

Complément de TP : Matériel d'électricité - Connexions

Objectifs : Présenter les câbles, les fiches et les prises qui peuvent être utilisées en TP d'électricité.

A) Rôles d'un oscilloscope et d'un GBF

- ♦ Un oscilloscope est un appareil de mesure qui permet d'afficher des chronogrammes de tensions, i.e. de relever des **valeurs instantanées de tensions en fonction du temps**. Puisqu'il mesure des tensions, il se branche comme un voltmètre i.e. en dérivation. Il permet aussi de mesurer des tensions moyennes, ou crête à crête, des temps, de déterminer des intensités par l'intermédiaire d'une résistance connue, de comparer des signaux sur les 2 voies... C'est l'appareil de contrôle idéal, en pratique **vous en intégrerez un dans chacun de vos montages électriques**.
➔ Représentation schématique du branchement d'un oscilloscope mesurant une tension u dans un circuit :

- ♦ Le Générateur Basse Fréquence = GBF est un générateur de tension capable de délivrer des signaux de forme plus ou moins complexe de quelques Hz à quelques MHz.

B) Fiches BNC

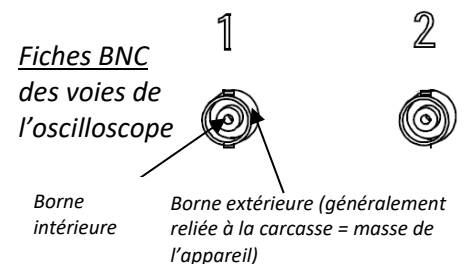
Sur chaque voie de l'oscilloscope (entrée de l'oscilloscope), la tension est relevée au niveau de la fiche Bayonet Neill-Concelman = BNC sur la façade avant.

La différence de potentiel est mesurée ainsi :

potentiel de la borne intérieure - potentiel de la borne extérieure

Le GBF a 2 fiches BNC de sortie (« output ») permettant de prélever les tensions délivrées par le GBF :

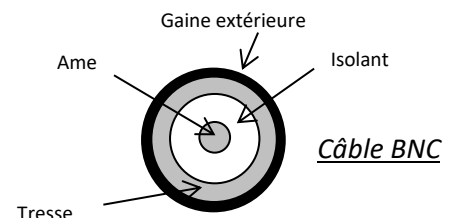
- Sortie « Output (50 Ω) » qui fournit le signal dont les caractéristiques sont toutes réglables ;
- Sortie « Output TTL » qui fournit un signal **créneau** entre 0 et 5 V de fréquence réglable.



C) Câbles

Pour connecter un circuit aux fiches BNC (de l'oscilloscope et du GBF), il y a deux possibilités :

- brancher un **câble BNC = câble coaxial** ;
- brancher un adaptateur « BNC – banane » à la fiche BNC pour utiliser des fils classiques : la borne rouge (respectivement noire) de l'adaptateur est reliée à la borne intérieure (respectivement extérieure) de la fiche BNC.



Les câbles coaxiaux limitent la présence de bruit dans le signal. Si vous disposez de fils classiques colorés, vous vous efforcerez de respecter un code couleur : **fils noirs = masse ; fils de couleur = signal** pour que votre circuit soit plus facilement « lisible » par vous et par votre correcteur.

D) Masse et terre – Connexions « implicites »

Symboles



Masse



Terre

♦ Dans un circuit électrique, la « **masse** » représente l'ensemble des **carcasses métalliques** qui composent les différents éléments. Par exemple dans une machine à laver, comme pour un oscilloscope ou la plupart des GBF, la carcasse métallique constitue la masse et est reliée à la borne de masse de la fiche de l'appareil.



Connexions implicites :

Au niveau de l'oscilloscope :

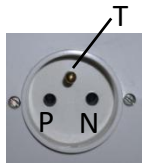
- Les bornes extérieures des fiches BNC sont reliées entre elles ;
- De plus, elles sont reliées à la masse (carcasse) de l'oscilloscope.

Au niveau du GBF :

- La borne extérieure de la fiche BNC de la sortie est reliée à la carcasse (masse).

♦ Une prise secteur EDF délivre une tension sinusoïdale de « valeur efficace » égale à 220 V entre la phase P et le neutre N.

La prise présente aussi la borne terre T représentant effectivement la Terre, le sol. EDF relie le neutre à la terre : ainsi entre N et T, la ddp est proche de 0 V.



