

TP5 - Utilisation d'un filtre actif

- Objectifs
- choisir un filtre adapté à partir du spectre du signal brut
 - analyser le diagramme de Bode expérimental du filtre pour optimiser le filtrage

Le fichier "signal1.wav" correspond à un enregistrement musical parasité par un *bruit* (signal indésirable). On souhaite réduire ce bruit tout en conservant le signal musical.

A) Etude du signal (40 minutes max.)

Travail demandé

- écouter l'enregistrement afin d'identifier le problème
- effectuer plusieurs acquisitions du signal dans LatisPro et afficher le spectre ("Analyse de Fourier")
=> voir l'annexe 1 pour le choix des paramètres d'acquisition
- identifier l'origine (bruit ou signal musical) des fréquences présentes dans le spectre
- proposer un type de filtre adapté (passe-bas/passe-haut/passe-bande) et une fréquence de coupure

B) Réalisation du filtre

Des schémas de filtres utilisant un ALI sont proposés dans l'annexe 2.

Travail demandé

- réaliser un montage permettant d'éliminer le bruit et de conserver le signal musical
- tracer le diagramme de Bode expérimental entre 10 Hz et 100 kHz
- mesurer la fréquence de coupure à -3 dB (f_c) et la pente de l'asymptote à basses fréquences
- écouter le résultat du filtrage appliqué à l'enregistrement "signal1.wav"
- observer et commenter le spectre du signal filtré

Annexe 1 Choix des paramètres d'acquisition

La qualité de l'acquisition d'un signal dépend du choix :

- du nombre N d'échantillons
- de la période d'échantillonnage T_e (ou de la fréquence d'échantillonnage $f_e = 1/T_e$)
- de la durée d'acquisition T_{tot} (qui détermine la résolution en fréquence du spectre : $\Delta f = 1/T_{tot}$)

Ces trois paramètres sont liés : $T_{tot} = N \cdot T_e$

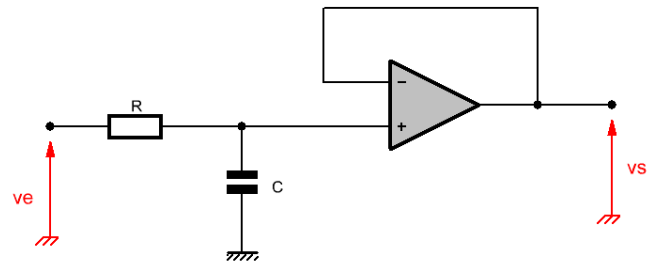
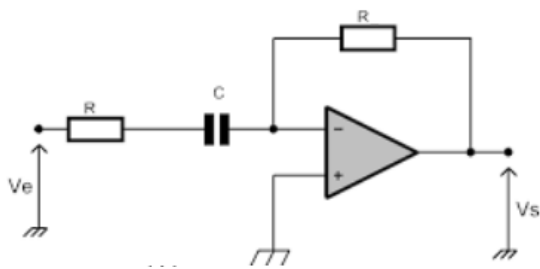
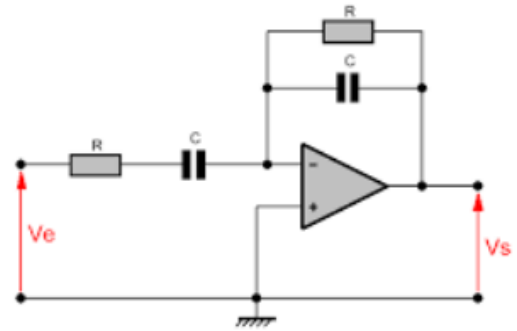
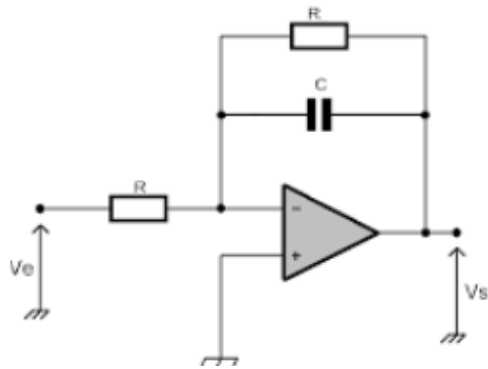
Pour obtenir un spectre correct, on doit respecter la condition de Shannon :

$$f_e > 2 f_{max}$$

f_{max} est la plus grande fréquence présente dans le spectre du signal (rappel : spectre sonore [20 Hz ; 20 kHz])

Annexe 2 Structures de filtres à ALI

Pour toutes ces structures, la pulsation caractéristique (pulsation de coupure ou pulsation de résonance) est donnée par $\omega_0 = \frac{1}{RC}$



Annexe 3 Diagramme de Bode : rappel

Le diagramme de Bode correspond au tracé de $G_{dB} = 20 \log |H| = 20 \log \left(\frac{U_s}{U_e} \right)$ en fonction de la fréquence f (avec une échelle horizontale logarithmique).