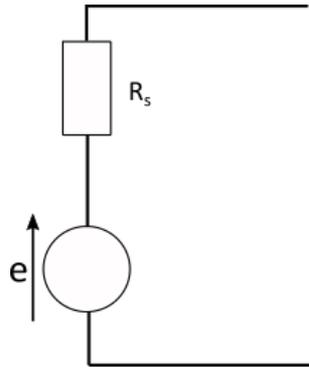


TP oral 1 : signaux électriques

Ce TP propose trois parties indépendantes.

1 Impédance de sortie d'un GBF

Lors de l'étude d'un circuit électronique, le signal d'entrée est en général délivré par un GBF, au niveau de sa sortie 50Ω . Cette valeur correspond à la valeur de sa résistance de sortie R_s . Le GBF est modélisé par la représentation suivante, dite de Thévenin :



Proposer une méthode pour mesurer R_s .

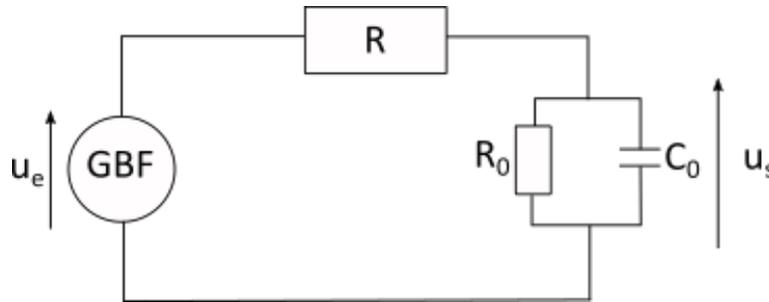
Matériel disponible : résistance réglable, multimètre, oscilloscope, câbles divers.

Remarque : il y a plusieurs possibilités et il n'est pas nécessaire d'utiliser la totalité de ce matériel.

Appel 1 : présenter votre protocole avant sa mise en oeuvre.

2 Impédance d'entrée d'un oscilloscope

L'oscilloscope, appareil incontournable du laboratoire d'électronique, peut perturber les mesures de tension de part son impédance d'entrée, modélisable par une résistance R_0 en parallèle avec un condensateur de capacité C_0 . Le montage suivant en permet l'étude. Les ordres de grandeur sont $R_0 \approx 1 \text{ M}\Omega$ et $C_0 \approx 100 \text{ pF}$.



1. Déterminer la fonction de transfert du montage. De quel type de filtre s'agit-il ?
2. Réaliser le montage, avec $R = 1 \text{ M}\Omega$.

Appel 2 : présenter le montage et montrer son fonctionnement en direct à l'oscilloscope.

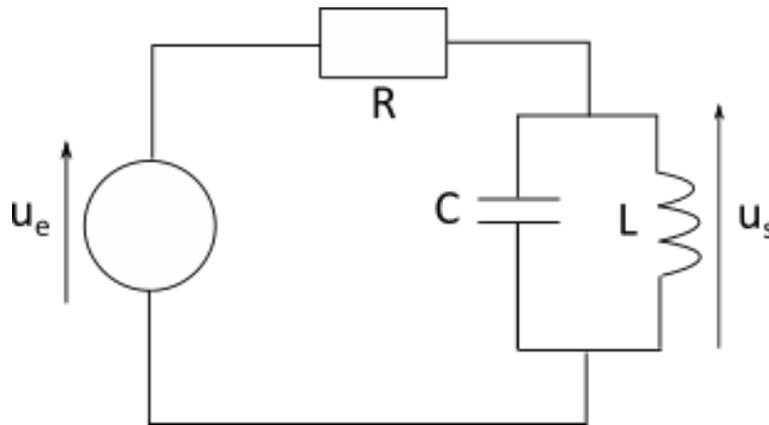
3. Tracer son diagramme de Bode en gain et phase, en prenant soin de faire apparaître les asymptotes et la fréquence de coupure.
4. Comment peut-on exploiter les mesures pour déterminer les valeurs numériques de R_0 et C_0 ?

Appel 3 : Présenter votre stratégie, en vous souciant de la précision. On ne demande pas de mener le calcul jusqu'au bout.

5. Le modèle retenu pour l'impédance d'entrée d'un oscilloscope vous semble-t-il validé ?

3 Etude de l'action d'un filtre sur un signal carré

On considère le filtre suivant



avec les valeurs de composants $L = 1$ H, $C = 100$ nF, $R = 30$ k Ω .

1. Déterminer la nature du filtre en utilisant des circuits équivalents haute fréquence et basse fréquence.

La fonction de transfert canonique associée

$$\underline{H} = \frac{H_0}{1 + j \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)}$$

avec H_0 le gain maximal, ω_0 la pulsation propre, et Q le facteur de qualité.

2. Proposer un protocole expérimental permettant la mesure expérimentale directe que H_0 , ω_0 et Q (sans passer par le calcul de la fonction de transfert et l'identification).

Appel 4 : expliquer votre stratégie à l'examineur.

3. Mettre en oeuvre le protocole en tenant compte de l'échange avec l'examineur.
4. A l'aide du programme python fourni et des valeurs que vous avez mesurées, tracer la courbe donnant le gain en décibels G_{dB} en fonction de la pulsation ω .
5. Régler le GBF pour qu'il délivre un signal créneau de fréquence 250 Hz, d'amplitude 5V et de valeur moyenne 5 V.
6. Observer à l'oscilloscope les signaux u_e et u_s . Observer également leur spectre, en réglant correctement l'échelle temporelle (attention au repliement).
7. Mesurer l'amplitude en décibel des pics jusqu'à 1 kHz, pour les signaux d'entrée et de sortie. Présenter les résultats dans un tableau.
8. Comment peut-on relier ces amplitudes au gain en décibel de la fonction de transfert ?