

TP n° 1

Électricité : révisions

1 — L'oscilloscope

Pour réaliser des mesures à l'oscilloscope, les boutons VAR doivent être tournés à fond vers la gauche (jusqu'au « CLIC »).

1.1 Le mode AC/DC

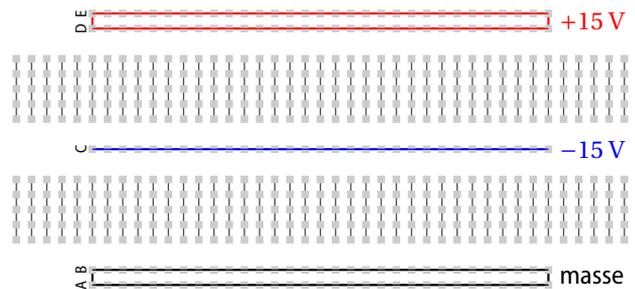
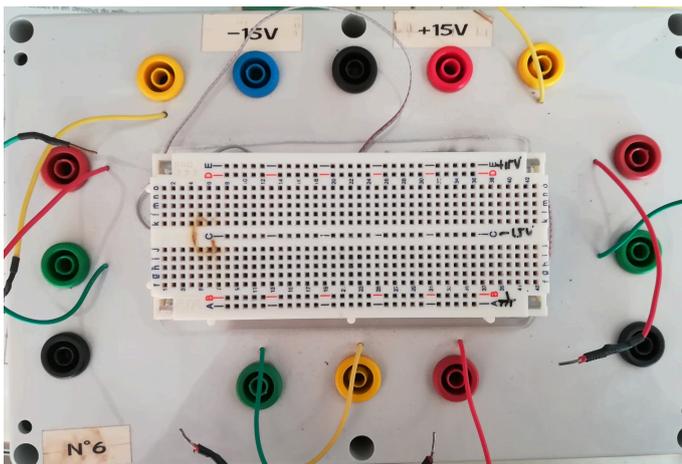
► Régler le GBF de façon à ce qu'il délivre un signal sinusoïdal, puis ajouter une composante continue.

1. Observer en mode DC, puis en mode AC.
2. Représenter le spectre du signal délivré par le GBF. En terme de filtrage, que fait le mode AC?
3. Régler le GBF de façon à ce qu'il délivre un signal rectangulaire de basse fréquence (10 Hz à 20 Hz), sans composante continue. Visualiser ce signal en mode DC, puis en mode AC. Conclusion?

2 — Utilisation de la plaquette de connexion

2.1 Les bons usages

On dispose d'une plaquette de connexion :



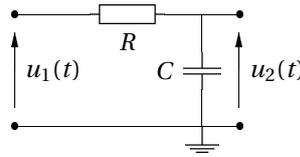
- Les bornes des deux blocs principaux sont interconnectées par « colonnes ».
- Les deux blocs de bornes sont indépendants.
- Les lignes -15 V, +15 V et masse sont respectivement reliées à la fiche bleue -15 V, rouge +15 V et aux fiches noires.

Quelques règles pour réaliser un montage soigné :

- utiliser un minimum de fils, et choisir les fils les plus courts disponibles;
- utiliser les couleurs de façons cohérentes : noir pour la masse, rouge pour relier les composants de la maille principale, respecter les couleurs des alimentations des composants actifs;
- éviter les branchements « fouillis », le montage doit être « lisible »;
- utiliser une des rangées horizontales de la plaquette pour la masse;
- être méthodique dans la conception du circuit : commencer par la maille principale, puis les composants en dérivation, et terminer par les appareils de mesure;
- attention aux erreurs grossières : composants avec « une patte en l'air », points court-circuités car reliés à la masse...

2.2 Mise en pratique

Réaliser le montage suivant, avec $R = 10\text{ k}\Omega$ et $C = 10\text{ nF}$. La tension $u_1(t)$ est sinusoïdale, de fréquence $f = 1\text{ kHz}$. On visualise $u_1(t)$ en CH1 et $u_2(t)$ en CH2.



1. Mesurer le déphasage de u_2 par rapport à u_1 :
 - 1.a) à partir des chronogrammes des deux tensions ;
 - 1.b) en utilisant la fonction de mesure de déphasage de l'oscilloscope.
2. Comparer avec la valeur théorique attendue.
3. Tracer le diagramme de Bode en gain et comparer avec le diagramme asymptotique théorique.

Tracer un diagramme de Bode en gain

- Faire un balayage rapide de fréquence sur plusieurs décades afin de caractériser rapidement le filtre :
 - nature passe-bas, passe-haut, etc. ;
 - repérer les zones de fréquences où le comportement change rapidement.
- Si l'on mesure les amplitudes à l'oscilloscope :
 - pour chaque mesure, utiliser le calibre permettant d'avoir des courbes occupant le maximum d'échelle verticale de l'écran (la précision sera meilleure) ;
 - centrer correctement les courbes verticalement ; on préférera les mesures d'amplitude crête à crête.
- Si l'on mesure les amplitudes au multimètre :
 - visualiser les tensions à l'oscilloscope pour s'assurer que les signaux ne sont pas perturbés (saturation par exemple) ;
 - choisir le petit calibre possible (la précision sera meilleure).
- Compte tenu de l'échelle logarithmique adoptée, on obtient des points régulièrement espacés en utilisant les gammes de fréquences 1 – 2 – 5 – 8 sur chaque décade : 10, 20, 50 et 80 Hz, puis 100, 200, 500 et 800 Hz, etc. On ajoute ensuite des points de mesure dans les zones où le signal varie rapidement. Tracer le graphe au fur et à mesure des mesures permet de repérer rapidement des mesures aberrantes, ainsi que des variations rapides des signaux.

3 — Circuit RLC

On considère le circuit RLC série

On applique à ses bornes une tension sinusoïdale $e(t)$ d'amplitude E de fréquence f délivrée par un GBF.

1. On souhaite étudier l'influence de la fréquence f sur l'amplitude de l'intensité dans le circuit. Quelle tension $u(t)$ mesurer à l'oscilloscope pour mener cette étude ?
2. Câbler le circuit afin de visualiser à l'oscilloscope les tensions $e(t)$ et $u(t)$. On prendra $R = 220\ \Omega$, $C = 22\text{ nF}$, et L est une bobine de 1000 spires (ou 500 spires).

Quel comportement qualitatif observe-t-on en faisant varier la fréquence ?

3. Retrouver rapidement l'expression de l'amplitude complexe \underline{I} de l'intensité en fonction de E et des caractéristiques du circuit.

Montrer rapidement qu'il se produit un phénomène de résonance en intensité pour une valeur ω_0 (respectivement f_0) de la pulsation (respectivement de la fréquence) que l'on exprimera.

4. Que vaut le déphasage entre la tension d'entrée et l'intensité à la fréquence f_0 ? En déduire un méthode expérimentale rapide et précise afin de déterminer f_0 . Comparer cette valeur avec la valeur théorique.