

Etude de la PLL CD4046B

Armand (SY1924103)

Caractérisation du VCO :

Question1 :

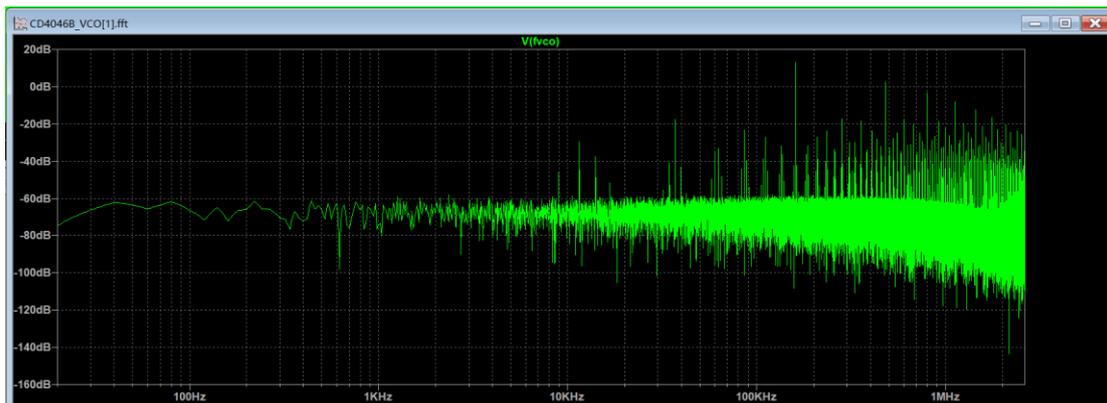
Selon la figure 7 dans la fiche devoir_synthese_frequence, on peut obtenir $f_0=75\text{kHz}$ quand

$V_{DD}=10\text{V}$, $C_1=1\text{nF}$, $R_1=10$, R_2 est infinie. Et on a $f_{\max}=2*f_0=150\text{kHz}$, donc La plage de fonctionnement du VCO est $[75\text{kHz}, 150\text{kHz}]$;

Question 2 :

Selon les demandes de question, on change la valeur de V_1 de 0 à 10V par pas de 1V ;

Ici c'est le résultat de f_{vco} après FFT quand $V_1=10\text{V}$

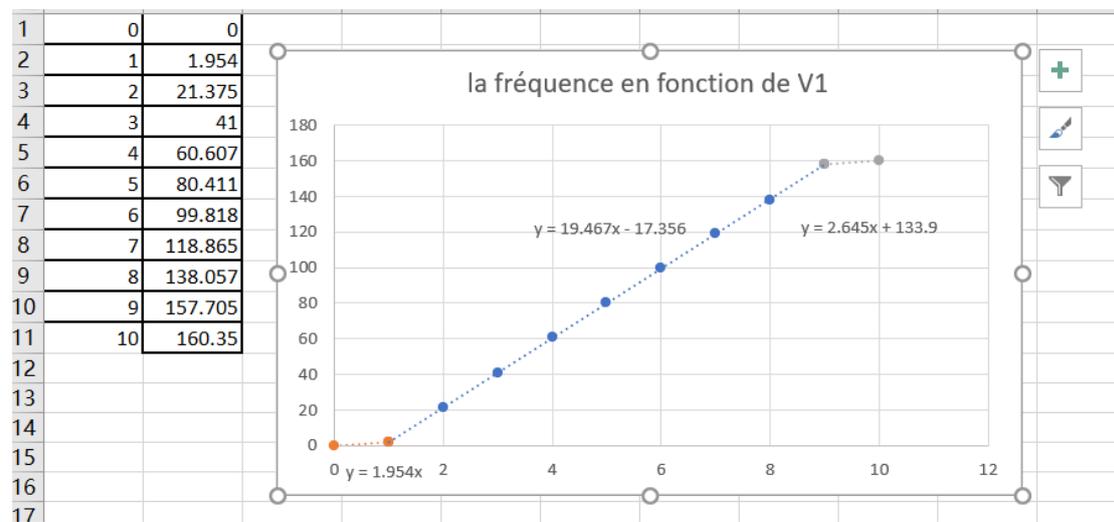


Selon cette figure, on a $f=160.35\text{kHz}$.

