

Electronique Devoir 2 Cécilia Li Sha

Q1

Devoir filtrage

Q1. $f_c = 1 \text{ kHz}$ $X_1 = 4 \text{ kHz}$

$a = -3 \text{ dB}$ $b = 45 \text{ dB}$

Amplitude la plus plate possible

⇓
Butterworth.

On cherche dans le table Amplitude-fréquence de Butterworth

⇒ alors il faut un filtre d'ordre 4.

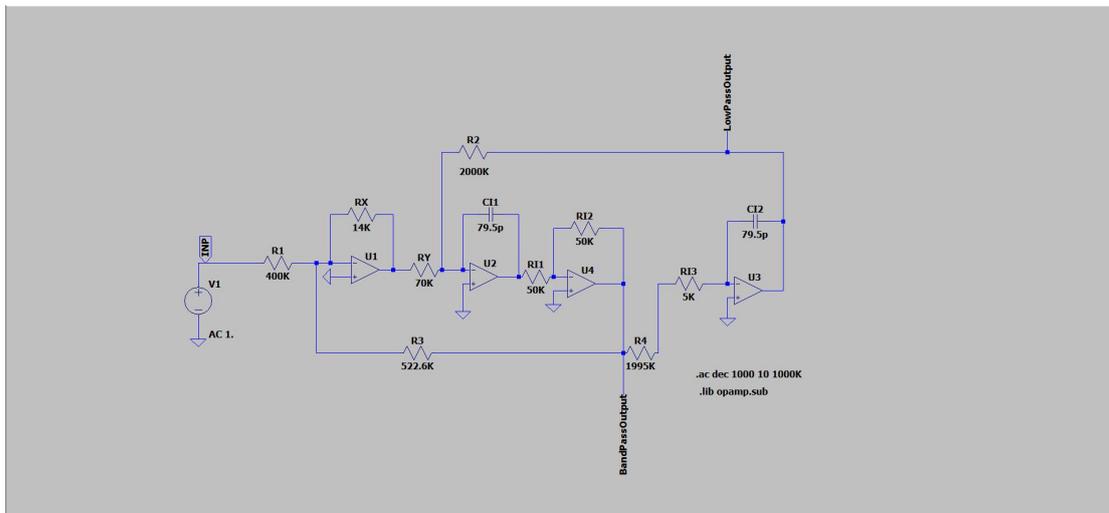
⇔ 2 filtres d'ordre 2.

donc on va utiliser le MAX274-2.asc (2 cellules Biquad)

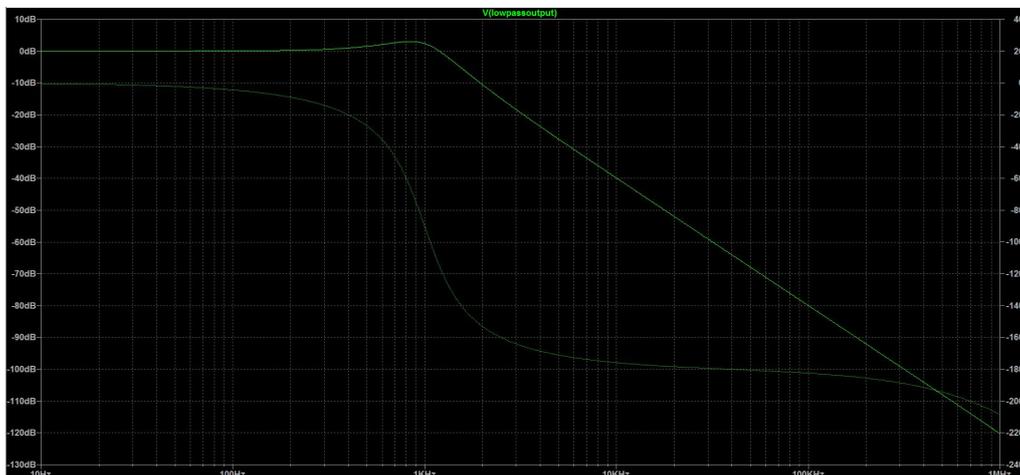
Dans le MAX274.asc, il faut déterminer $R1$ et $R2$, $R3$ et $R4$

