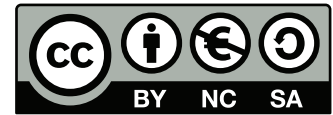


Révision 2 : Électronique

Ce document est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons "Attribution - Pas d'utilisation commerciale - Partage dans les mêmes conditions 4.0 International".



Présentation

Tous les exercices sont issus de sujets de concours. Ils seraient donc à présenter en environ 15 min après une 15 de minutes de préparation.

L'exercice à préparer pour la séance est désigné par le symbole $\hat{\text{H}}$ (il s'agit du premier de la fiche). Les autres sont des exercices d'entraînement dont les corrigés sont disponibles sur cahier de prépa.

$\hat{\text{H}}$ | Exercice 1 : Filtre de Wien

d'après oral banque PT

On s'intéresse au filtre de *Wien* représenté sur la figure 1.cdf

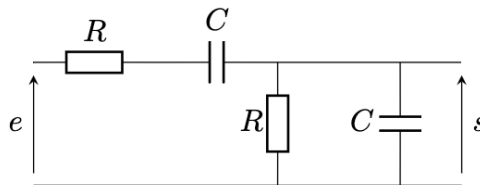


FIGURE 1 – Filtre de *Wien*

- 1 Par analyse des comportements asymptotiques, déterminer le type de filtre dont il s'agit.
- 2 Déterminer la fonction de transfert \underline{H} du filtre.
- 3 On pose $\omega_0 = \frac{1}{RC}$ et $x = \frac{\omega}{\omega_0}$. Écrire la fonction de transfert sous la forme

$$H = \frac{H_0}{1 + jQ(x - 1/x)}$$

en précisant ce que valent H_0 et Q .

- 4 Calculer simplement le gain maximal du filtre, exprimer sa valeur de dB , et calculer le déphasage correspondant.
- 5 Représenter le diagramme de Bode asymptotique du filtre et en déduire qualitativement le tracé réel.
- 6 Calculer la pulsation propre ω_0 pour $R = 1,0 \text{ k}\Omega$ et $C = 500 \text{ nF}$. Donner le signal de sortie du filtre si le signal d'entrée est $e(t) = E_0 + E_0 \cos(\omega t) + E_0 \cos(10\omega t) + E_0 \cos(100\omega t)$ avec $E_0 = 10 \text{ V}$ et $\omega = 200 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$.

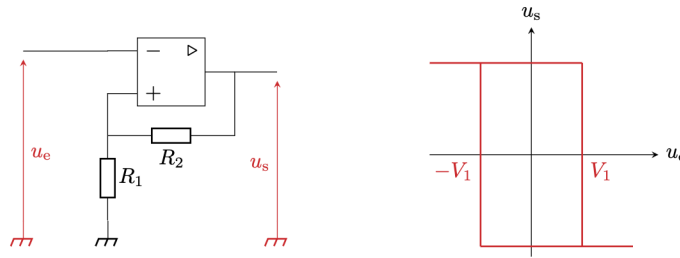


FIGURE 2 – Montage 1

⚙️ | Exercice 2 : Astable compact

d'après oral banque PT

On étudie le montage représenté figure 2, en traçant expérimentalement sa relation entrée-sortie.

1 Comment procéder expérimentalement pour obtenir la courbe de droite de la figure 2 ? Expliquer la courbe observée. Comment se nomme le montage réalisé ?

2 Établir l'expression de la tension V_1 en fonction des résistances R_1 et R_2 .

On ajoute au montage précédent une deuxième rétroaction par une résistance R_3 et un condensateur C et on enregistre les signaux obtenus, voir figure 3.

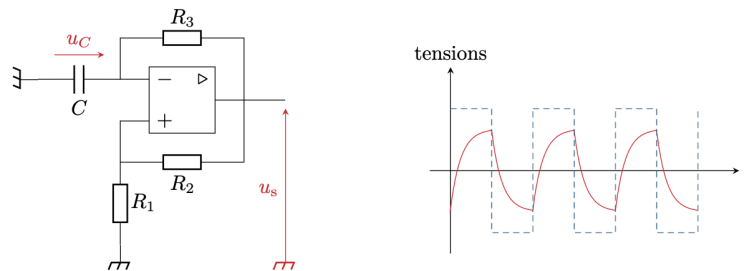


FIGURE 3 – Montage 2

3 Identifier la courbe correspondant à u_C et celle correspondant à u_s . Expliquer leur allure. Quel est le régime de fonctionnement de l'ALI ?

4 Exprimer la période T_0 des signaux en fonction de R_1 , R_2 , R_3 et C .

⚙️ | Exercice 3 : Oscillateur de Hartley

d'après oral banque PT

Considérons le circuit représenté figure 4.

