

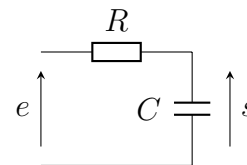
TP 15 – Étude d'un filtre passe-bas

Matériel : Oscilloscope, GBF, carte d'acquisition et logiciel Latis Pro, $C = 100 \text{ nF}$, $R = 1,0 \text{ k}\Omega$, plaquette, papier semi-logarithmique.

Objectifs : Étudier expérimentalement les effets d'un filtre.

I Rappels théoriques sur le filtre étudié

On considère le filtre schématisé ci-contre.



- 1 - Par une étude asymptotique, indiquer de quel type de filtre il s'agit.

L'étude de ce filtre a été réalisée en cours. Sa fonction de transfert est

$$\underline{H}(\omega) = \frac{1}{1 + j\omega/\omega_c}, \quad \text{avec} \quad \omega_c = \frac{1}{RC}. \quad (1)$$

- 2 - Faire l'application numérique pour la pulsation de coupure ω_c et la fréquence f_c associée à ω_c .

→ On consultera le cours, page 6, partie II.2.b, pour avoir l'allure du diagramme de Bode de ce filtre. L'objectif de la suite est d'étudier expérimentalement ce filtre, et de retrouver les prédictions théoriques.

II Tracé expérimental du diagramme de Bode

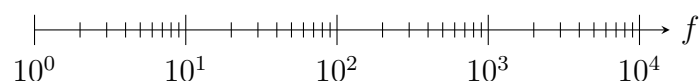
- 3 - **Montage :** Proposer un montage (=schéma où apparaissent les branchements de l'oscilloscope) permettant de suivre à l'oscilloscope l'entrée $e(t)$ et la sortie $s(t)$ du filtre.

Réaliser ce montage.

- 4 - **Étude qualitative :** Effectuer un balayage grossier en fréquence afin de repérer si oui ou non le filtre se comporte comme un filtre passe-bas. Noter vos observations.

- 5 - **Tracé du diagramme de Bode :** Proposer et mettre en œuvre un protocole qui permet de tracer le diagramme de Bode en gain de ce filtre. On ira d'environ 50 Hz à une dizaine de kilohertz.

On pourra se référer à l'échelle logarithmique ci-dessous pour bien choisir les fréquences à mesurer :



- 6 - **Déphasage :** Mesurer le déphasage à basse fréquence, à haute fréquence et pour $\omega = \omega_c$.

Ceci est-il compatible avec la théorie (voir le cours) ?

III Influence sur un signal périodique

On utilise maintenant en entrée un signal créneau de fréquence $f = 1$ kHz.

- 7 - Faire une acquisition du signal d'entrée et de sortie sous Latis Pro. Sélectionner le mode périodique pour acquérir une dizaine de périodes. Puis tracer le spectre de chacun des signaux (calculs spécifiques → analyse de Fourier, ou simplement touche F6).

Le spectre du signal de sortie est-il cohérent avec ce que l'on attend ? On s'appuiera sur le diagramme de Bode pour raisonner.

- 8 - Prendre maintenant une fréquence $f = 50$ Hz, et commenter à nouveau le spectre observé en sortie.
- 9 - Même question lorsque $f = 20$ kHz. Quelle est alors la fonction du filtre ? Cela se voit-il sur les signaux temporels ?