

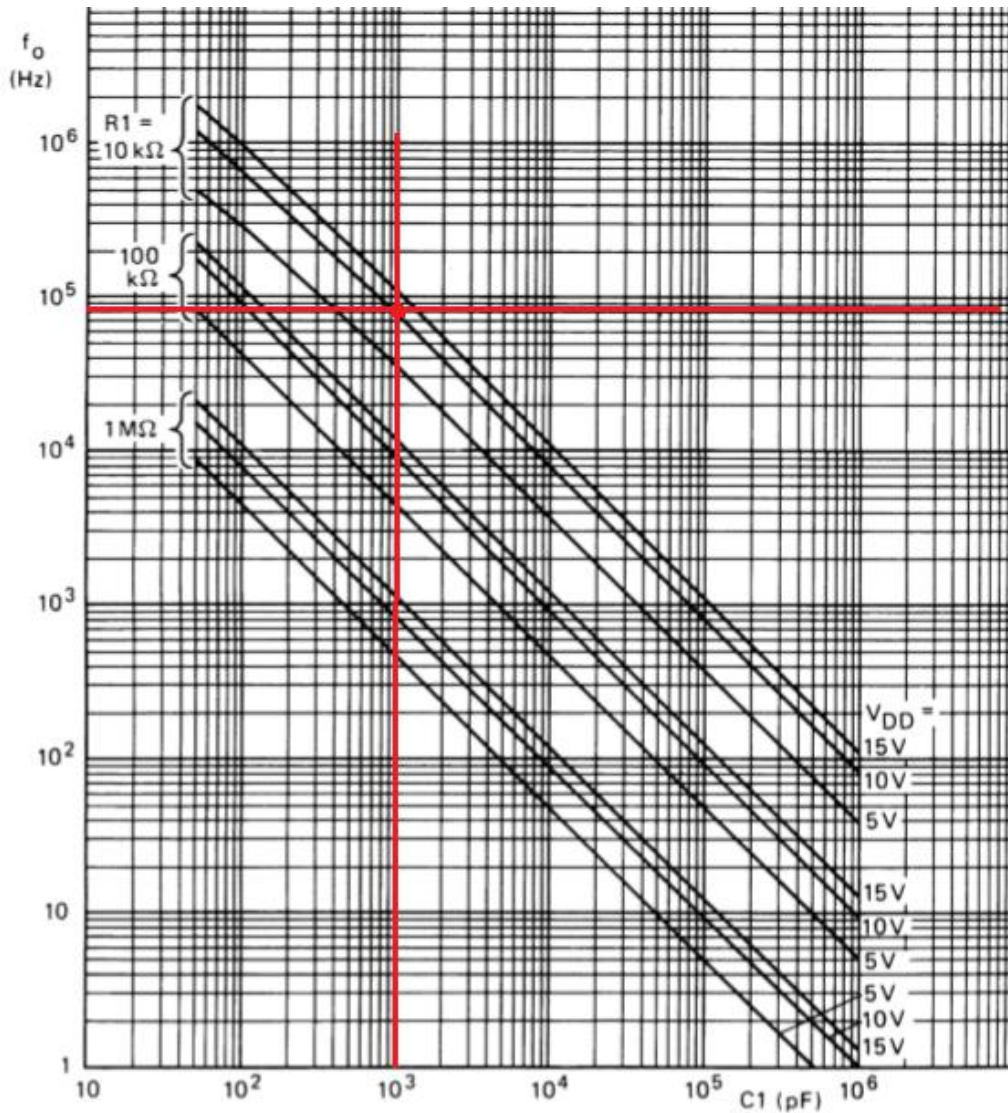
Electronique

Etude de la PLL CD4046B

Justin Jiahao HU
SY1924111

Question 1

Pour une alimentation $V_{DD} = 10\text{ V}$ et une capacité $C_1 = 1\text{ nF}$, et des résistances $R_1 = 10\text{ k}\Omega$ et R_2 infinie, on cherche dans la notice technique. Et on peut trouver que la fréquence centrale est environ 80 k Hz , et on a que $f_0 = 1/2 * f_{max}$, donc $f_{max} = 160\text{ k Hz}$ et $f_{min} = 0\text{ Hz}$.



