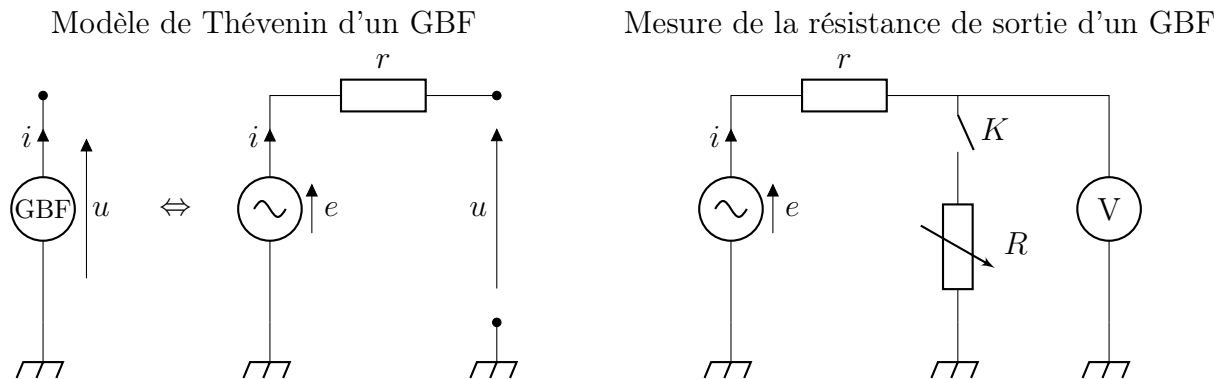
- avec un ohmmètre ;
- en exploitant la loi d'ohm.

Les valeurs mesurées seront accompagnées de leur incertitude.

Documents

Document 1 – Mesure de la résistance de sortie d'un GBF

Un GBF (générateur basse fréquence) peut être modélisé comme l'association d'une source idéale de tension (alternative) en série avec une résistance r , appelée résistance de sortie.



Pour mesurer la résistance de sortie du GBF :

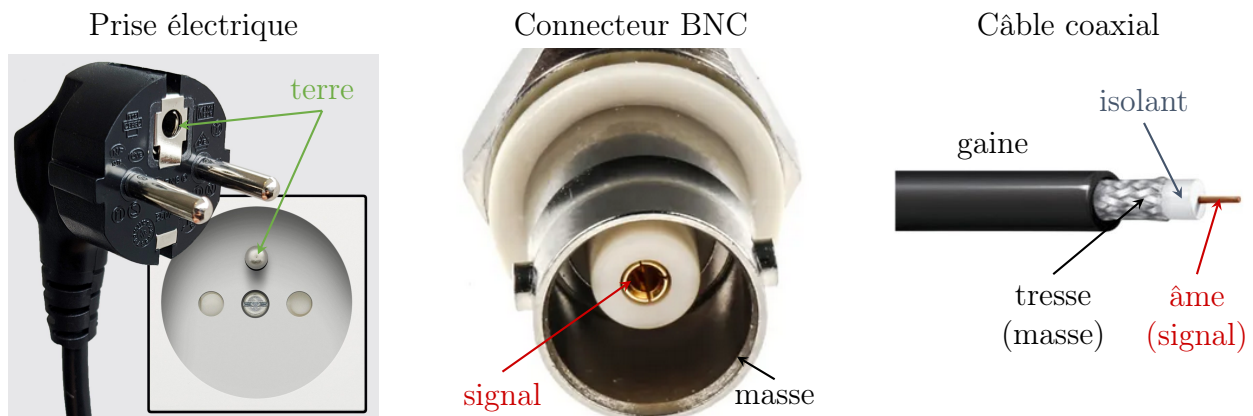
- avec l'interrupteur K ouvert, régler le GBF pour qu'il délivre une tension sinusoïdale de fréquence 1 kHz, d'amplitude 2 V et de moyenne nulle (offset = 0 V), puis mesurer précisément l'amplitude u_0 de ce signal avec l'oscilloscope ;
- fermer l'interrupteur K et régler R de telle sorte que l'amplitude du signal soit divisée par deux. Noter alors la valeur R_0 de R . Dans ces conditions, on a $r = R_0$.

