

TP 1

Révisions - Circuit RC

L'objet de ce T.P. est, à travers l'étude d'un circuit extrêmement simple, de :

- réviser quelques notions fondamentales d'électrocinétique;
- revoir l'utilisation des appareils de base des TP d'électronique.

Votre compte-rendu peut être rédigé de manière assez libre. Il est conseillé d'y faire figurer vos remarques et observations : cela vous sera utile au moment des révisions. Certaines mesures, ou les réponses à certaines questions, doivent cependant **obligatoirement** y figurer. Ces mesures, ou questions obligatoires sont signalées **en gras** dans le texte.

Toutes les mesures doivent être accompagnées d'une évaluation de l'incertitude .

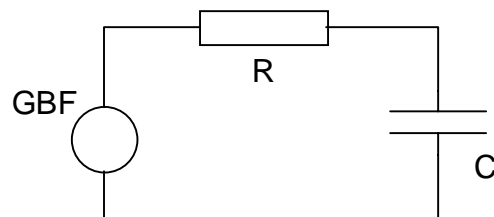
I. UTILISATION DE L'OSCILLOSCOPE ET DU GBF

Réaliser le montage suivant :

On prendra $R = 10k\Omega$ et $C = 100nF$. Régler le GBF pour qu'il délivre une tension sinusoïdale de 2 V d'amplitude, à une fréquence de 1 kHz.

A l'oscilloscope, visualiser la tension délivrée par le GBF et la tension aux bornes de la capacité.

Montrer le résultat au professeur. **Faire un schéma où figurent les connexions à l'oscilloscope.**



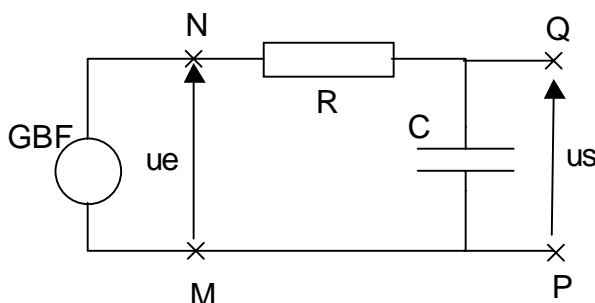
Mesurer l'amplitude de la tension aux bornes de la capacité, ainsi que son déphasage par rapport à celle aux bornes du GBF. Lequel de ces deux signaux est en avance sur l'autre ?

Pourquoi est-il impossible, avec un oscilloscope et un GBF usuels, de visualiser la tension aux bornes de la résistance, sur le montage tel qu'il est représenté plus haut? **Faire un schéma clair de la situation, où la masse est clairement indiquée.**

Modifier simplement le montage pour **mesurer l'amplitude I de l'intensité du courant dans R** à l'aide de l'oscilloscope.

II. FONCTION DE TRANSFERT EN RÉGIME SINUSOÏDAL

1. Diagramme de Bode



On considère maintenant le circuit R-C comme un quadripôle MNPQ, avec une tension d'entrée u_e et une tension de sortie u_s .

Déterminer théoriquement la fonction de

transfert complexe $\underline{H}(j\omega) = \frac{u_s}{u_e}$ de ce

quadripôle, en sortie ouverte.

Donner en particulier ses expressions asymptotiques .

Quel type de filtrage ce circuit effectue-t-il? Justifier sans calculs le comportement du système aux fréquences très basses et très élevées.

Tracer sur papier le diagramme de Bode (amplitude et phase) du quadripôle. On utilisera du papier semi-log pour la phase et log-log pour l'amplitude. **Tracer les diagrammes théoriques sur les mêmes figures.**

Pourquoi l'oscilloscope permet-il pratiquement de mesurer la fonction de transfert en sortie ouverte?

Déterminer sa fréquence de coupure à -3 dB, notée f_0 . Comparer à la valeur théorique. Assurez vous que l'écart entre la théorie et la pratique est compatible avec les incertitudes de mesure et de valeur des composants.

2. Filtrage d'un signal

Régler maintenant le GBF pour qu'il délivre un signal carré, de quelques dizaines de kHz et de 2 V d'amplitude.

Quel est le signal observé sur l'écran ?

Montrer que le système permet d'obtenir en sortie un signal proportionnel à l'intégrale du signal d'entrée par rapport au temps, dans la mesure où :

- la fréquence du signal d'entrée est nettement plus grande que la fréquence de coupure à -3 dB du filtre;
- la valeur moyenne du signal d'entrée est nulle.

III. RÉGIMES TRANSITOIRES

Dans cette partie, on travaille toujours sur le même montage que dans la partie II.

Pouvez-vous, à partir des résultats de la partie précédente, retrouver sans calcul l'équation différentielle reliant la tension d'entrée à la tension de sortie?

Déterminer l'expression analytique de la tension de sortie $u_s(t)$, lorsque la tension d'entrée est une marche de tension, entre 0 et V_0 . La capacité étant supposée initialement déchargée. Même question pour un échelon de tension entre V_0 et 0, la capacité étant initialement chargée sous la tension V_0 . **Comment définissez vous la constante de temps τ du signal?**

Pour observer ces situations expérimentalement, régler le GBF pour qu'il délivre un signal carré, de 0V à 4 V, de faible fréquence (50 à 100 Hz). **Pourquoi la période de ce signal doit-elle être choisie grande devant le produit RC ?**

Visualiser la tension aux bornes de la capacité à l'oscilloscope. **Mesurer la constante de temps τ aussi précisément que possible** (par un choix adéquat des calibres et constante de temps) . **Comparer la constante de temps à la pulsation de coupure à 3 dB, notée ω_0 . Calculer la valeur expérimentale du produit $\omega_0 \tau$.**

8 postes (installer l'un des postes sur la paillasse du prof)

Boîte de résistances variables (de 100Ω à $1M\Omega$)
Boîte de condensateurs variables (de $1nF$ à $1\mu F$)
Des fils rouges, noirs et d'une troisième couleur .

Un GBF Metrix
Un oscilloscope à mémoire Metrix

Du papier semi-log et log-log.

Merci