1 Parmi les propositions suivantes, identifier la forme de la fonction de transfert du filtre de Hartley.

$$H_1 = \frac{H_0}{1 + j \frac{\omega}{Q\omega_0} - \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$$

$$H_2 = \frac{j \frac{\omega}{Q\omega_0} H_0}{1 + j \frac{\omega}{Q\omega_0} - \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$$

$$H_3 = \frac{-H_0 \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}{1 + j\frac{\omega}{Q\omega_0} - \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$$

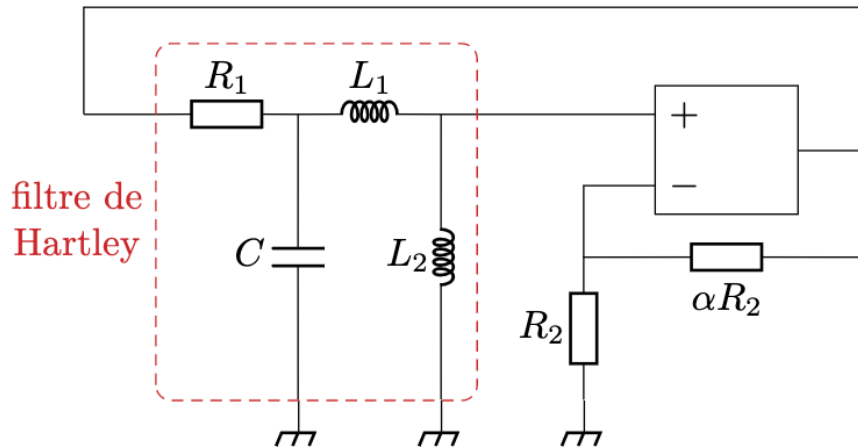


FIGURE 4 – Montage de Hartley

2 Déterminer les caractéristiques ω_0 , H_0 et Q à l'aide des graphes figure 5.

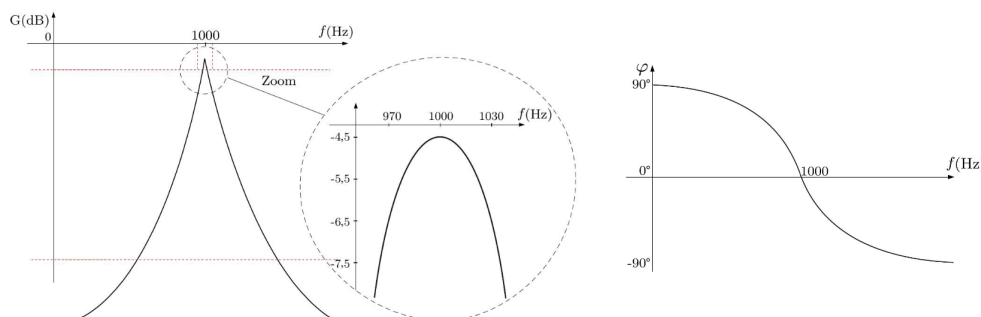


FIGURE 5 – Diagramme de Bode

3 Déterminer α pour qu'il y ait des oscillations sinusoïdales.

4 Étudier le démarrage des oscillations : condition d'apparition et évolution de l'amplitude au cours du temps

⚙️ | Exercice 4 : échantillonnage

d'après oral banque PT

Un utilisateur réalise des mesures qui sont ensuite échantillonnées avec deux fréquences d'échantillonnage $f_{e,1} = 1$ kHz et $f_{e,2} = 500$ Hz.

On donne les spectres en amplitude obtenus pour les deux échantillonnages : spectre 1 pour $f_{e,1}$ et spectre 2 pour $f_{e,2}$.

On suppose que le critère de *Nyquist-Shannon* est vérifié pour l'échantillonnage à $f_{e,1} = 1$ kHz.

Est-il vérifié pour l'échantillonnage à la fréquence $f_{e,2} = 500$ Hz ?

Expliquer le spectre 2 obtenu.

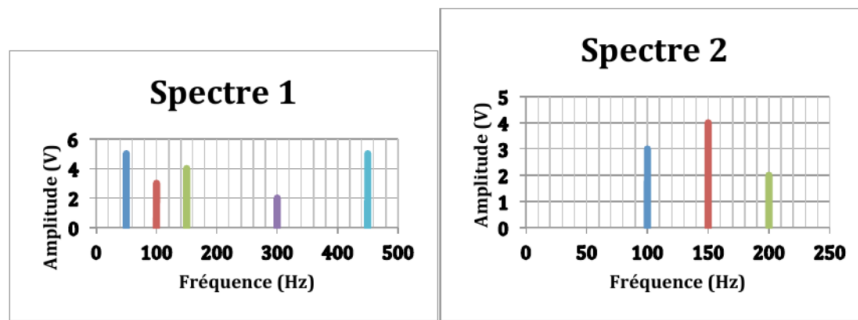


FIGURE 6 – Spectres en amplitude pour deux fréquences d'échantillonnages différentes

On constate que la fréquence 50 Hz a disparu dans le spectre 2. L'expliquer en faisant appel au spectre de Fourier en phase.