Question 2

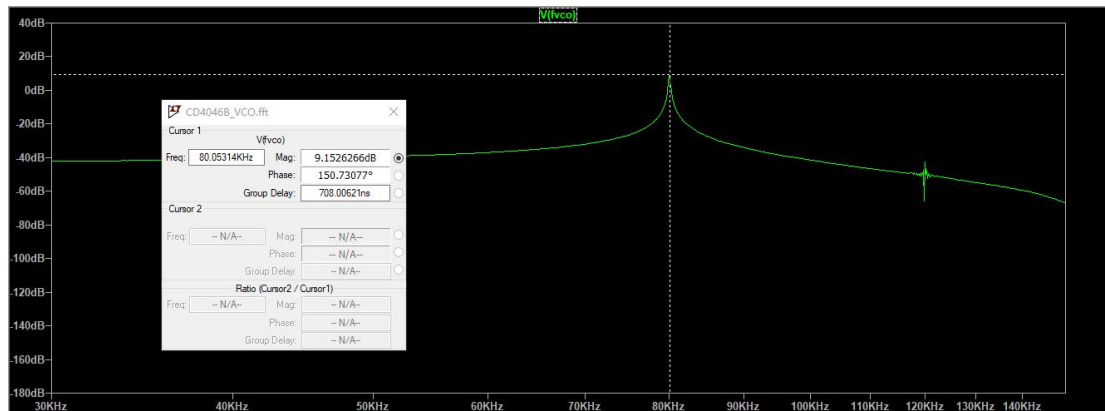


Figure 1: la tesson d'entrée est 5V

On change la tension d'entrée V1 et on obtient que la fréquence du signal fvco en fonction de la tension d'entrée est comme

Tension d'entrée(V)	Fréquence du signal fvco(kHz)
1	1.95
2	21.59
3	40.83
4	60.47
5	80.05
6	99.52
7	119.05
8	138.54
9	158.05
10	160.00

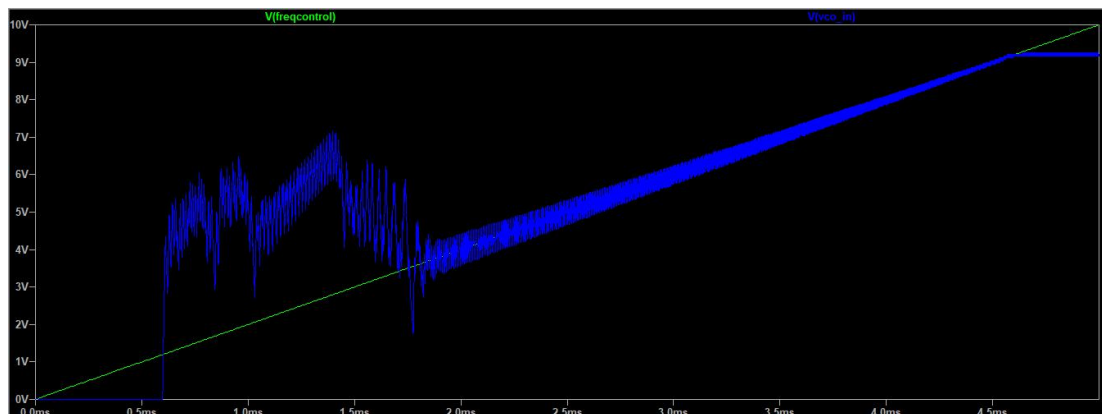
On voit bien que quand la tension d'entrée est 5V, la fréquence du signal est 80kHz, et la fréquence du signal fvco change linéairement avec la tension d'entrée (la pente est environ 19.5kHz/V). Quand la tension d'entrée est 9V, il atteint la saturation.

Et la relation est presque comme :