On utilise les résultats dans le cours filtrage structure

Pour le premier étage de MAX274, on choisit $R1=400\text{K}$, $R2=2\text{M}$, $R3=522.6\text{K}$, $R4=1.995\text{M}$ (unité Ohm)

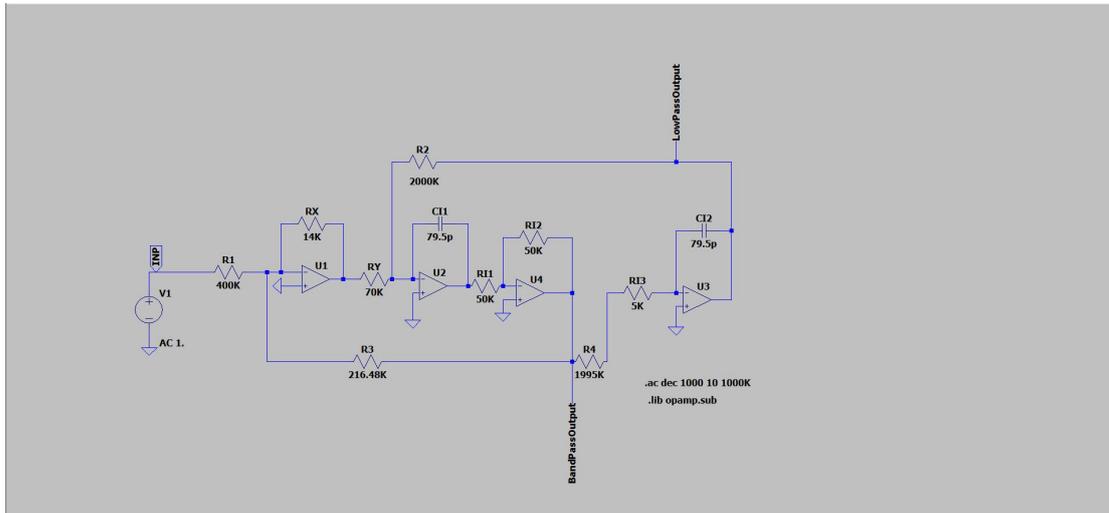


Et on obtient le résultat

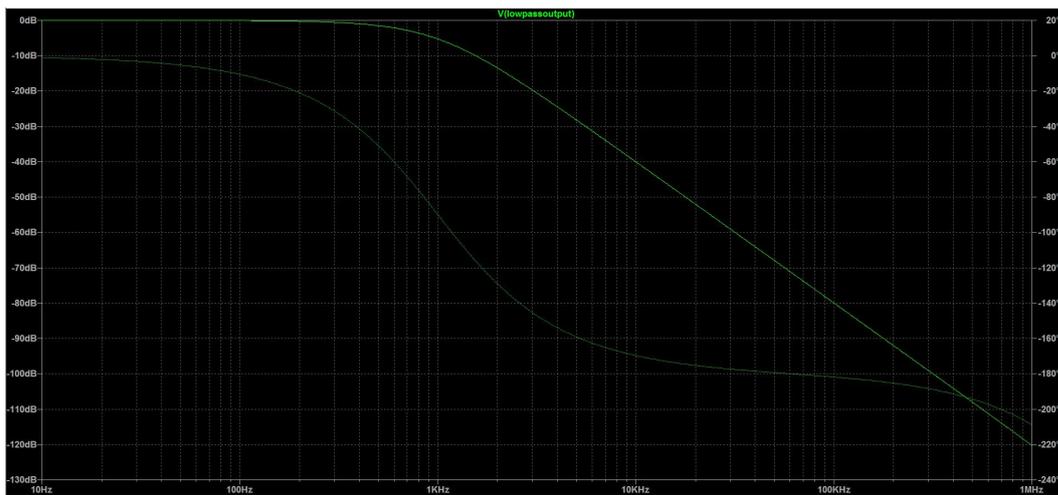


Alors, à 1 khz, le gain est 2.26dB(satisfaisant), à 4 khz, le gain -23.70dB(non satisfaisant).

