

TD2

Filtre passe-bas

Rappelons tout d'abord le cahier des charges du filtre passe-bas étudié dans le cours:

Type de filtre	Passe-bas
Fréquence de coupure	1 kHz
Début de bande d'arrêt (BA)	4 kHz
Atténuation minimale dans la BA	45 dB
Contrainte	Amplitude la plus plate possible dans la BP

Nous allons vérifier que le dimensionnement des résistances pour l'implémentation de la structure Biquad est correct. Pour cela, nous allons utiliser les fichiers LTspice MAX274.asc (1 seule cellule Biquad) et MAX274_2.asc (2 cellules Biquad).

1. Simuler le comportement des deux étages du filtre dimensionné séparément et vérifier ensuite que la mise en commun des deux étages répond bien au cahier des charges (justifier).

Réponse :

D'abord pour section 1 :

$$f_1/f_0 = 4\text{kHz}/1\text{kHz} = 4$$

d'après le PPT on a $R_1=400\text{k}\Omega$, $R_2=2\text{M}\Omega$, $R_3=522.6\text{k}\Omega$, $R_4=1.995\text{M}\Omega$

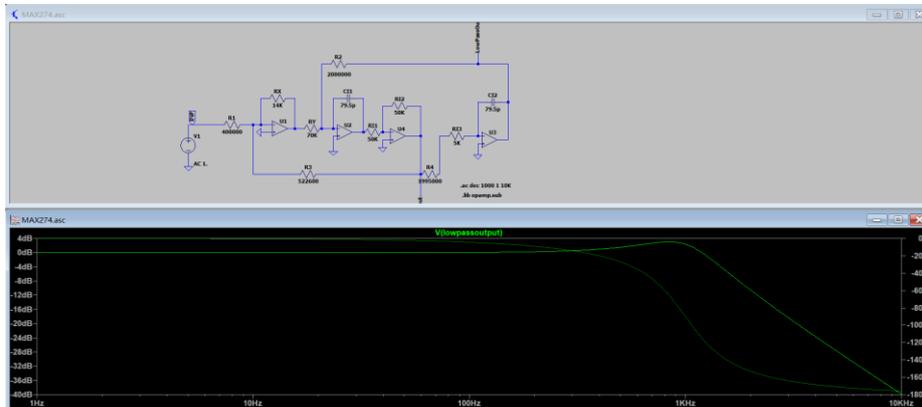
Section 1 :

$$R_2 = \frac{2 \times 10^9}{f_0} \approx 2 \text{ M}\Omega$$

$$R_4 = R_2 - 5 \text{ k}\Omega \approx 1.995 \text{ M}\Omega$$

$$R_3 = Q_{LP,1} R_2 \left(\frac{R_X}{R_Y} \right) \approx 522.6 \text{ k}\Omega$$

$$R_1 = \frac{R_2}{H_{OLP}} \left(\frac{R_X}{R_Y} \right) \approx 400 \text{ k}\Omega$$



On a comme ça.

Pour -3db ,on a $f_c=1.344\text{kHz}$

à 4kHz,on a -24db

Atténuation minimale dans la BA est de -45db, donc ce n'est pas idéal.