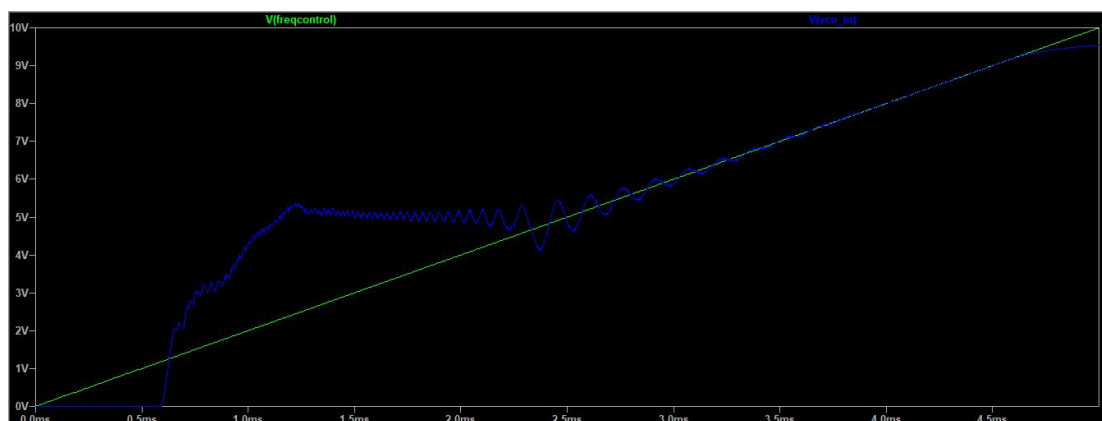
$$fvco = 19.5 * V - 17.5$$

Question 3

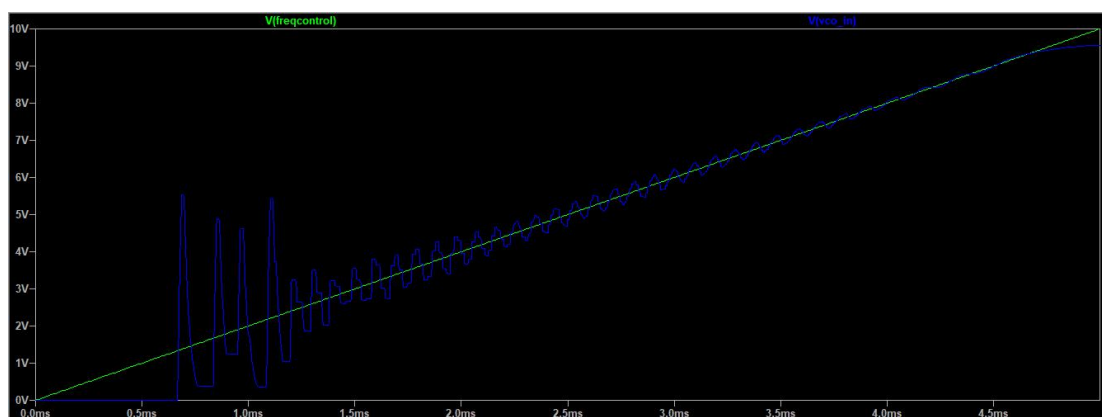
Les affichages sont comme:



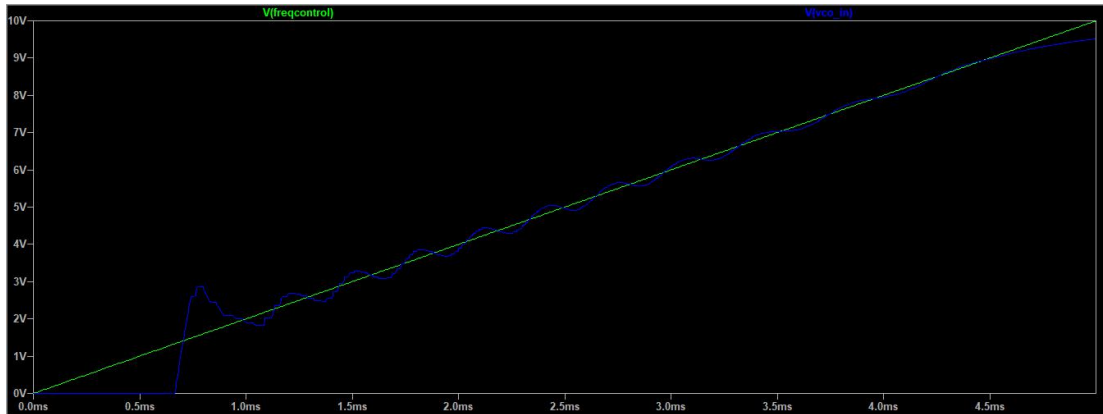
PC1 et C2=10nF



PC1 et C2=100nF



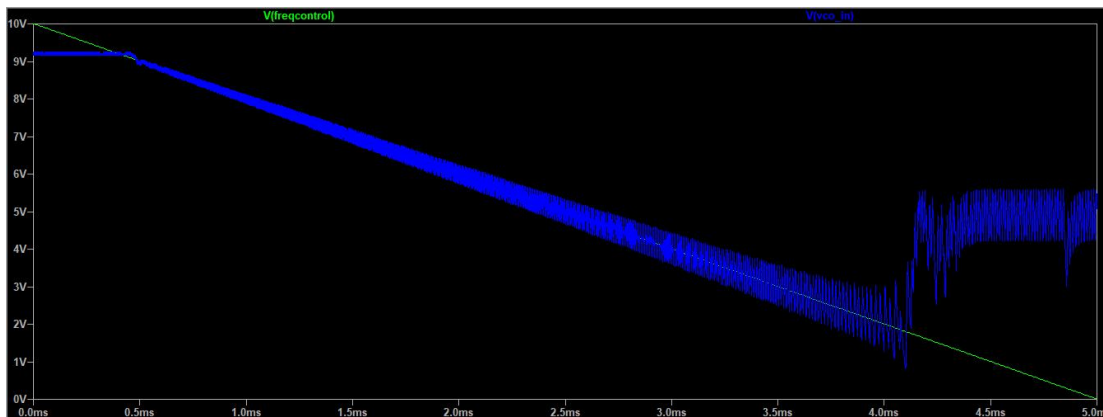
PC2 et C2=10nF



PC2 et C2=100nF

Question 4

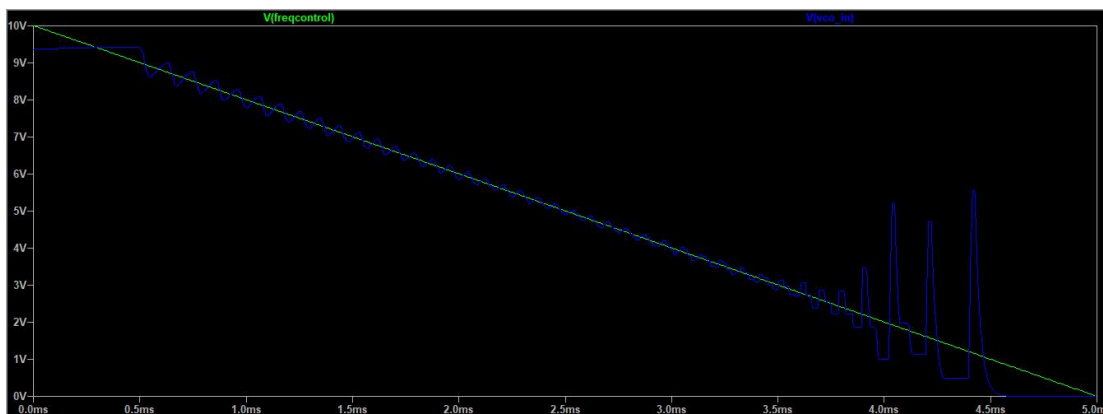
Les affichages sont comme:



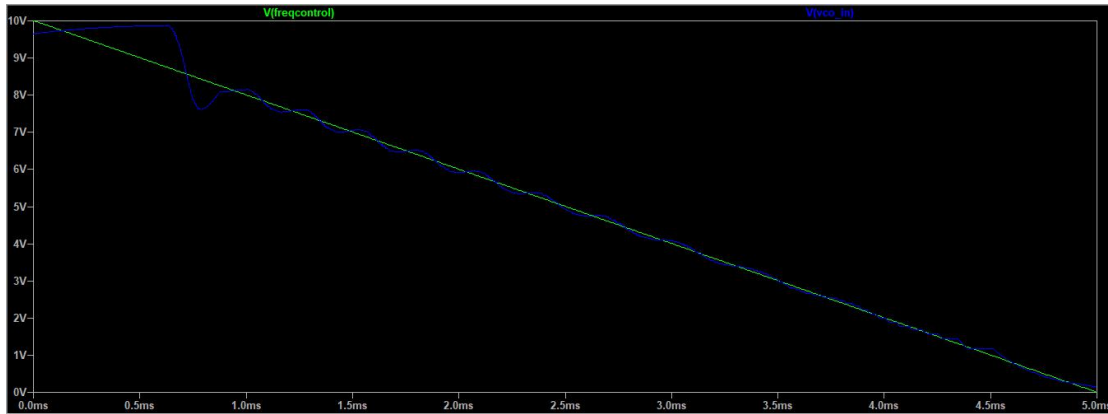
PC1 et C2=10nF

(Je ne peut pas lancer le montage dans LTspice pour PC1 et C2=100nF, je sais pas pourquoi, peut-être mon ordinateur n'est pas assez puissant)

