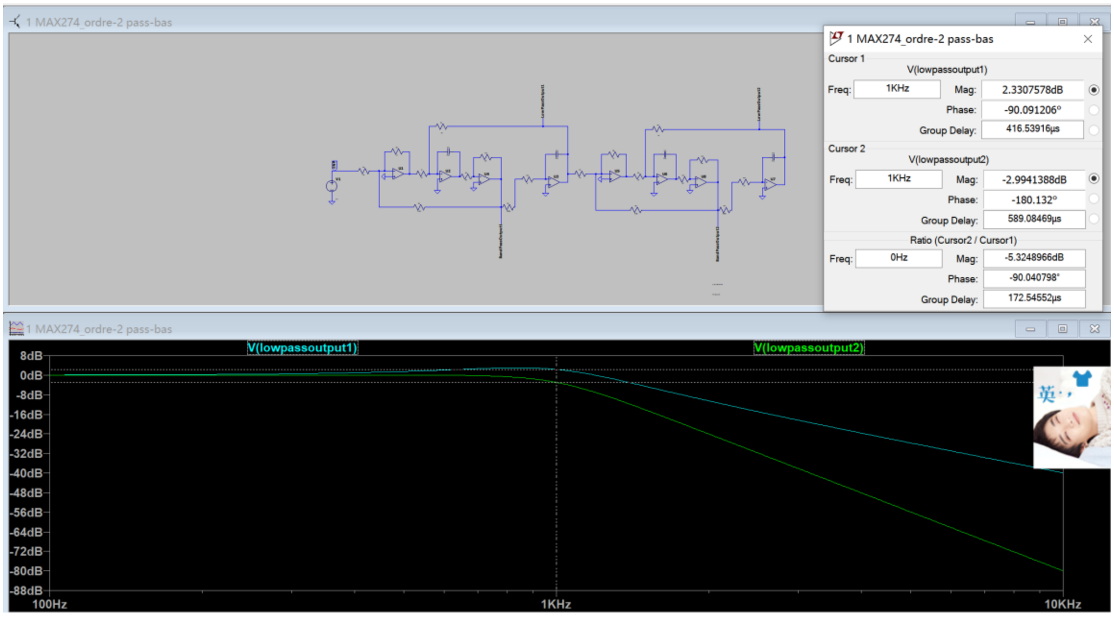
TD2

1. Pour vérifier le comportement des deux étages du filtre dimensionne séparément, j'ai fixe les valeurs des résistances comme vous avez monte dans PPT