Section 2

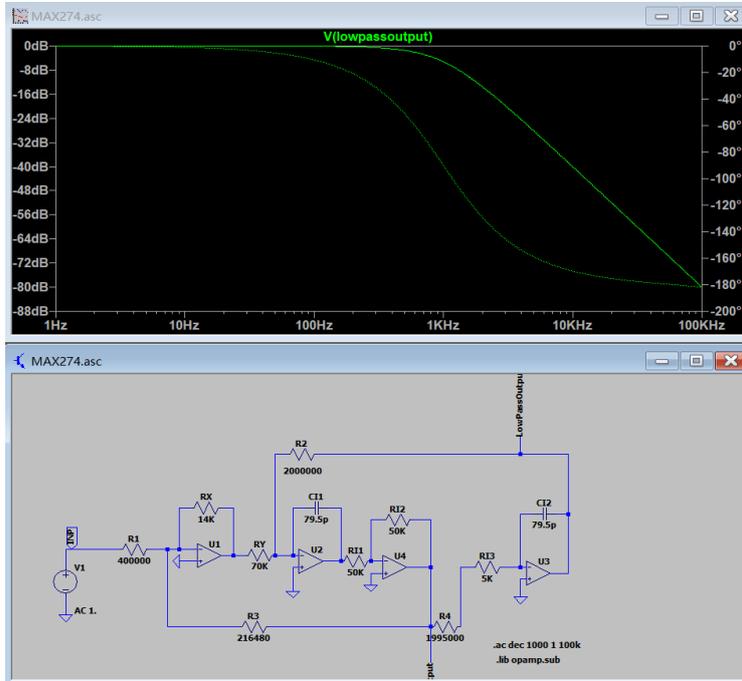
$$R_2 = \frac{2 \times 10^9}{f_0} \approx 2 \text{ M}\Omega$$

$$R_4 = R_2 - 5 \text{ k}\Omega \approx 1.995 \text{ M}\Omega$$

Section 2 :

$$R_3 = Q_{LP,1} R_2 \left(\frac{R_X}{R_Y} \right) \approx 216.48 \text{ k}\Omega$$

$$R_1 = \frac{R_2}{H_{OLP}} \left(\frac{R_X}{R_Y} \right) \approx 400 \text{ k}\Omega$$



Pour la section 2

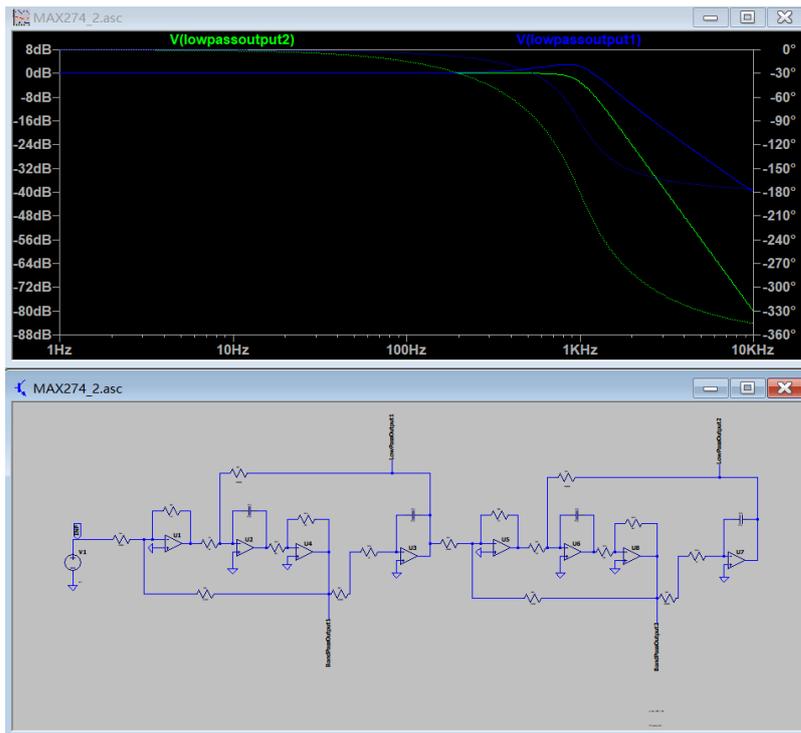
On a $R_3 = 216.48 \text{ kHz}$, donc on a à -3db $f_c = 0.69 \text{ kHz}$