PC1 et C2=100nF



PC2 et C2=10nF



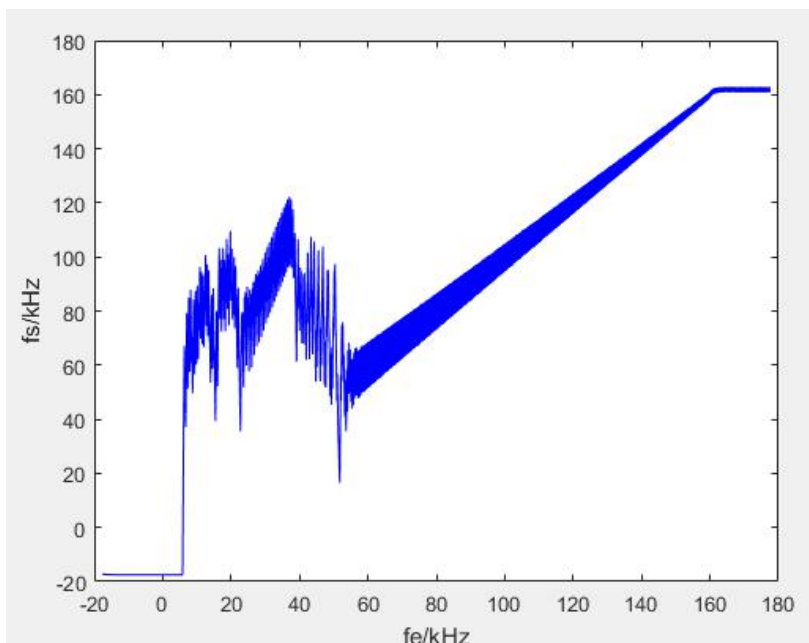
PC2 et C2=100nF

Question 5

On les trace dans le matlab en utilisant les codes suivantes

```
filename = 'CD4046B_sweep_croissant_pc1_10nF.txt';
delimiterIn = ' ';
headerlinesIn = 1;
A = importdata(filename,delimiterIn,headerlinesIn);
A.data(:, 2) = A.data(:, 2)*19.5-17.5;
A.data(:, 3) = A.data(:, 3)*19.5-17.5;
plot(A.data(:, 2), A.data(:, 3))
xlabel('fe/kHz')
ylabel('fs/kHz')
```

Et on obtient(pour le même PC et C2, les images de croissance et décroissance sont pareils):