En utilisant la même méthode, on peut obtenir le tableau qu'il s'agit de la fréquence en fonction de V_1 :

V1(unité : V)	Fréquence (unité : KHZ)
0	0
1	1.954
2	21.375
3	41.000
4	60.607
5	80.411
6	99.818
7	118.865
8	138.057
9	157.705
10	160.35

Alors, on utilise Excel pour traiter les données.



Alors on peut voir qu'il a saturation. Et dans l'intervalle [1,9], il change linéairement.

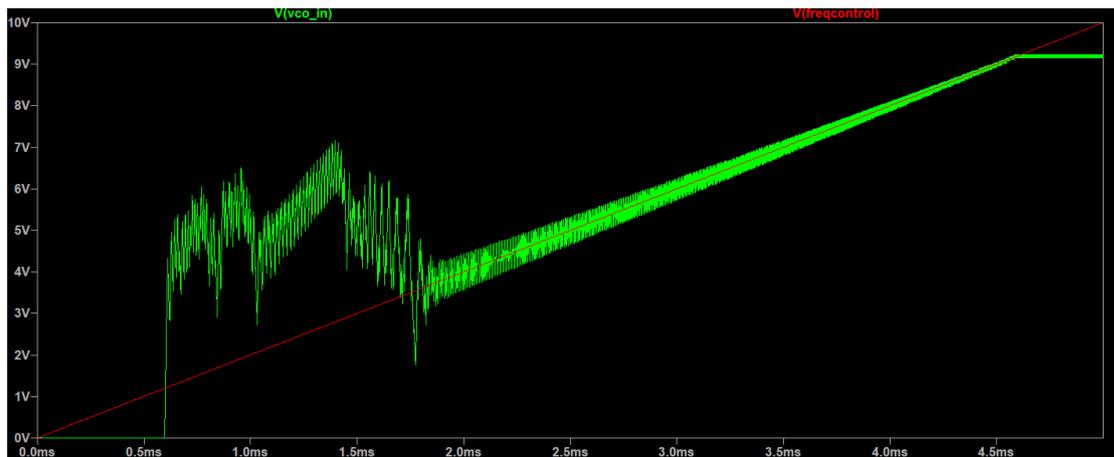
Mesure des plages de capture et de verrouillage

Question 3 :

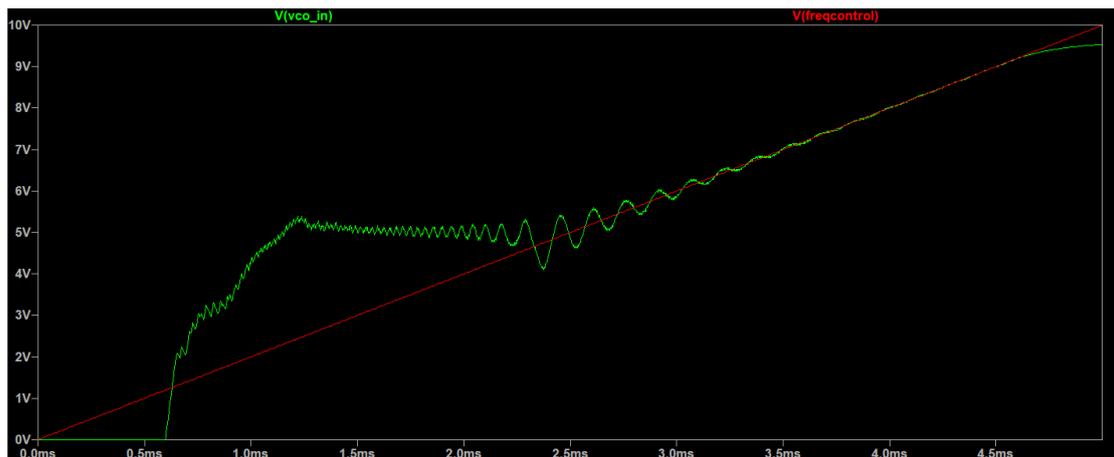
Analyse pour la simulation "CD4046B_sweep_croissant.asc "