Document 2 – Masse, terre

Le potentiel électrique est une grandeur définie à une constante près. Il faut donc choisir une référence : concrètement on décide qu'un point du circuit aura un potentiel nul. Ce point est la masse du circuit, notée \perp .

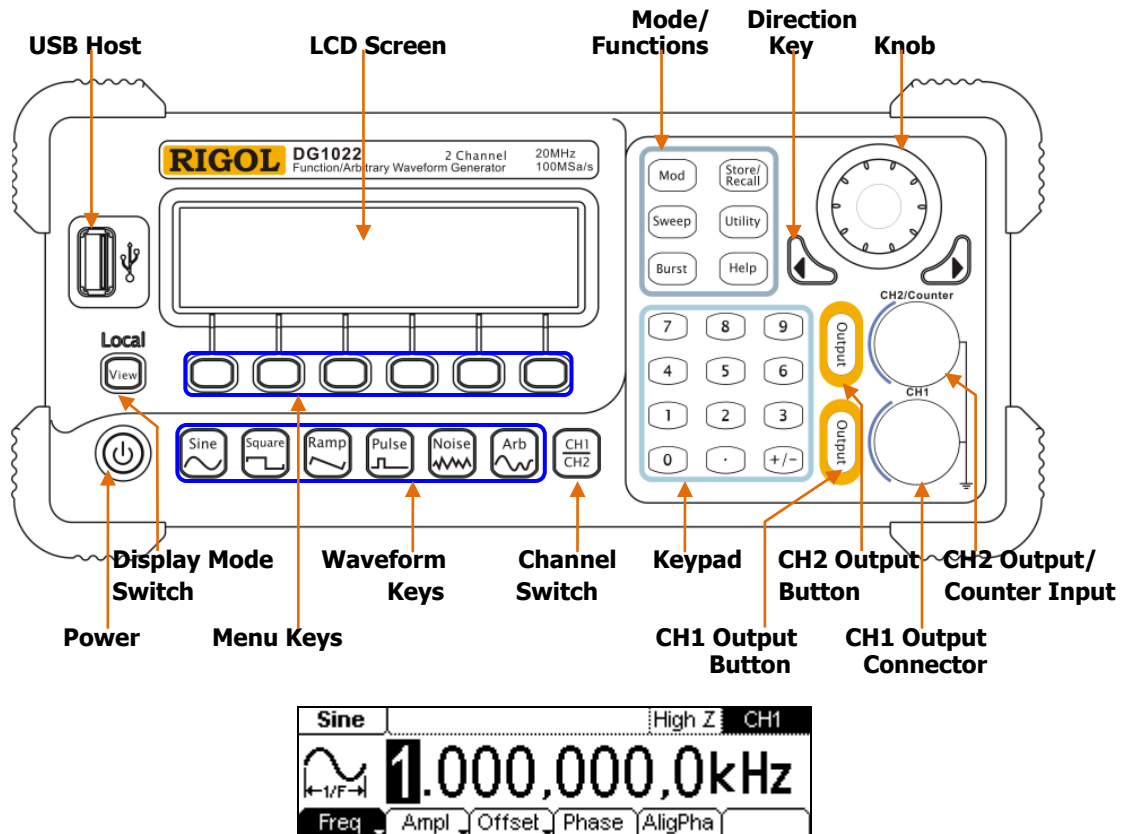
La surface de la Terre est conductrice et son potentiel est le même partout : c'est la terre, notée \perp . Quand la prise d'un appareil comporte une fiche de terre, sa masse est reliée à la terre. Les masses de plusieurs appareils peuvent donc être connectées par l'intermédiaire du réseau électrique, même si aucun fil ne les relie visiblement dans le circuit étudié.