Dans les installations électriques domestiques ou au lycée, en enfonçant la fiche dans la prise, il se crée plusieurs connexions :

- L'alimentation de l'appareil se fait via la tension u_{PN} ;
- La carcasse (masse) de l'appareil est reliée à la terre pour des raisons de sécurité.

E) Connexions implicites : attention aux boucles de masses

1) Explication



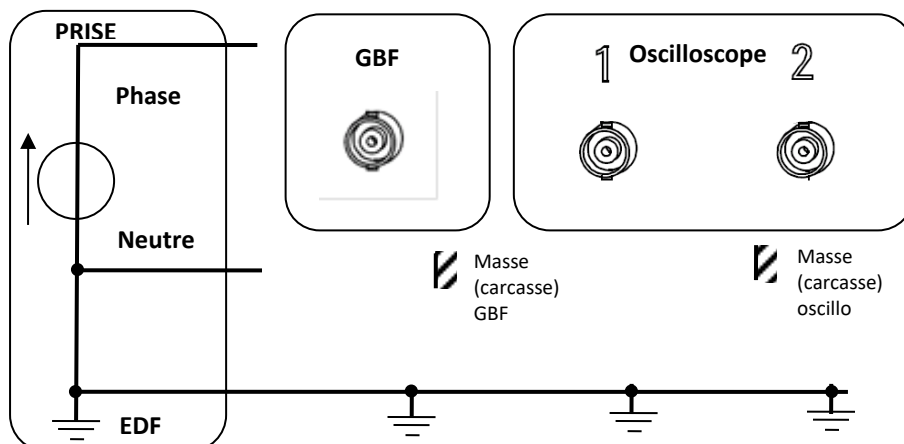
En enfonçant les fiches dans les prises de courant vous réalisez donc des connexions implicites et si vous n'y pensez pas en câblant votre circuit, vous risquez de créer des court-circuits !

Les masses des appareils électriques sont reliées entre elles via la prise de terre (mis à part les alimentations à « masse flottante »).

Sur le schéma de principe ci-après,

➡ Faire apparaître en une couleur les connexions déjà faites au niveau de l'appareil.

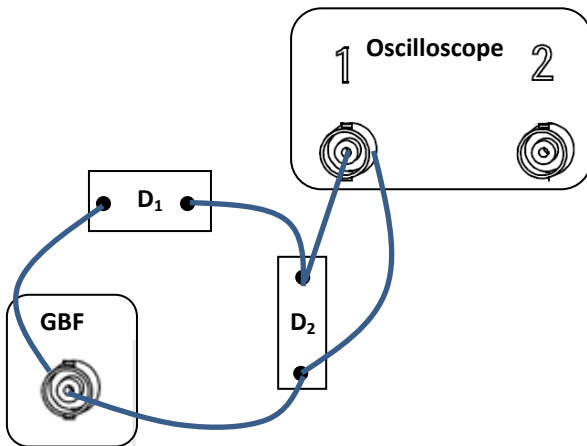
➡ Faire apparaître dans une autre couleur les connexions faites au niveau de la prise de courant quand les fiches de l'oscilloscope et du GBF sont enfoncées dans des prises électriques.



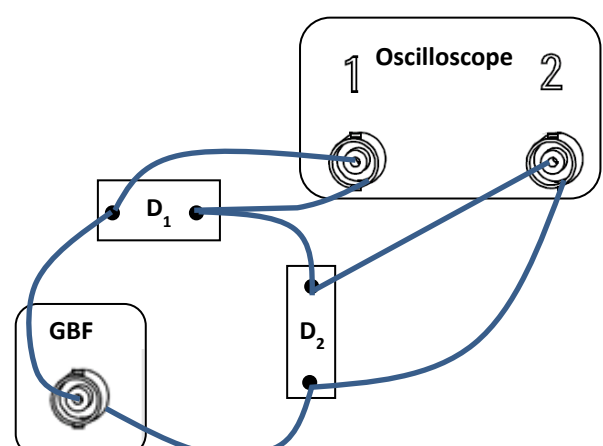
2) Exemples de boucle de masses (source de montages électriques erronés !)

Soient deux dipôles en série alimentés par un GBF. On souhaite se servir de l'oscilloscope pour mesurer certaines tensions...

Ex 1 :



Ex 2 :



➡ Indiquer les problèmes que présentent ces montages.

En cas de problème de boucle de masse, on peut adopter une autre solution de branchement ou utiliser un transformateur d'isolement ou les fonctions mathématiques de l'oscilloscope (notamment CH1-CH2) ou les entrées différentielles de la carte d'acquisition.