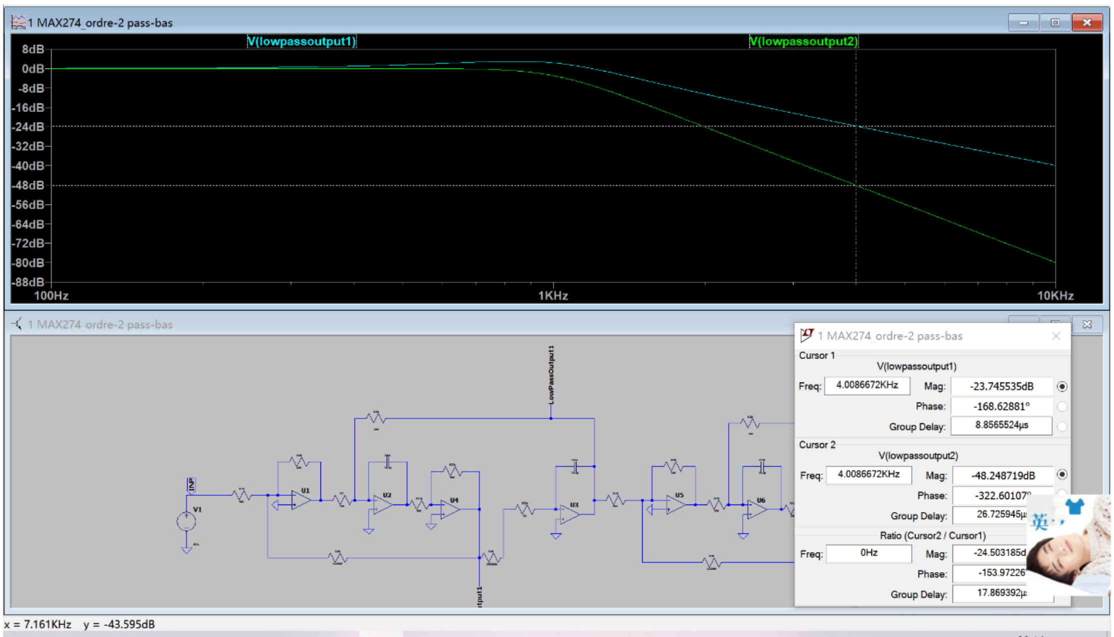
8 Égalisation des parametres

Section 1 :	$R_2 = \dfrac{2 \times 10^9}{f_0} \approx 2\ \mathrm{M\Omega}$ $R_4 = R_2 - 5\ \mathrm{k\Omega} \approx 1.995\ \mathrm{M\Omega}$ $R_3 = Q_{LP,1} R_2 \left(\dfrac{R_X}{R_Y}\right) \approx 522.6\ \mathrm{k\Omega}$ $R_1 = \dfrac{R_2}{H_{OLP}} \left(\dfrac{R_X}{R_Y}\right) \approx 400\ \mathrm{k\Omega}$
Section 2 :	$R_2 = \dfrac{2 \times 10^9}{f_0} \approx 2\ \mathrm{M\Omega}$ $R_4 = R_2 - 5\ \mathrm{k\Omega} \approx 1.995\ \mathrm{M\Omega}$ $R_3 = Q_{LP,1} R_2 \left(\dfrac{R_X}{R_Y}\right) \approx 216.48\ \mathrm{k\Omega}$ $R_1 = \dfrac{R_2}{H_{OLP}} \left(\dfrac{R_X}{R_Y}\right) \approx 400\ \mathrm{k\Omega}$

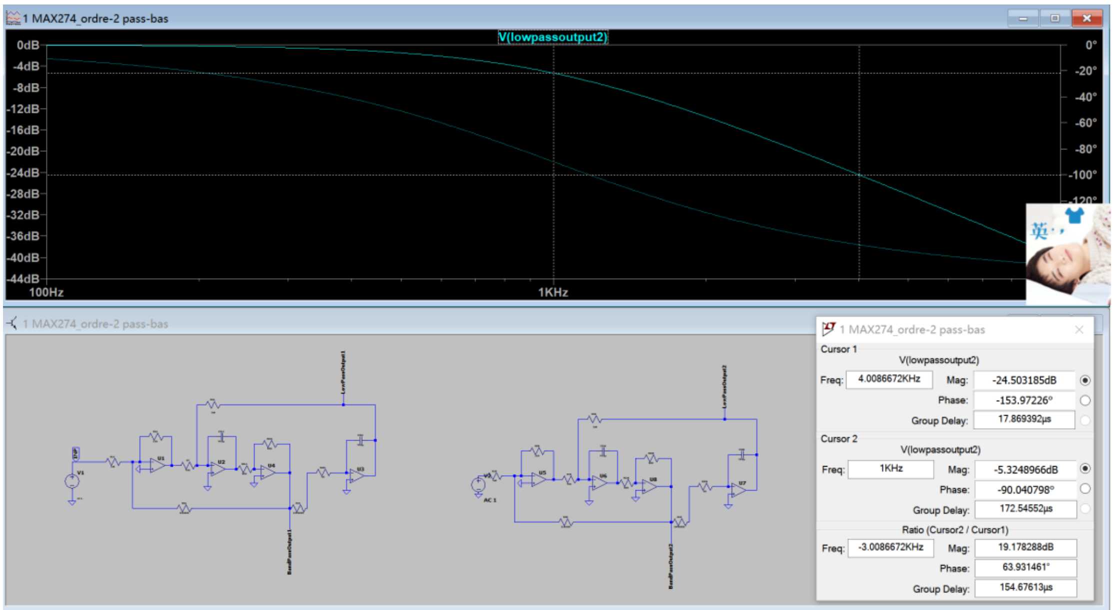
Puis je mesure la valeur de V(lowpassoutput1) et V(lowpassoutput2) dans la fréquence de coupure 1kHz, j'ai obtenu le résultat ci-dessous. On voit que pour 1kHz, l'atténuation de V(lowpassoutput1) est 2.33dB elle n'attend pas le contraint. Et pour V(lowpassoutput2), l'atténuation est -2.99dB, il presque attend le contraint.