Pour la deuxième étage, on fixe R1=400K, R2=2M, R3=216.48K, R4=1.995M, on peut voir que à 1kHz:

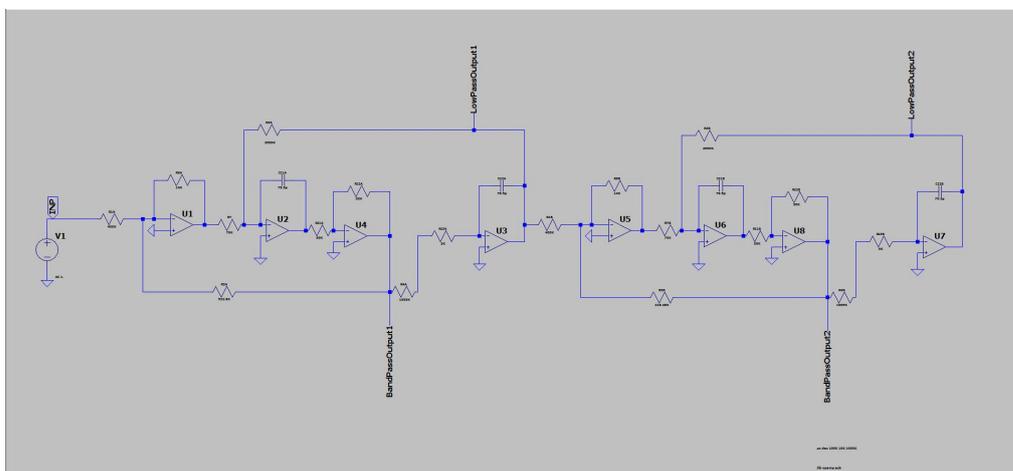


Et on a le résultat suivant:

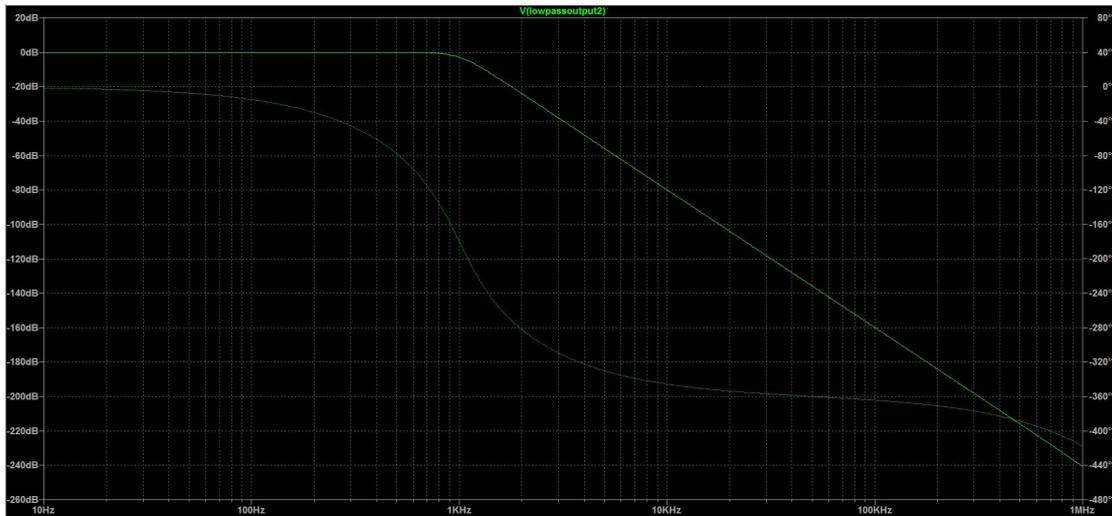


Alors, à 1 khz, le gain est -5.33dB(non satisfaisant), à 4 khz, le gain -24.47dB(non satisfaisant).

