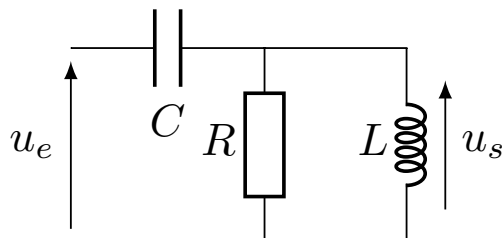
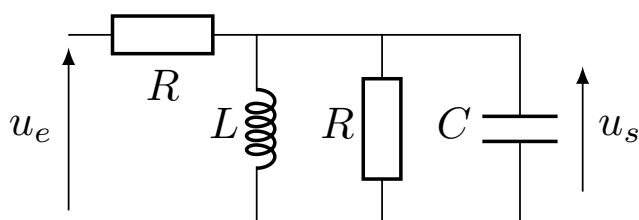


Nature de deux filtres – corrigé

On pose $\underline{H} = \frac{\underline{u}_s}{\underline{u}_e}$. On considère les deux filtres suivants :



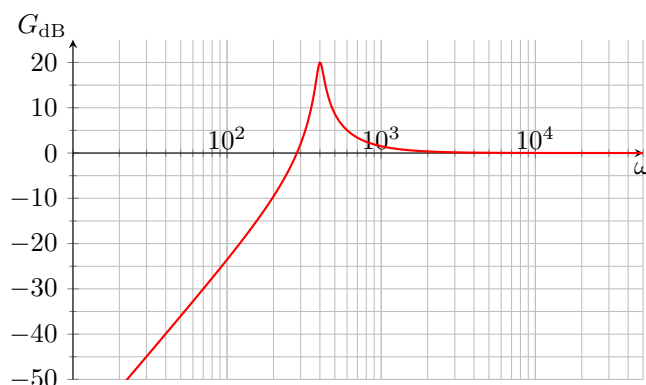
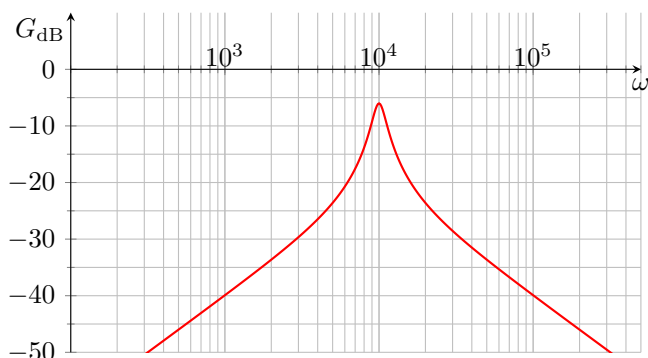
- 1) Déterminez **simplement** la nature de ces filtres.

Réponse

Pour le premier circuit, on obtient $\underline{u}_s = 0$ en BF et HF, il s'agit donc à priori d'un filtre passe bande. Pour le deuxième, on a $\underline{u}_s = 0$ en BF (bobine équivalente à un fil) puis $\underline{u}_s = \underline{u}_e$ en HF (condensateur équivalent à un fil et bobine à un fil). Il s'agit donc d'un filtre passe haut.



On considère alors les deux diagrammes de Bode en gain suivants :



- 2) Déterminez les valeurs numériques des constantes Q , ω_0 et G_0 des deux filtres en étudiant les diagrammes de Bode en gain correspondant où les pulsations sont indiquées en $rad.s^{-1}$

Réponse

Pour le filtre passe bande, on sait que les asymptotes BF et HF se croisent lorsque $\omega = \omega_0$ donc $\omega_0 = 10^4 \text{ rad}$. Le gain max en dB est obtenue à résonance et vaut ici -6 dB ce qui donne $G_0 = 10^{-6/20} \approx 0,5$.

Les deux asymptotes ont pour expression $G_{dB,BF} = 20 \log(G_0) + 20 \log(x) - 20 \log(Q)$ et $G_{dB,HF} = 20 \log(G_0) - 20 \log(x) - 20 \log(Q)$ avec $x = \omega/\omega_0$. Ces asymptotes se croisent bien lorsque $x = 1$ avec une ordonnée de $20 \log(G_0/Q) \approx -20 \text{ dB}$ par lecture graphique. On en déduit que $G_0/Q \approx 0,1 \Rightarrow Q = G_0/0,1 \approx 5$.

Pour le filtre passe haut, on observe de même que les asymptotes BF ($G_{dB,BF} = 20 \log(G_0) + 40 \log(x)$) et HF ($G_{dB,HF} = 20 \log(G_0)$) se croisent lorsque $x = 1$ soit lorsque $\omega = \omega_0 \approx 400 \text{ rad.s}^{-1}$. Le gain HF étant nul, on en déduit que $G_0 = 1$.

Pour finir, on sait que $G_{db}(x = 1) = 20 \log(G_0 Q) \approx 20 \text{ dB}$ par lecture graphique, on en déduit que $Q = 10/G_0 \approx 10$.



Aidez vous des expressions théoriques des asymptotes en BF et HF ainsi que de leurs intersections.

- 3) Donner l'allure du signal recueilli en sortie du filtre passe bande pour un signal d'entrée de type créneau de moyenne nulle et de pulsation $\omega = 2 \times 10^3 \text{ rad/s}$.

Réponse

Seul le deuxième harmonique (pulsation 5ω) se trouve dans la bande passante donc on obtiendra un signal quasi harmonique de pulsation $5\omega = \omega_0$



- 4) Donner l'allure du signal recueilli en sortie du filtre passe bande pour un signal d'entrée de type créneau de moyenne nulle et de pulsation $\omega = 2 \times 10^4 \text{ rad/s}$.

Réponse

Cette fois ci, l'ensemble du spectre se trouve dans une zone où le filtre à un comportement de type intégrateur. On obtiendra alors une primitive du signal créneau soit un signal triangulaire.