Puis je mesure la valeur de V(lowpassoutput1) et V(lowpassoutput2) dans la fréquence de début de bande d'arrêt 4kHz, j'ai obtenu le résultat ci-dessous. On voit que l'atténuation de V(lowpassoutput1) est -23.75dB elle n'attend pas le contraint. Et pour V(lowpassoutput2), l'atténuation est -48.25dB, il presque attend le contraint d'atténuation minimale dans la BA :45dB.



Pour tester le fonctionnement de deuxième étage, je sépare les deux étages et puis je donne encore une source a l'entrée de deuxième étage. Maintenant, je mesure la valeur de V(lowpassoutput2) dans la fréquence de coupure 1kHz et aussi dans la fréquence de début de bande d'arrêt 4kHz, j'ai obtenu le résultat ci-dessous. On voit que l'atténuation de V(lowpassoutput2) est -5.32dB pour 1kHz, donc elle n'attend pas le contraint. Et pour 4kHz, l'atténuation est -24.50dB, donc elle n'attend pas le contraint non plus.



2. Pour vérifier le bon dimensionnement du filtre passe-bande avec la structure Biquad. Je fixe les valeurs des résistances d'après la correction de TD. Puis je mesure V(bandpassoutput), alors l'atténuation pour 10512.5Hz est -3.05dB, et l'atténuation pour 9512.5Hz est -2.76dB, elles attendent le contraint.

$$R_2 = \frac{1}{2\pi f_0 C} \approx 200\ k\Omega$$

D'où:

$$R_4 = R_2 - 5\ k\Omega \approx 195\ k\Omega$$

Si on fixe $R_Y/R_X = 5$ (FC=GND), le facteur de qualité Q fixe la valeur de R_3:

$$R_3 = Q\sqrt{R_2(R_4 + 5\ k\Omega)}\frac{R_X}{R_Y} \approx 400\ k\Omega$$

7

centralelille

Pour finir, si on souhaite un gain statique $K = 1$, on détermine R_1:

$$R_1 = \frac{R_3}{K} \approx 400\ k\Omega$$

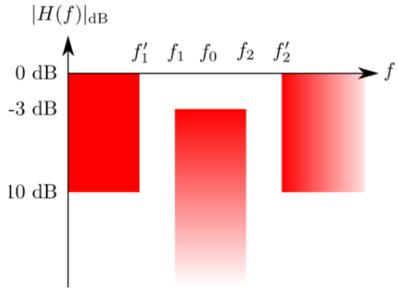


Figure 1: Gabarit du filtre passe-bande.

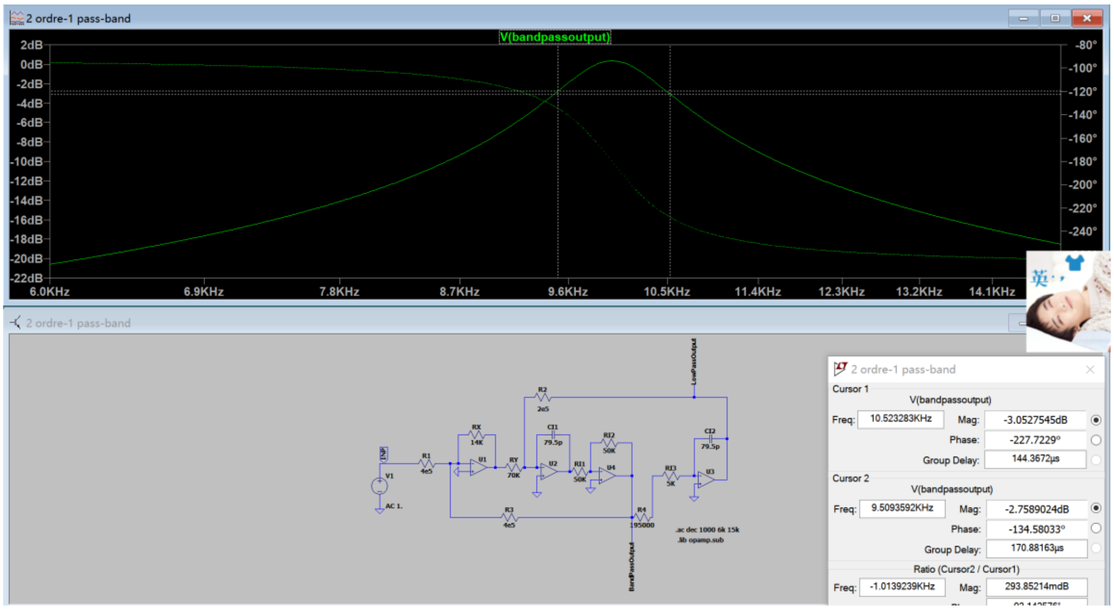
et donc:

$$f_2 = B + f_1 = \frac{B + \sqrt{B^2 + 4f_0^2}}{2}$$

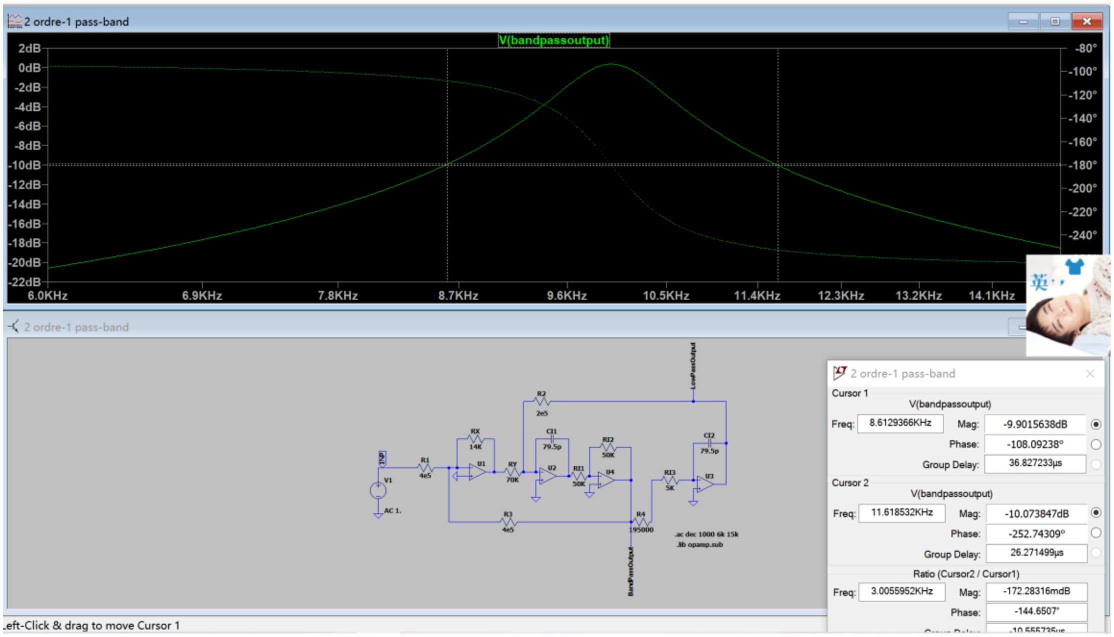
On trouve de la même manière:

$$f_1' = \frac{-B' + \sqrt{B'^2 + 4f_0^2}}{2} \ \ et\ \ f_2' = \frac{B' + \sqrt{B'^2 + 4f_0^2}}{2}$$

