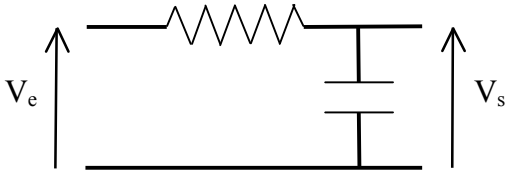
Travaux Pratiques n°1

Filtrage – Impédances

I. Etude du filtre passe-bas du premier ordre



a) Réalisez un filtre passe-bas de fréquence de coupure f_c=1000 Hz à –3 dB, avec une capacité C=100 nF et une résistance R dont vous calculerez la valeur.
b) Appliquez une tension Ve sinusoïdale et relevez l'amplitude du signal de sortie Vs et le déphasage entre Ve et Vs pour des valeurs de fréquence de 10, 100 et 1000 Hz (un utilisera un générateur BF et un oscilloscope). Tracez les 3 courbes relevées sur un graphique.
c) Complétez un tableau avec environ 3 relevés par décade entre 50 Hz et 50 kHz et tracez les diagrammes de Bode en module et phase de la transmittance du filtre.
d) Déterminez la valeur empirique de la fréquence de coupure et comparez-la à la valeur attendue. Conclusion ? (On supposera que les incertitudes sur les composants sont 5% sur R et 10% sur C).

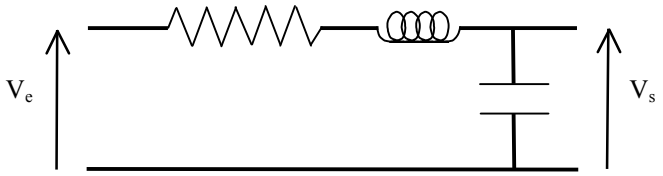
II. Influence des impédances de la source et de la charge

1. Influence de la source
   a) Comment l'impédance de sortie de la source modifie-t-elle la fréquence de coupure du filtre ?
   b) Evaluez la fréquence de coupure du filtre RC avec R=50 Ω et C=100 nF, pour une impédance de sortie nulle et une impédance de sortie réaliste (indiquée sur le générateur BF).
   c) Vérifiez expérimentalement.

2. Influence de la charge
   a) Comment l'impédance d'entrée de l'oscilloscope modifie-t-elle la fréquence de coupure du filtre ?
   b) Evaluez la fréquence de coupure du filtre RC avec R=1MΩ et C=15 nF, pour une impédance d'entrée de l'oscilloscope infinie et une impédance d'entrée réaliste (indiquée sur l'oscilloscope).
   c) Vérifiez expérimentalement.

3. Expliquez pourquoi l'impédance de sortie du générateur est faible et celle d'entrée de l'oscilloscope est grande (et pas l'inverse p.ex.).

III. Etude du filtre passe-bas du second ordre



Le filtre est composé d'une résistance R de 470 Ω, d'une capacité C de 15 nF et d'une inductance L de 100 mH. On supposera que les incertitudes sur les composants sont 5% sur R, 10% sur C et 10 à 20% sur L.

a) Calculez les paramètres du filtre : $f_0 = \omega_0 / 2\pi$, ξ et Q, ainsi que $f_R = \omega_R / 2\pi$ (cf. TD1).
b) Réalisez le circuit et faites les mesures nécessaires entre 50 Hz et 50 kHz pour tracer les diagramme de Bode en module et phase de la transmittance du filtre.
c) Déterminez à partir des mesures la fréquence de résonance f_R et comparez-la à la valeur théorique. Relevez aussi le module de la transmittance et déterminez ω_0 et ξ à partir de ces deux valeurs mesurées.