1) pour le comparateur pc1 :

Quand $C_2 = 10\text{nF}$, on a la figure ici :

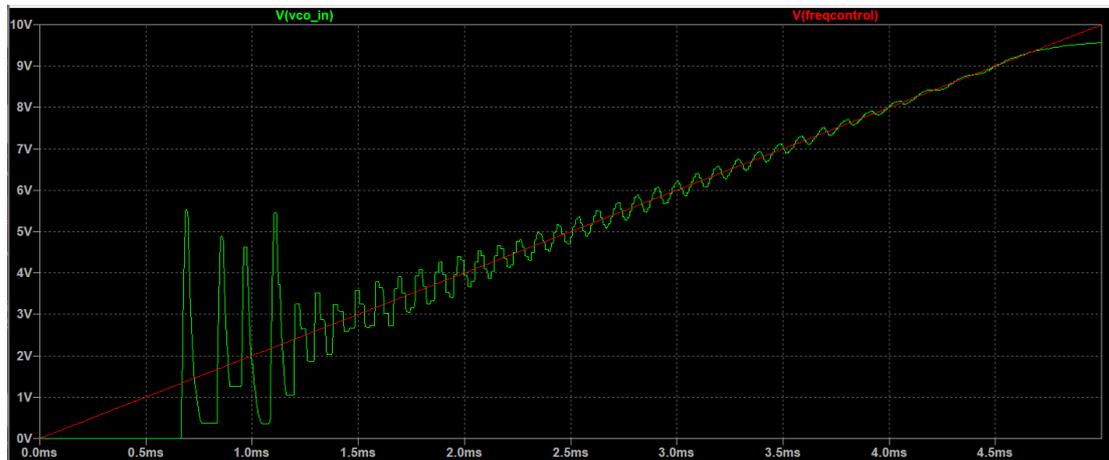


Quand $C_2 = 100\text{nF}$, on a la figure ici :



2) pour le comparateur pc2 :

Quand $C_2 = 10\text{nF}$, on a la figure ici :



Quand $C_2 = 100\text{nF}$, on a la figure ici :

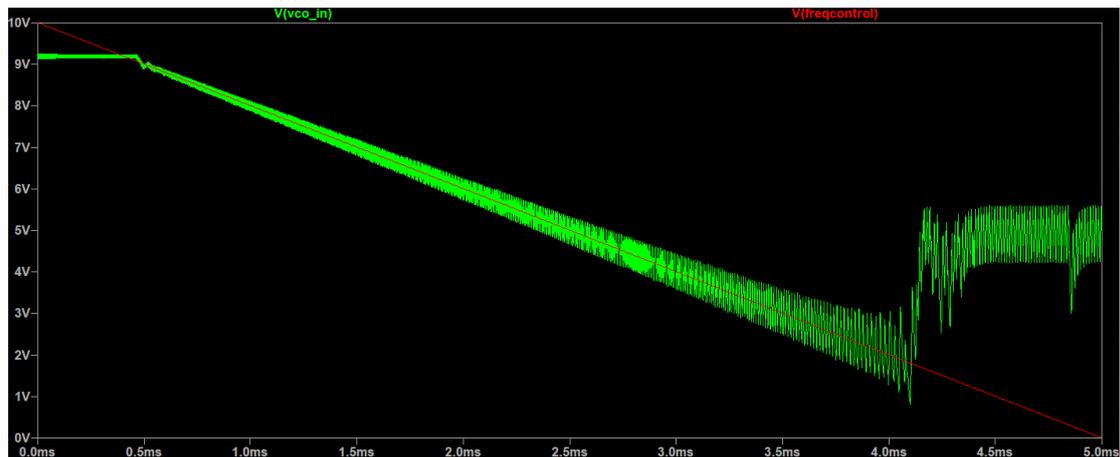


Question 4 :