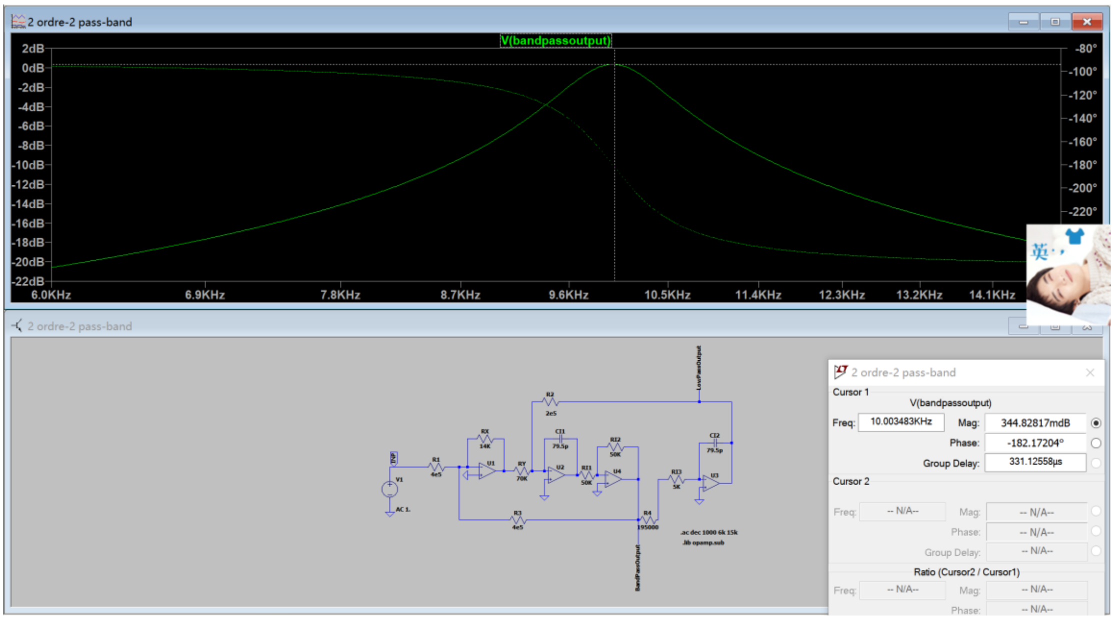
L'application numérique nous donne $f_1 \approx 9512,5\ Hz$, $f_2 \approx 10512,5\ Hz$, $f_1' \approx 8611,9\ Hz$, et $f_2' \approx 11612,9\ Hz$. Le gabarit du filtre passe-bande est représenté sur la figure 1.



De plus, l'atténuation pour 8611.9Hz est -9.90dB, et l'atténuation pour 11612.9Hz est -10.07dB, elles attendent le contraint de 10dB (d'atténuation minimale dans la BA).



Enfin, il respecte la fréquence centrale de 10 kHz, parce qu'ici atténuation attend son maximal.



3. Pour vérifier le bon dimensionnement du filtre passe-bande avec la structure de 1 amplificateur opérationnel, je fixe les valeurs des résistances d'après la correction de TD. Puis je mesure V(bandpassoutput), alors l'atténuation pour 10512.5Hz est -3.75dB, et l'atténuation pour 9512.5Hz est -2.30dB, elles attendent le contraint.

$$Q = \frac{\omega_0}{2\pi B} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \ et \ \omega_0 = 2\pi f_0 = \frac{1}{R\sqrt{C_1 C_2}} \rightarrow \sqrt{C_1 C_2} = \frac{1}{R\omega_0}$$

d'où:

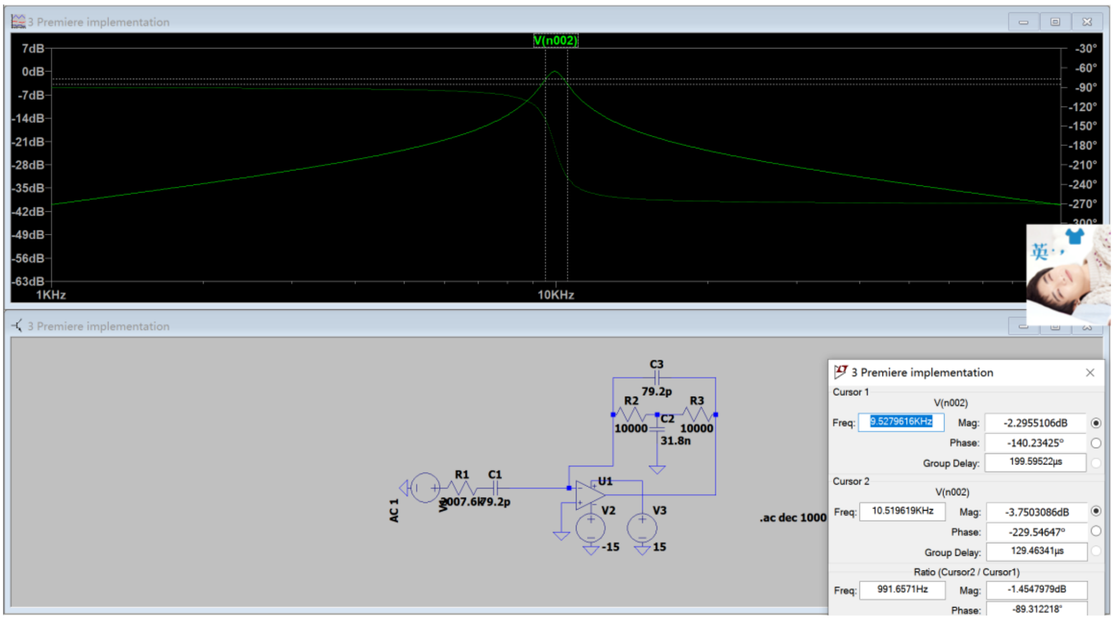
$$\frac{1}{2\pi BR\sqrt{C_1 C_2}} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{C_2}{C_1}}$$

et:

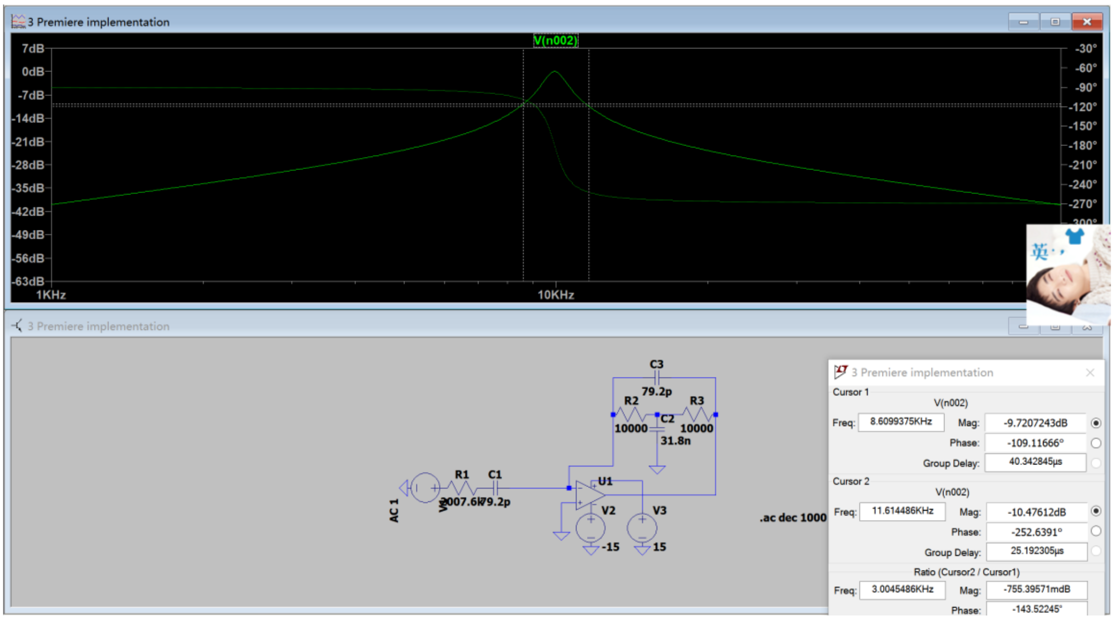
$$C_2 = \frac{1}{\pi BR} \ et \ C_1 = \frac{1}{R^2\omega_0^2 C_2} = \frac{\pi B}{R\omega_0^2}$$

L'application numérique donne:

$$C_2 \approx 31,8 \ nF \ et \ C_1 \approx 79,2 \ pF$$



De plus, l'atténuation pour 8611.9Hz est -9.72dB, et l'atténuation pour 11612.9Hz est -10.48dB, elles attendent le contraint de 10dB (d'atténuation minimale dans la BA).



Enfin, il respecte la fréquence centrale de 10 kHz, parce qu'ici atténuation attend son maximal.