à BA 4kHz ,le résultat est de -26kHz

Atténuation minimale dans la BA est de -45

Ce n'est pas correct

Pour les tous on a,



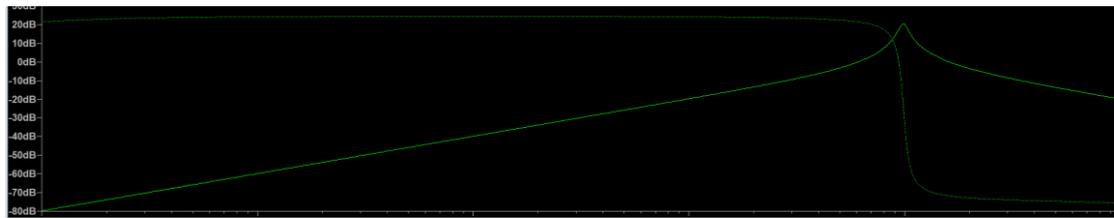
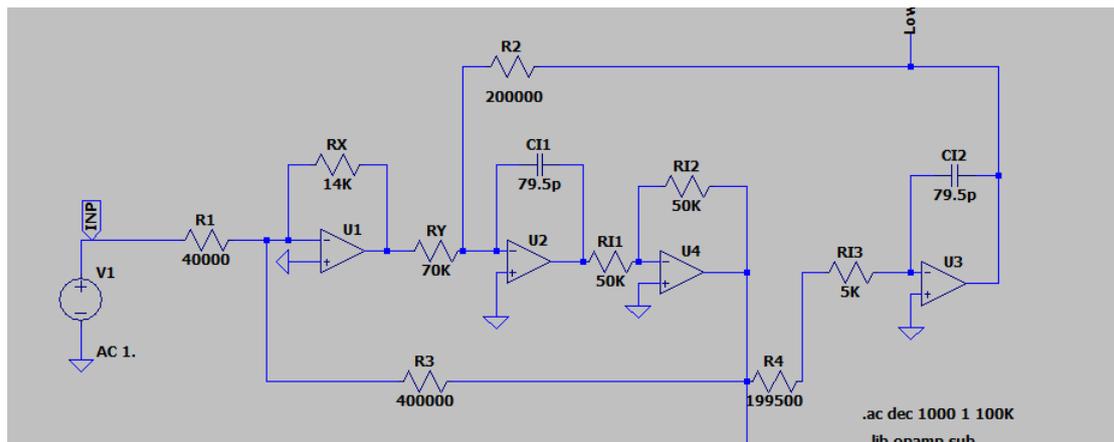
Pour ça ,on a enfin à 4kHz ,le résultat est de -46db
à -3db ,le fréquence est de 1.023kHz
donc c'est ideal

Question 2

Filtre passe-bande

Nous allons maintenant nous intéresser au filtre passe-bande étudié en TD, dont le cahier des charges est rappelé ci dessous:

Type de filtre	Passe-bande
Fréquence centrale	10 kHz
Bande passante (BP)	$B = 1$ kHz
Bande d'atténuation (BA)	$B' = 3$ kHz
Atténuation minimale dans la BA	10 dB
Contrainte	Amplitude la plus plate possible dans la BP



En appliquant les valeurs proposées par TD, on réalise ce montage du filtre passe-bande dans LTspice (illustré dans figure10). Et on fait des mesures et obtient : $f1'=8.6\text{KHz}$, $f1=9.5\text{KHz}$, $f0=10\text{KHz}$, $f2=10.5\text{KHz}$, $f2'=11.6\text{KHz}$.

Donc $B=1.1\text{KHz}$, $B'=3\text{KHz}$.il vérifie bien le cahier des charges.

Question 3

D'après le td, on réalise ce montage du filtre passe-bande dans LTspice. Et on fait des mesures et obtient :

$f1'=8.6\text{KHz}$,

$f1=9.4\text{KHz}$,

$f0=10\text{KHz}$,

$f2=10.4\text{KHz}$,

$f2'=11.5\text{KHz}$.

Donc

$B=1\text{KHz}$,

$B'=2.9\text{KHz}$.

Il fonctionne bien quand-même.

On constate qu'il y a un décalage de la fréquence centrale.