Maintenant je le mets ensemble:



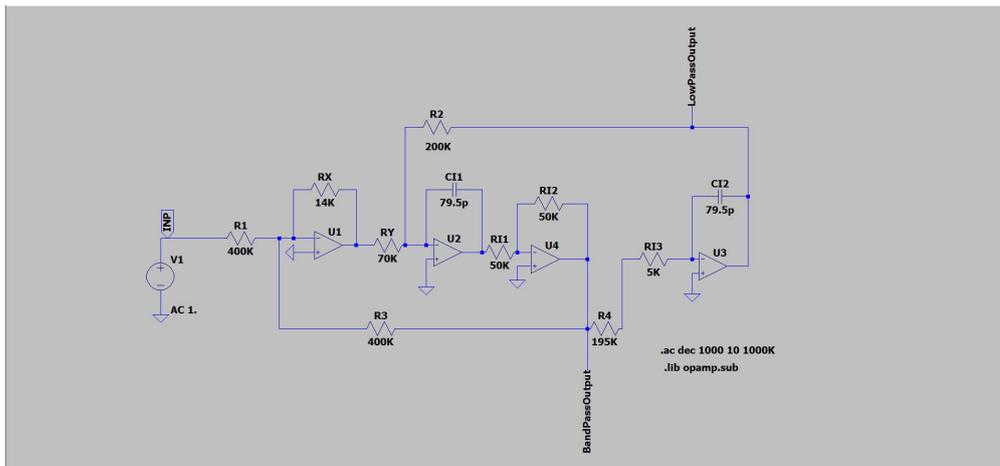
Et on a le résultat suivant:



Alors, à 1 khz, le gain est -2.90dB(satisfaisant), à 4 khz, le gain -48.18dB(satisfaisant).Donc les combinaison de 2 filtre satisfait les containtes de cahier de charge.

Q2. D'après les informations de TD, on a que $f_0=10\text{kHz}$, $f_1 \approx 9512.5 \text{ Hz}$, $f_2 \approx 10512.5 \text{ Hz}$, $f_1' \approx 8611.9 \text{ Hz}$, et $f_2' \approx 11612.9 \text{ Hz}$.

$R_2 \approx 200 \text{ k}\Omega$, $R_4 \approx 195 \text{ k}\Omega$, $R_3 \approx 400 \text{ k}\Omega$, $R_1 \approx 400 \text{ k}\Omega$



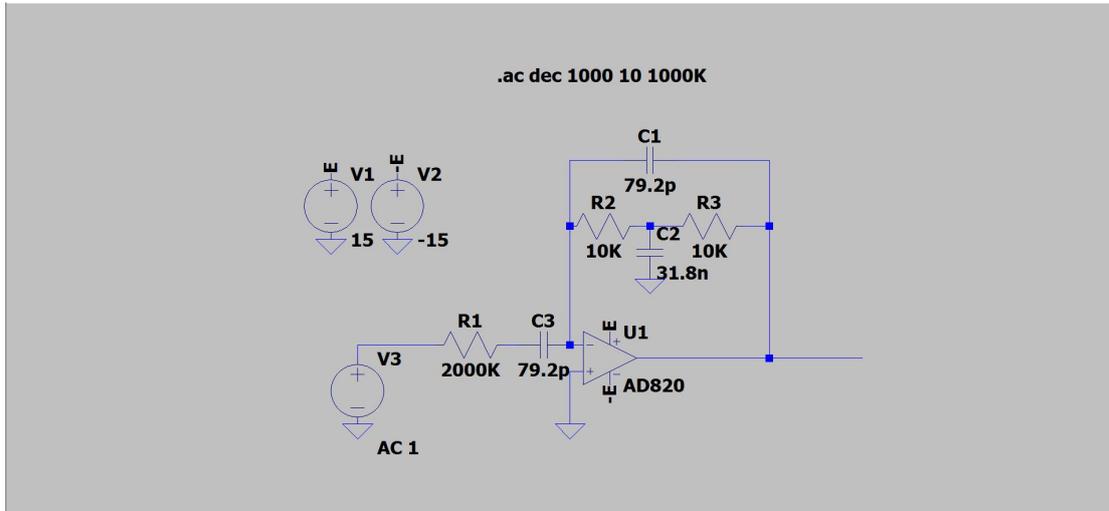
Et on obtient les résultats:



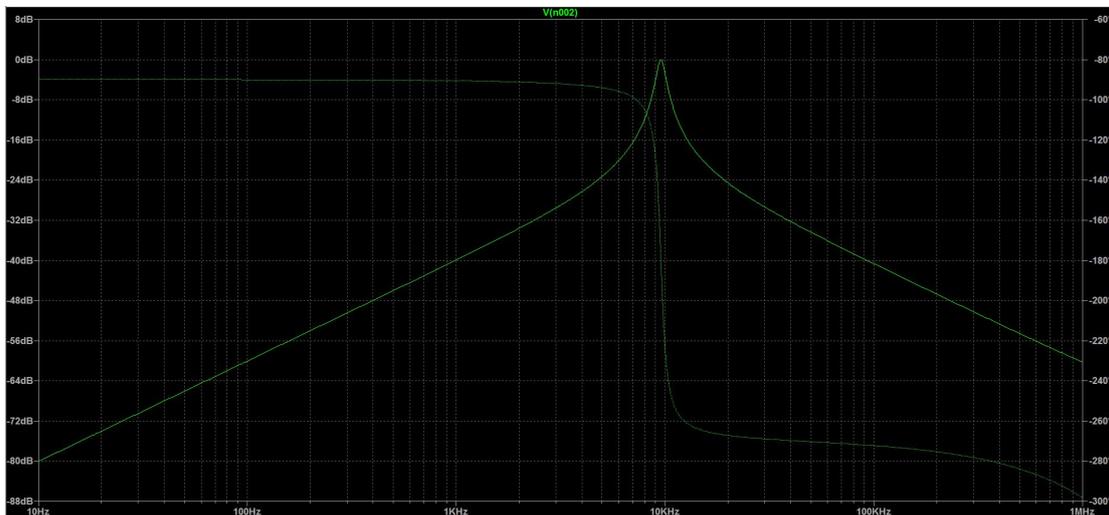
$f_1 \approx 9512.5 \text{ Hz}$, $G(f_1) = -2.75 \text{ dB}$
 $f_2 \approx 10512.5 \text{ Hz}$, $G(f_1) = -2.96 \text{ dB}$
 $f_1' \approx 8611.9 \text{ Hz}$, $G(f_1') = -9.91 \text{ dB}$ (vers -10 dB)
 $f_2' \approx 11612.9 \text{ Hz}$, $G(f_2') = -10.04 \text{ dB}$
 $f_1 - f_2 \approx 1 \text{ kHz}$, $f_1' - f_2' \approx 3 \text{ kHz}$

Les résultats satisfont bien les contraintes de cahier de charges.

Q3. Pour cette étage, on choisit $R_2=R_3=10\text{K}(\text{ohm})$, $C_1=C_3=79.2\text{pF}$, $C_2=31.8\text{nF}$, donc $R_1=2000\text{K}(\text{ohm})$



On a les résultats suivants:



Les valeurs théoriques sont:

$f_0=10\text{kHz}$
 $f_1 \approx 9512.5 \text{ Hz}$, $G(f_1) = -3 \text{ dB}$
 $f_2 \approx 10512.5 \text{ Hz}$, $G(f_1) = -3 \text{ dB}$
 $f_1' \approx 8611.9 \text{ Hz}$, $G(f_1') = -10 \text{ dB}$
 $f_2' \approx 11612.9 \text{ Hz}$, $G(f_2') = -10 \text{ dB}$
 $f_1 - f_2 \approx 1 \text{ kHz}$, $f_1' - f_2' \approx 3 \text{ kHz}$

Mais dans le tableau on trouve il y a un décalage, mais on ne sait pas pourquoi:

$f_0=9.596\text{kHz}$ (d'après la simulation)

$f_1 \approx 91119.75 \text{ Hz}$, $G(f_1) = -3.001\text{dB}$

$f_2 \approx 10035.2 \text{ Hz}$, $G(f_1) = -3.001\text{dB}$

$f_1' \approx 8297.2 \text{ Hz}$, $G(f_1') = -9.97\text{dB}$

$f_2' \approx 11047.6 \text{ Hz}$, $G(f_2') = -10.06\text{dB}$

$f_1 - f_2 = 915.45\text{Hz} \approx 1\text{kHz}$, $f_1' - f_2' = 2750.4\text{Hz} \approx 3\text{kHz}$

C'est comme une translation un peu vers gauche.