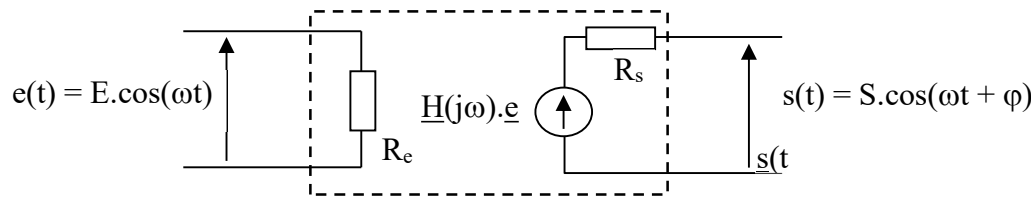


CARACTERISATION D'UN AMPLIFICATEUR DE TENSION

On se propose dans ce TP d'étudier un filtre actif linéaire dont le modèle (pointillés) est le suivant :



Le travail consiste à déterminer les paramètres caractéristiques de la fonction de transfert $\underline{H}(j\omega)$ en régime permanent sinusoïdal, ainsi que la résistance d'entrée R_e , la résistance de sortie R_s .

1. Préparation :

1.1. Schéma du montage

Rajouter sur le schéma précédent, le générateur basse fréquence et l'oscilloscope qui mesure simultanément $e(t)$ et $s(t)$.

1.2. Données :

On considère un filtre passe-bande de fonction de transfert :

$$\underline{H}(jf) = \frac{H_0}{1 + jQ \left(\frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f} \right)} \text{ avec } H_0 > 0$$

Ses 3 paramètres caractéristiques sont le gain maximal H_0 , la fréquence f_0 et le facteur de qualité Q . Le gain $G = |\underline{H}(jf)|$ est maximal pour $f = f_0$ et vaut H_0 .

- Quel nom donne-t-on à f_0 ? Quelle relation existe-t-il alors entre $s(t)$ et $e(t)$ à cette fréquence ?
- Quel nom donne-t-on aux fréquences telles que $G(f) = \frac{G_{\max}}{\sqrt{2}}$? Quelle relation existe-t-il alors entre l'amplitude de $s(t)$ à cette fréquence et l'amplitude de $s(t)$ à f_0 ?

On rappelle la définition de la bande passante à -3dB : c'est l'intervalle des fréquences f telles que :

$$G_{dB}(f) \geq G_{dB\max} - 3 \text{ dB. Cette définition est équivalente à } G(f) \geq \frac{G_{\max}}{\sqrt{2}}$$

On rappelle que la bande passante Δf à -3dB est reliée au facteur de qualité Q du filtre par la relation :

$$\Delta f = f_0 / Q$$

1.3. Sous Python, compléter le script :

- Choisir des valeurs numériques de Q , H_0 , f_0 , f et E (amplitude du signal d'entrée) de votre choix.
- Créer un tableau des valeurs de t comprises entre 0 et $2T = 2/f$.
- Ecrire la forme du signal d'entrée e signal sinusoïdal de fréquence f et d'amplitude E .
- Ecrire la forme du signal de sortie s en utilisant les fonctions Gain et Phase.
- Tracer sur le même graphe e et s pour $f = f_0/10$, $f = f_0$, $f = f_0*10$.

2. Matériel :

Vous disposez : d'une maquette d'ampli ; d'un générateur basse fréquence ; d'un oscilloscope ; d'une alimentation $\pm 15V$, d'une boîte de résistances, d'un multimètre.

3. Mesure des paramètres caractéristiques :

Important : on veillera toujours à rester dans le domaine **linéaire** : le signal de sortie doit rester sinusoïdal et ne doit pas être écrêté.

Alimenter la maquette grâce à une alimentation $\pm 15V$, sans oublier la masse.

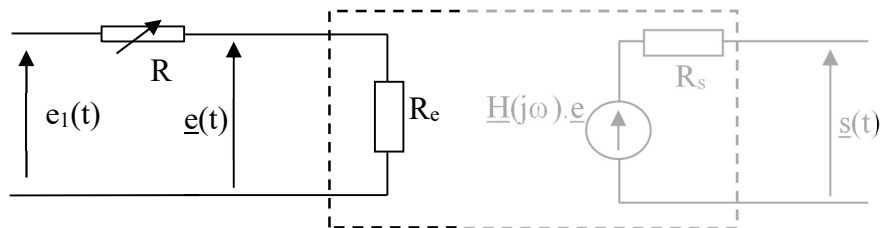
Identifier les deux bornes d'entrée et les deux bornes de sortie.

Remarque : la masse (en noir) est commune aux bornes d'entrée et de sortie.

3.1. Mesures des paramètres de la fonction de transfert :

- Dessiner le schéma du montage avec tous les appareils
- Grâce à une étude fréquentielle rapide, confirmer la nature du filtrage en utilisant l'oscilloscope.
- Proposer le (ou les) protocoles permettant de mesurer les trois grandeurs caractéristiques du filtre sans tracer le diagramme de Bode.
- Mettre ce protocole en œuvre et déterminer ces valeurs. Estimer leur incertitude.

3.2. Mesure de la résistance d'entrée :



a) Principe de la méthode de déviation moitié :

On s'intéresse à l'entrée de l'amplificateur : R_e est la résistance d'entrée à mesurer, et R une résistance variable (boîte à décades).

Un générateur délivre une tension $e_1(t) = E \cdot \cos(\omega t)$, qui peut être continue ; la tension aux bornes d'entrée $e(t)$, est mesurée à l'aide d'un voltmètre.

- Lorsque $R = 0$, le voltmètre mesure une tension d'amplitude E ;
- Lorsque $R = R_e$; le voltmètre mesure une tension d'amplitude $E/2$.
- Inversement, lorsque le voltmètre mesure $E/2$, on a $R = R_e$.

b) Mise en œuvre :

Le générateur basse fréquence délivre une tension sinusoïdale de fréquence $f \approx 1 \text{ kHz}$.

- Faire le schéma entier du montage décrit ci-dessous :
Placer entre le générateur et l'entrée du filtre une boîte de résistances réglables R ;
Brancher le voltmètre.
- Appliquer la méthode de déviation moitié à l'entrée et en déduire R_e .

3.3. Mesure de la résistance de sortie (pour 5/2) :

- Elaborer un protocole permettant la mesure de la résistance de sortie.
- Faire le schéma du montage.
- Mettre en œuvre ce protocole et mesurer R_s .