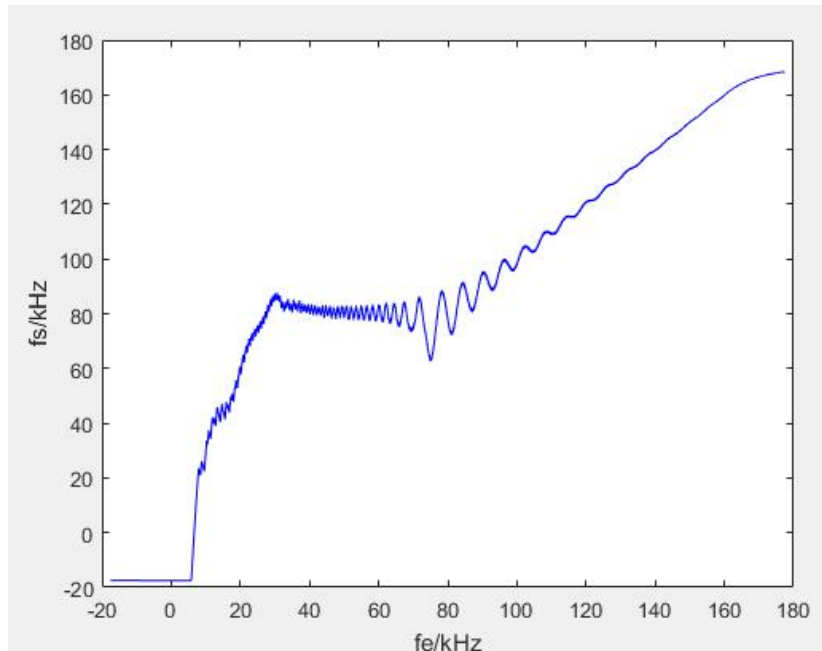


PC1 et C2=10nF

D'après l'image, pour ce cas, on a le plage de verrouillage est environ

$$f_L = 2 \cdot (160 - 80) = 160 \text{ kHz}$$

$$\text{le plage de capture } f_c = 2 \cdot (80 - 52) = 56 \text{ kHz.}$$

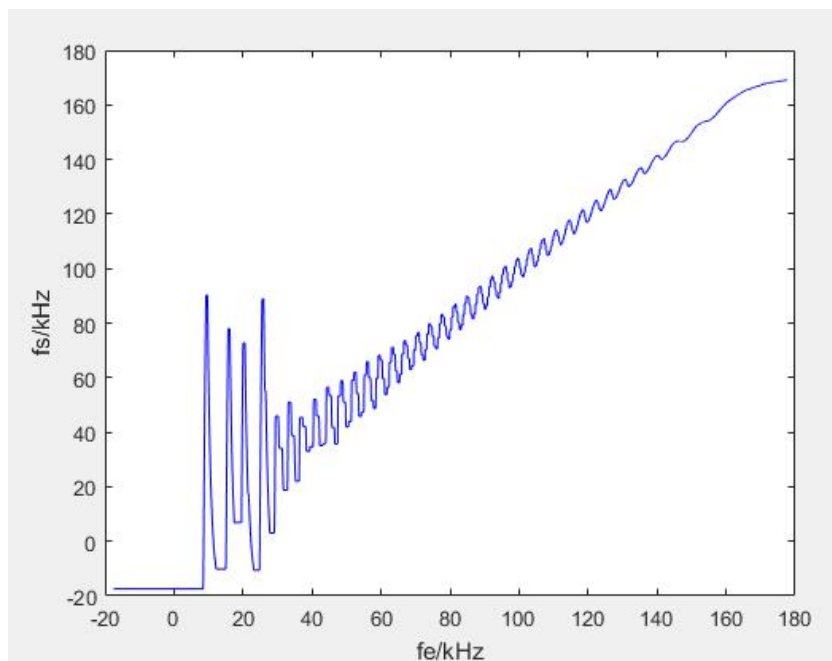


PC1 et C2=10nF

D'après l'image, pour ce cas, on a le plage de verrouillage est environ

$$f_L = 2 \cdot (160 - 80) = 160 \text{ kHz}$$

$$\text{le plage de capture } f_c = 2 \cdot (80 - 70) = 20 \text{ kHz.}$$

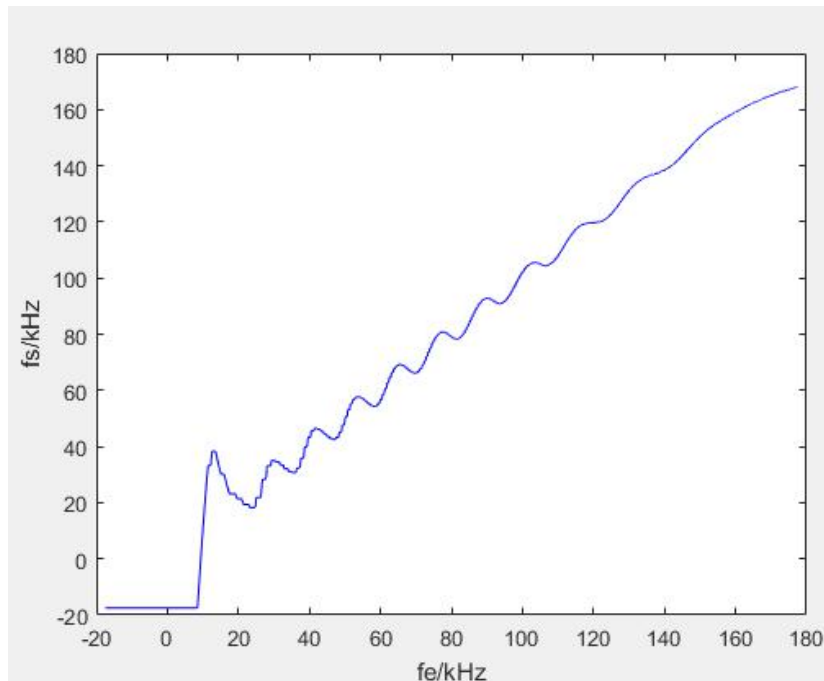


PC2 et C2=10nF

D'après l'image, pour ce cas, on a le plage de verrouillage est environ

$$f_L = 2 \cdot (160 - 80) = 160 \text{ kHz}$$

le plage de capture $f_c = 2 \cdot (80 - 32) = 96 \text{ kHz}$.



PC2 et C2=100nF

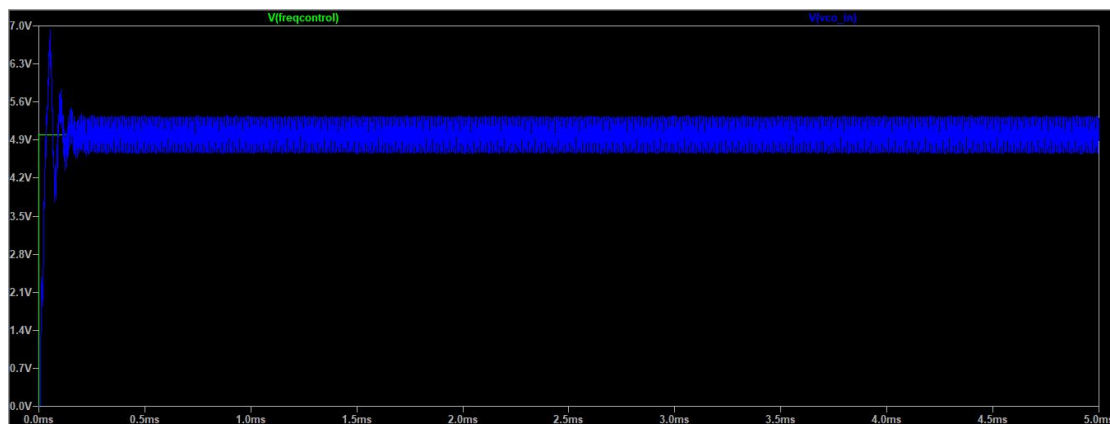
D'après l'image, pour ce cas, on a le plage de verrouillage est environ

