

Aucune documentation permise

Évaluation FORMATIVE

Session S2 - Unité 7 GE

GEL265-Numérisation de signaux analogiques

Département de génie électrique et de génie informatique

Faculté de génie

Université de Sherbrooke

Hiver 2023

Question 1

- a) Dénormer le filtre Bessel passe-bas à une fréquence de 250 Hz (à la main) :

$$\overline{H}(s) = \frac{1}{s^4 + 3.124s^3 + 4.392s^2 + 3.201s + 1}$$

- b) Factorisez en deux sous-fonctions d'ordre 2 la fonction de transfert obtenue en (a), de telle façon que le gain DC de chaque sous-fonction soit identique. Donnez le facteur de qualité Q de chacune des deux sous-fonctions d'ordre 2 ainsi que la valeur ω_0 . Vous pouvez utiliser MATLAB.

Question 2 (Matlab)

Soit la fonction de transfert $\overline{H}(s)$ suivante, d'un filtre passe-bas normalisé d'ordre 2 :

$$\overline{H}(s) = \frac{2.8985}{s^2 + 2.2097s + 2.9413}$$

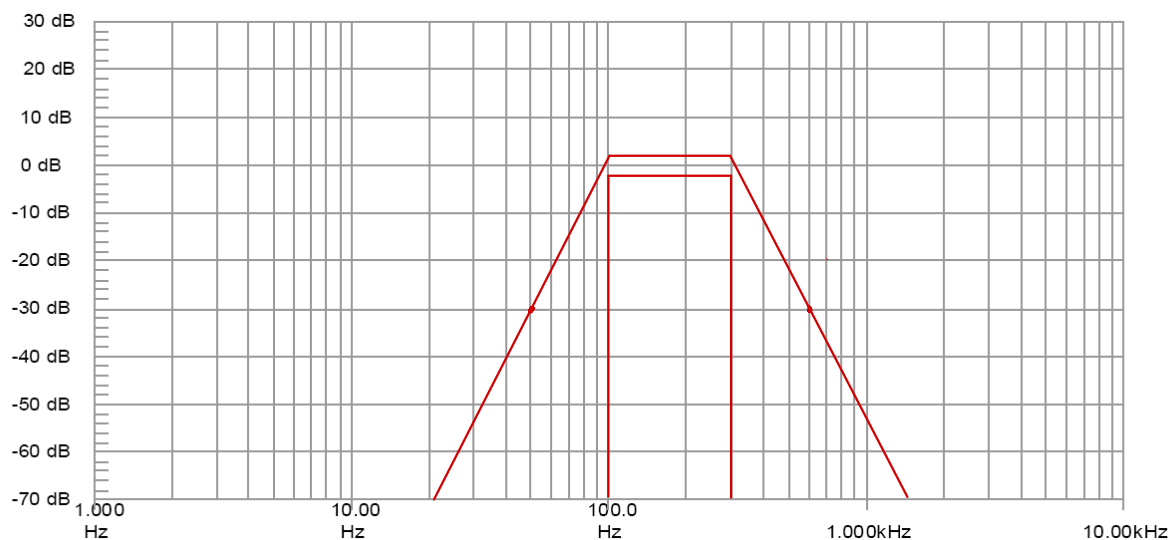
Quel est le gain DC ($\omega = 0$) de ce filtre?

QUESTION 3

On souhaite réaliser le filtre passe-bande dont les spécifications apparaissent ci-dessous :

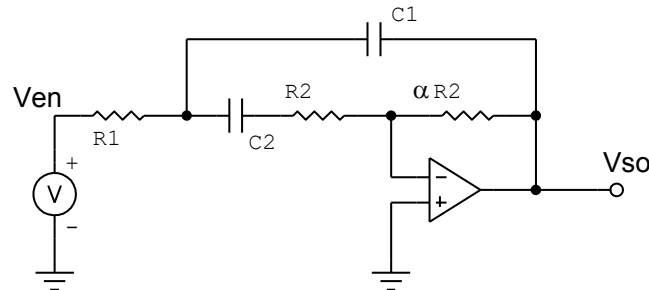
- gain dans la bande passante, de 100 Hz à 300 Hz, de $0 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$;
- au moins 30 dB d'atténuation pour $f \leq 50 \text{ Hz}$ et $f \geq 600 \text{ Hz}$.

a) Tracez sur la grille suivante le gabarit de spécifications du filtre passe-bande.



QUESTION 4

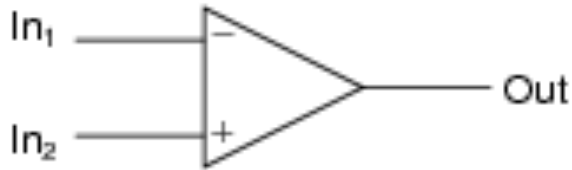
Soit le circuit suivant, que l'on appelle un « -VCVS » (un VCVS négatif), dans lequel l'ampli-op peut être considéré comme idéal :



- (a) Déterminez sa fonction de transfert $H(s) = \frac{V_{so}(s)}{V_{en}(s)}$ dans le cas où $R_1 = R_2 = R$ et $C_1 = C_2 = C$ en présentant son dénominateur sous la forme standard $s^2 + \frac{\omega_0}{Q}s + \omega_0^2$ et écrivez les expressions mathématiques des paramètres Q , ω_0 et du gain K en fonction de R , C et α , ainsi que les expressions mathématiques de R , C et α en fonction des paramètres Q , ω_0 et du gain K .
- (b) Déterminez S_α^Q , la sensibilité de Q aux variations de α et utilisez ce résultat pour établir la nouvelle valeur (approximative) du facteur de qualité Q , qui valait initialement 2, après que α ait augmenté de 2%.