Analyse pour la simulation "CD4046B_sweep_decroissant.asc"

2) pour le comparateur PC1 :

Quand $C_2 = 10\text{nF}$, on a la figure ici :

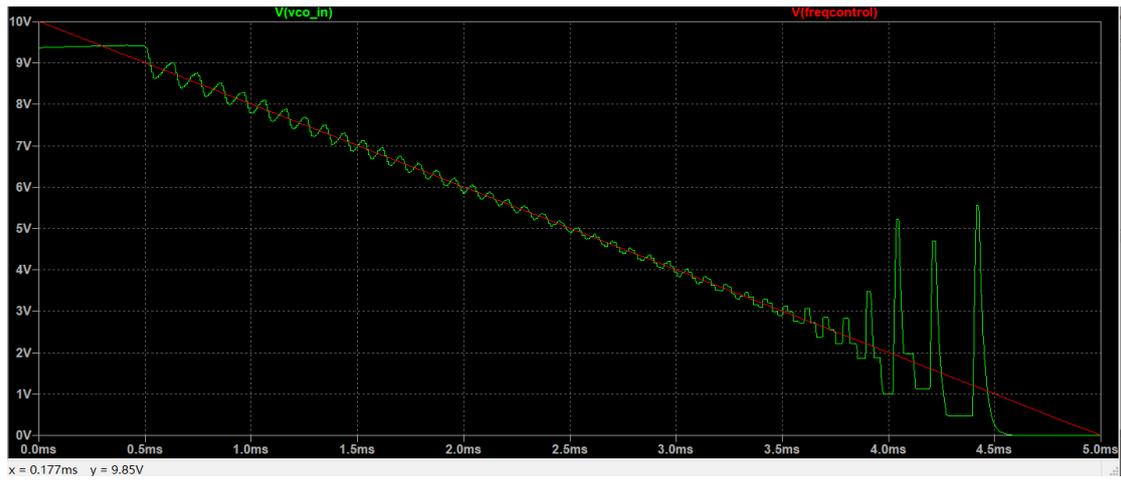


Quand $C_2 = 100\text{nF}$:

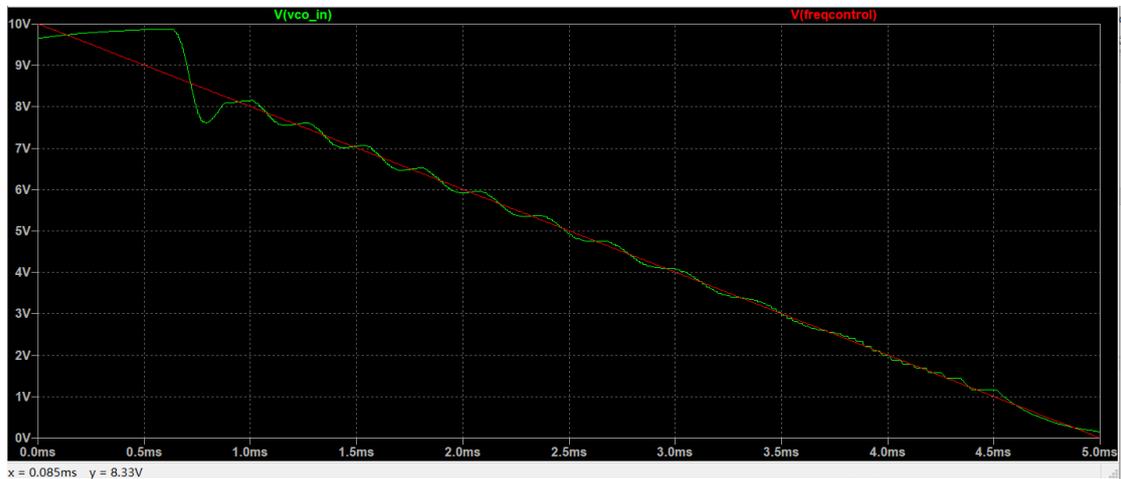
La simulation est bloquée à l'instant de Simulation Time=5.05764, je ne sais pas la cause de bloquer. Peut-être il est causé par l'ordinateur. Et d'autre camarade rencontre le même problème.