$$f_L = 2 \cdot (160 - 80) = 160 \text{ kHz}$$

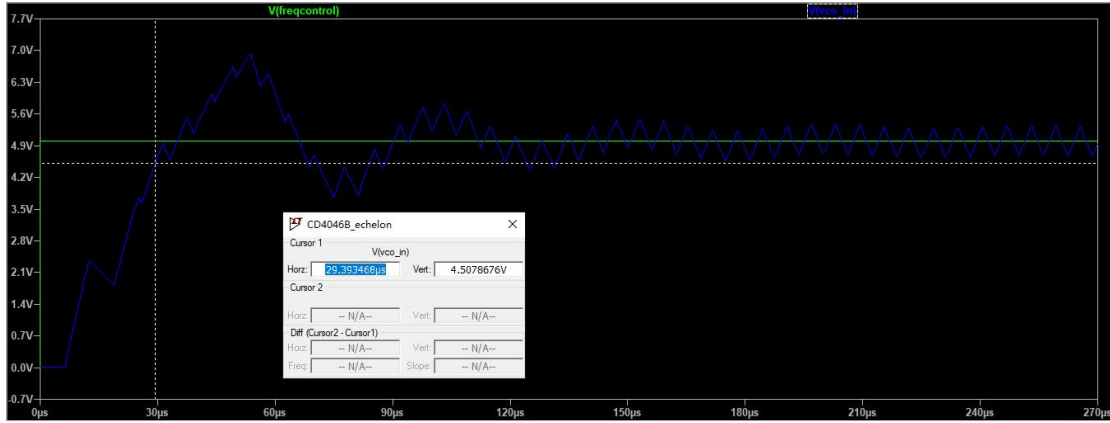
le plage de capture $f_c = 2 \cdot (80 - 22) = 116 \text{ kHz}$.

Question 6 et 7

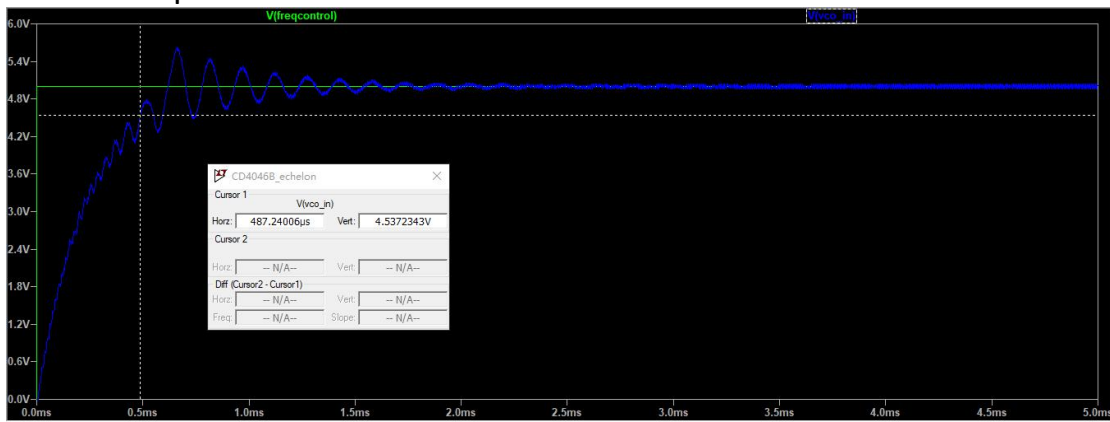
Le résultat pour PC1 et C2= 10nF est comme



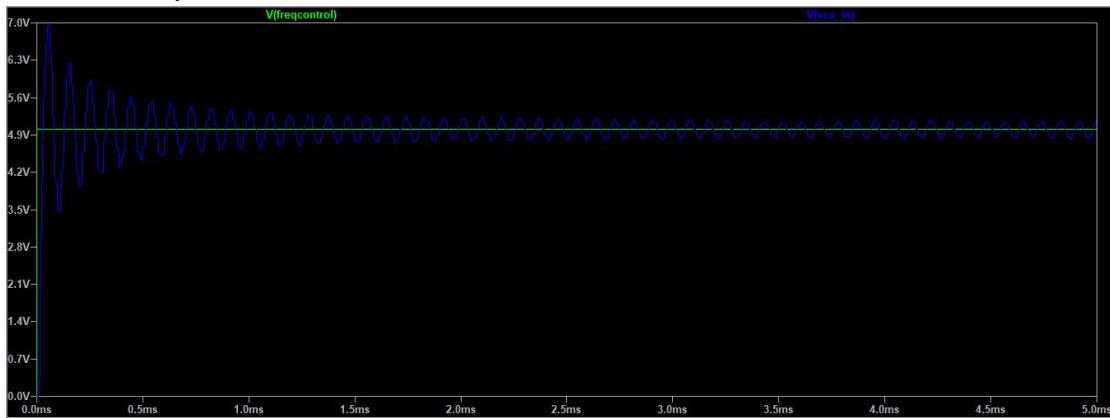
Après zoomer:



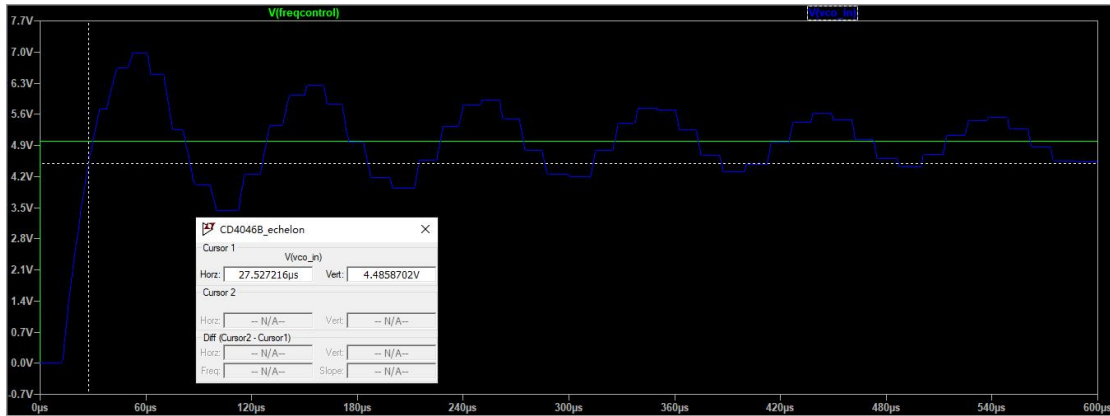
Le résultat pour PC1 et C2= 100nF est comme



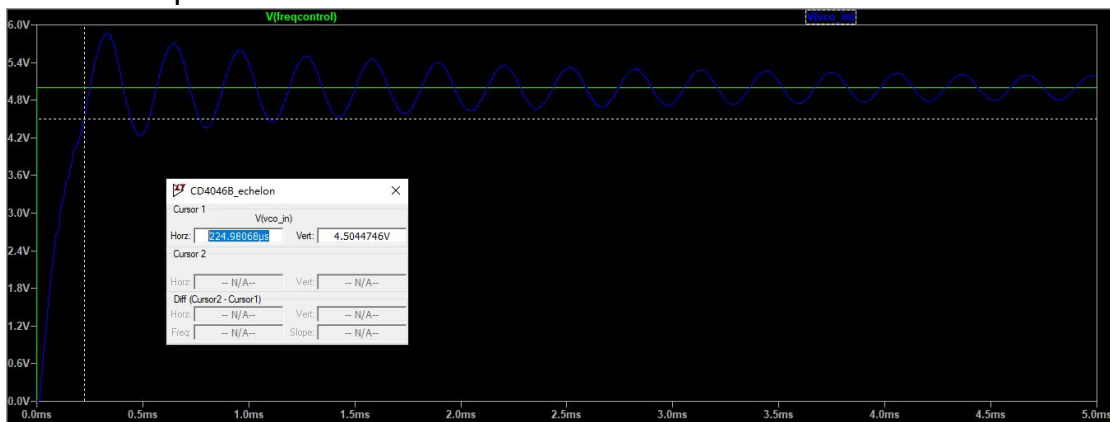
Le résultat pour PC2 et C2= 10nF est comme



Après zoomer



Le résultat pour PC2 et C2= 100nF est comme



Donc on résume:

Différents cas	Temps de réponse à 90% (us)
PC1 et C2=10nF	29.39
PC1 et C2=100nF	487.24
PC2 et C2=10nF	27.53
PC2 et C2=100nF	224.98

Question 8

Les filtres utilisés sont RC filter, donc le temps caractéristiques des filtres utilisés à 63% $\tau = R \cdot C$, donc

Quand C2 =10nF, $\tau = 1.8 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-9} = 1.8 \cdot 10^{-5}$ s,

Quand C2 =100nF, $\tau = 1.8 \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-9} = 1.8 \cdot 10^{-4}$ s,

On voit que le temps pour atteindre 90% on obtenu est plus grand que le temps caractéristique des filtres utilisé. C'est normal que le système réponde plus lentement que un de ces parties.