Dans un montage, on reliera systématiquement les masses des différents appareils à l'aide de câbles coaxiaux ou de fils bananes noirs.



Document 3 – Générateur basse fréquence (GBF) : Rigol (DG1022)

Un GBF est source de tension alternative, qui permet de produire des signaux sinusoïdaux, triangulaires ou rectangulaires, de fréquence et d'amplitude variées.



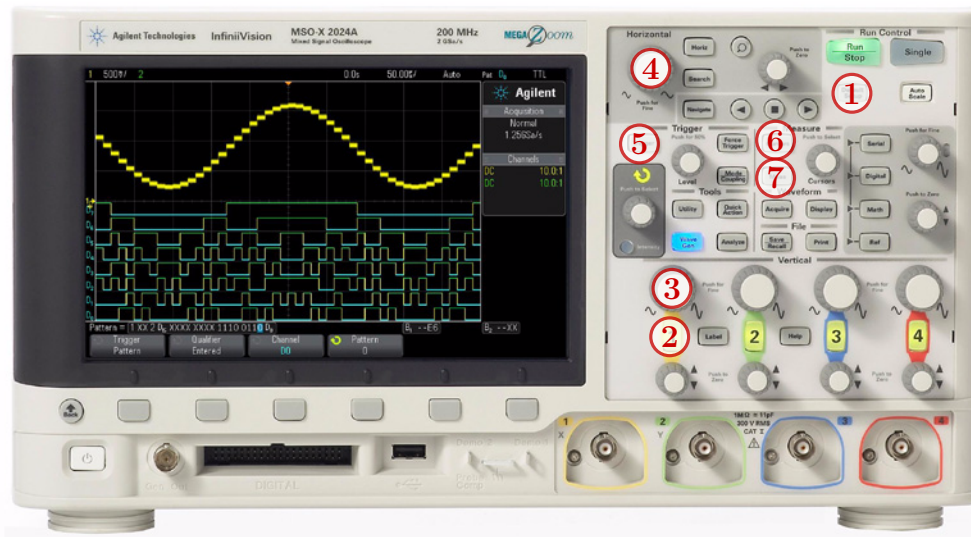
Réglages

- : choix de la voie à laquelle s'appliquent les réglages ;
- : forme du signal ;
- la fréquence et l'amplitude du signal se règlent à l'aide de la molette située en haut à droite, ou du pavé numérique après avoir choisi le paramètre concerné à l'aide des touches situées sous l'écran ;
- l'offset correspond à une tension continue ajoutée au signal alternatif.

Le signal demandé n'est généré par le GBF que lorsque la touche « Output » située à côté de la voie concernée est allumée.

Document 4 – Oscilloscope : Agilent (DSO-X 2002A)

Un oscilloscope permet de visualiser et d'analyser des signaux électriques alternatifs.



Réglages

1. Appuyer sur la touche « Default setup » en cas de doute sur la configuration de l'appareil.
2. Activer, si nécessaire, la(les) voie(s) correspondant au(x) signal(aux) observé(s).
3. Modifier, si nécessaire, le calibre vertical de la voie. Le calibre vertical est indiqué en V ou mV par division (une division = un carreau).
4. Modifier, si nécessaire, la base de temps (calibre horizontal). Le calibre horizontal est indiqué en s, ms ou μ s par division.
5. Si le signal n'est pas fixe à l'écran, ou si l'oscilloscope n'affiche pas de données, le déclenchement des acquisitions n'est pas adapté. Dans le menu « Trigger », choisir la source (CH1, CH2 ou EXT) et le niveau (Level). En cas de panique, la touche « Force trigger » oblige l'appareil à faire une acquisition, ce qui permet de visualiser le signal et de voir où placer le niveau pour que les acquisitions se déclenchent convenablement.
6. Les curseurs permettent d'effectuer des mesures d'amplitudes et de durées.
7. Le menu « Measure » permet d'effectuer de nombreuses mesures sur le signal de la voie choisie.