2) pour le comparateur PC2

Quand $C_2 = 10\text{nF}$, on a la figure ici :



Quand $C_2 = 100\text{nF}$, on a la figure ici :



Question 5 :

Selon le résultat de question 1, ici, on a la fonction de (v, f)

Quand $0 < v < 1$, $f = 1.954 * v$;

Quand $1 < v < 9$, $f = 19.467 * v - 17.356$;

Quand $9 < v < 10$, $f = 2.645 * v + 133.9$;

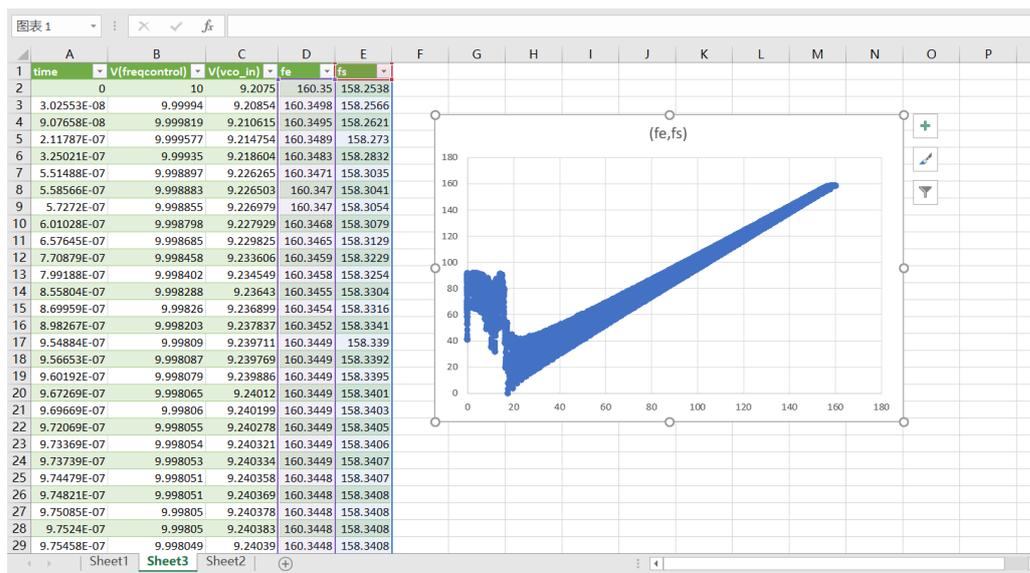
Alors combinant les données précédentes, on peut obtenir les fréquences.

Pour le comparateur est PC1, C2=10nF

On a la figure de les données de simulation-croissant, ici :



Et la figure de les données de simulation-decroissant, ici :



