TDAD n°1 : Eléments de correction

Me 18 mars 2020 Sujet : 9h00 – Correction : 10h00

Exercice 1 : Etude d'un filtre spécial voix

Q1 : Cette fonction de transfert peut se mettre sous une forme canonique d'un filtre passe bas du 2nd ordre de la forme $T(j\omega) = \dfrac{1}{1 + 2m\dfrac{j\omega}{\omega o} + \left(\dfrac{j\omega}{\omega o}\right)^2}$

avec $\dfrac{1}{\omega o^2} = RaRbCaCb$ et $\dfrac{2m}{\omega o} = RbCb$.

On en déduit donc $\boxed{\omega o = \dfrac{1}{\sqrt{RaRbCaCb}}}$ et $\boxed{m = \dfrac{1}{2}\sqrt{\dfrac{RbCb}{RaCa}}}$

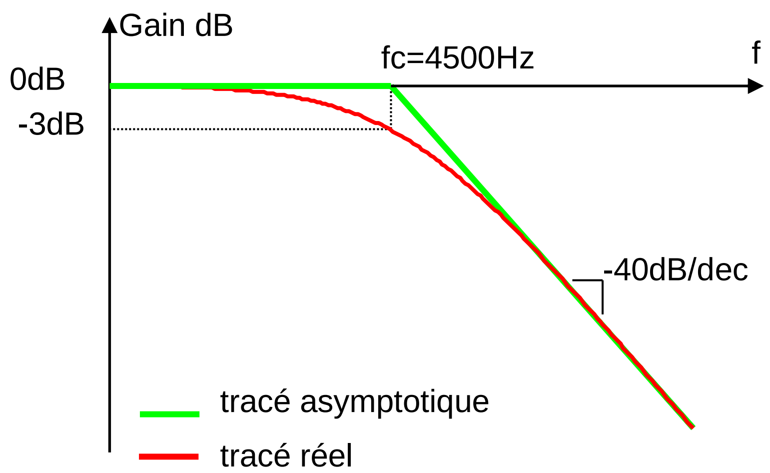
Q2 : En posant Ca=Cb=C on en déduit que

$fo = \dfrac{1}{2\pi C\sqrt{RaRb}}$ et $m = \dfrac{1}{2}\sqrt{\dfrac{Rb}{Ra}}$

soit $Rb = 4.m^2Ra$ et donc $C = \dfrac{1}{2\pi fo.2.m.Ra}$

avec Ra=11kΩ et fo=fc=4500Hz car m=0,707 (Dans ce cas la fréquence de coupure est confondue avec la fréquence propre) on obtient $\boxed{Rb = 22k\Omega}$ et $\boxed{C=Ca=Cb=2{,}27nF}$

Q3 :



Exercice 2 : Un filtre pour récepteur ARVA

Q1 : La fonction de transfert peut se mettre sous la forme d'une fonction de transfert passe bande du 2nd ordre

$$\boxed{\frac{V_1}{V_{IN}} = A\max \cdot \frac{\frac{j\omega}{Q\omega o}}{1+\frac{j\omega}{Q\omega o}+\left(\frac{j\omega}{\omega o}\right)^2}}$$ avec $\boxed{\omega o = \frac{1}{R_2.C}}$ et $\boxed{Q = \frac{R_1}{R_2}}$ et $\boxed{A\max = 2}$

Q2 : Q=fo/BP=91,4

Q2 : $R_2 = \frac{1}{2\pi fo.C} = 512\Omega \approx 510\Omega(E24)$ et R_1=Q.R2=46,8kΩ (47kΩ E3)

Exercice 3 : Un filtre passe haut pour un compteur LINKY

Q1 : Cette fonction de transfert peut se mettre sous une forme canonique d'un filtre passe haut du 2nd ordre de la forme $T(j\omega) = \frac{\left(\frac{j\omega}{\omega o}\right)^2}{1+2m\frac{j\omega}{\omega o}+\left(\frac{j\omega}{\omega o}\right)^2}$

avec $\frac{1}{\omega o^2} = R1R2C1C2$ et $\frac{2m}{\omega o} = R2.(C1+C2)$.

On en déduit donc $\boxed{\omega o = \frac{1}{\sqrt{R1R2C1C2}}}$ et $\boxed{m = \frac{1}{2}\cdot\frac{R2(C2+C1)}{\sqrt{R1.R2.C1.C2}}}$

Q2 : fo=50kHz et m=0,7

Q3 : Comme m=0,7 alors fc=fo=50kHz. Comme le filtre possède une pente de 40dB/dec il y a 3 décades entre 50Hz et 50kHz soit une atténuation de 120dB !