QUESTION 5

Un comparateur peut être considéré comme un convertisseur analogique-numérique à un bit. Expliquez pourquoi cette description d'un comparateur est appropriée. Quelle est la fonction d'un convertisseurs analogique numérique, ou CAN ?



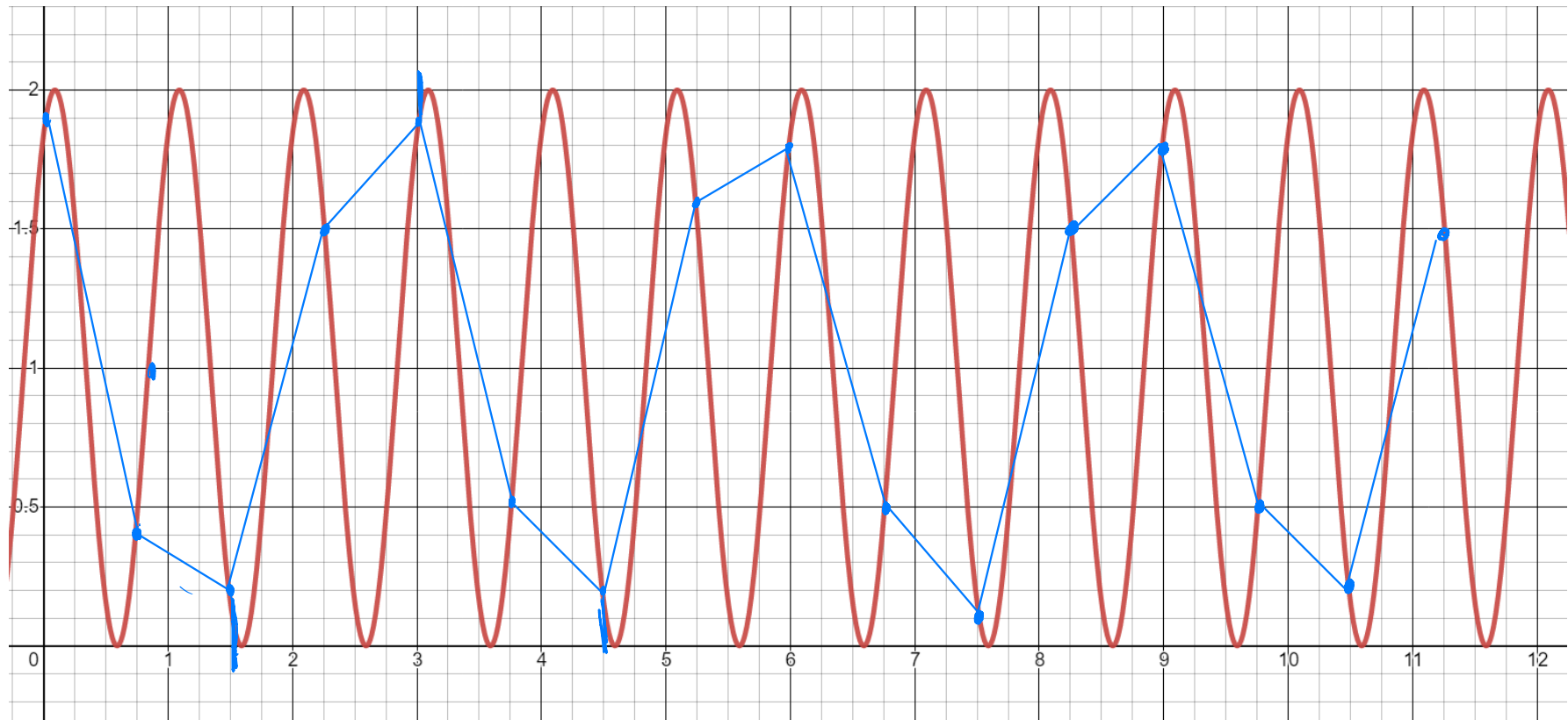
QUESTION 6

Un CAN possède une plage dynamique en entrée de 5 V. Sa sortie est un nombre binaire de 12 bits.

- Combien de valeurs sont possibles en sortie ?
- Qu'elle est la valeur en tension représentée par un intervalle entre deux valeurs binaires contiguës ?
- Expliquez en quoi consiste l'erreur de quantification et quel est son effet sur le signal numérisé.
- Si la fréquence d'échantillonnage de ce CAN est de 2 kHz, quel sera le débit de données généré par le CAN ?

QUESTION 7

Sur la figure ci-dessous, échantillonnez le signal à une fréquence de 1.33 Hz (période de 0.75 s).



- Quelle est la fréquence du signal original ? Quelle est la fréquence du signal échantillonné ?
- Comment expliquez-vous cette différence ?
- Comment éviter que ce phénomène se produise dans un système de numérisation ?