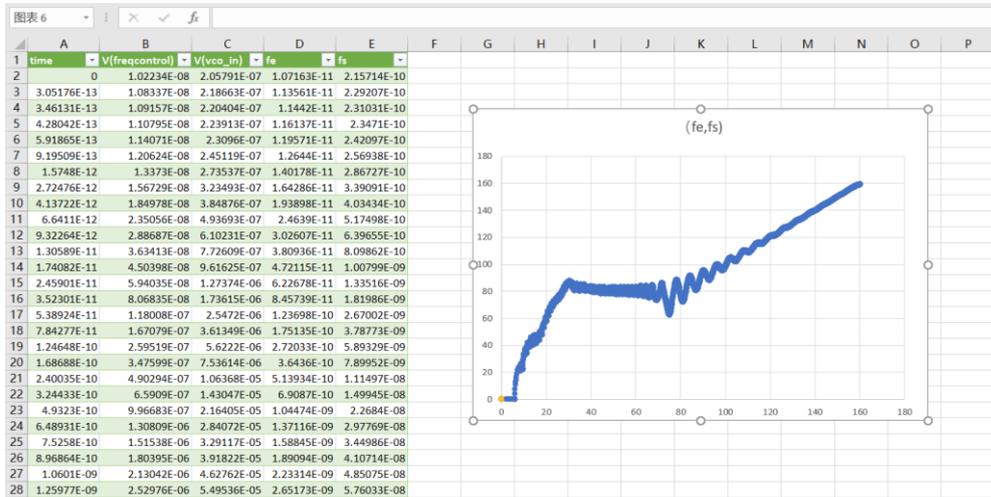
Alors selon ces deux figures, on peut obtenir :

La page de capture est [56KHZ,157KHZ]

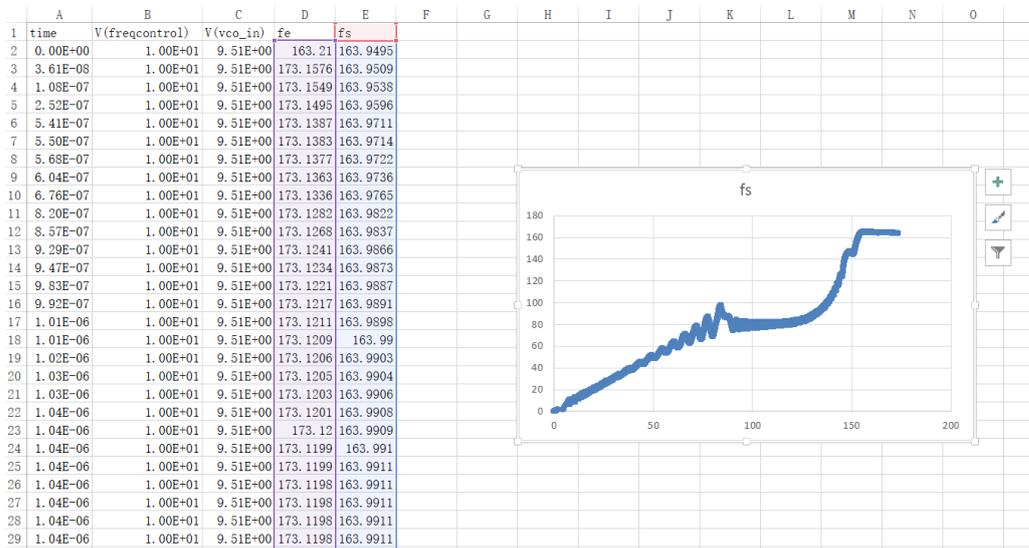
La page de verrouillage est [18KHZ,158KHZ]

Pour le comparateur est PC1, C2=100nF

On a la figure des données de simulation-croissant, ici :



On ne peut pas obtenir la figure des données de simulation-decroissant, parce-que la simulation de sweep décroissant ne marche pas quand le comparateur est PC1 et C2=100nF. Ici, j'utilise la figure de mon camarade :



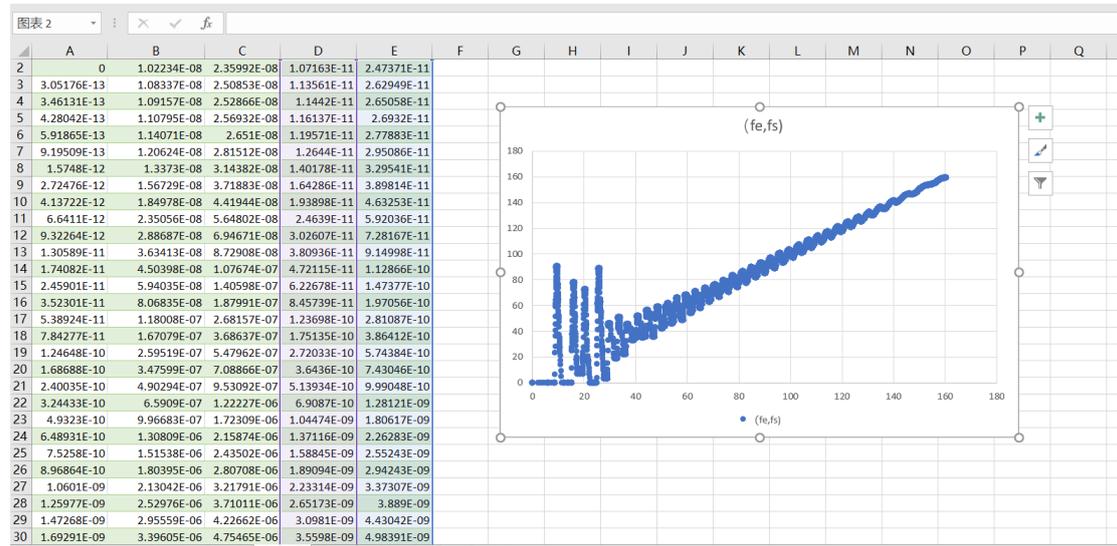
Alors selon ces deux figures, on peut obtenir :

La page de capture est [75KHZ,90KHZ]

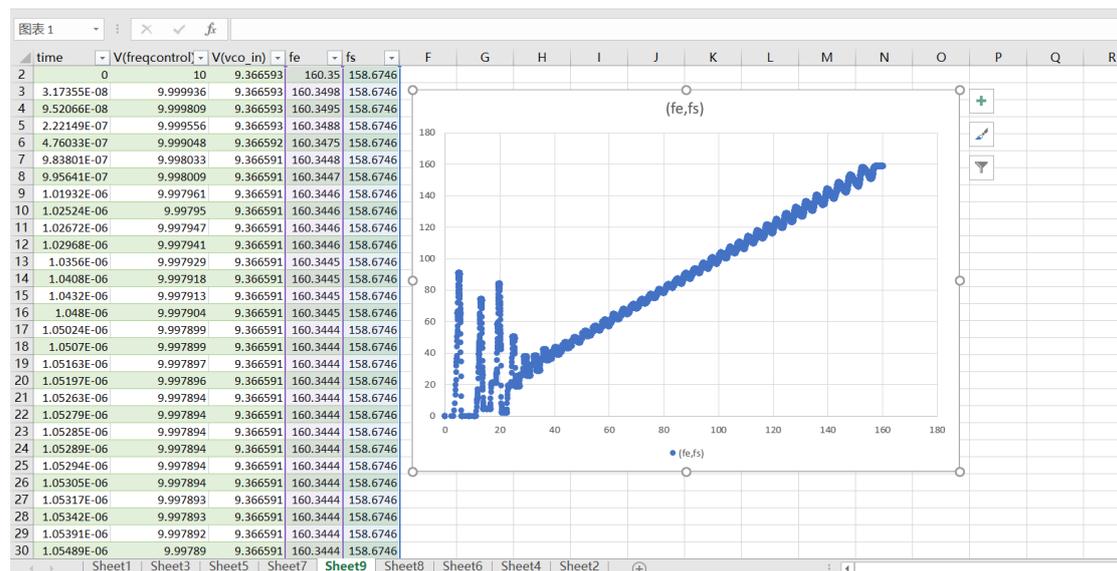
La page de verrouillage est [0KHZ,160KHZ]

Pour le comparateur est PC2, C2=10nF

On a la figure de les données de simulation-croissant, ici :



Et la figure de les données de simulation-decroissant, ici :



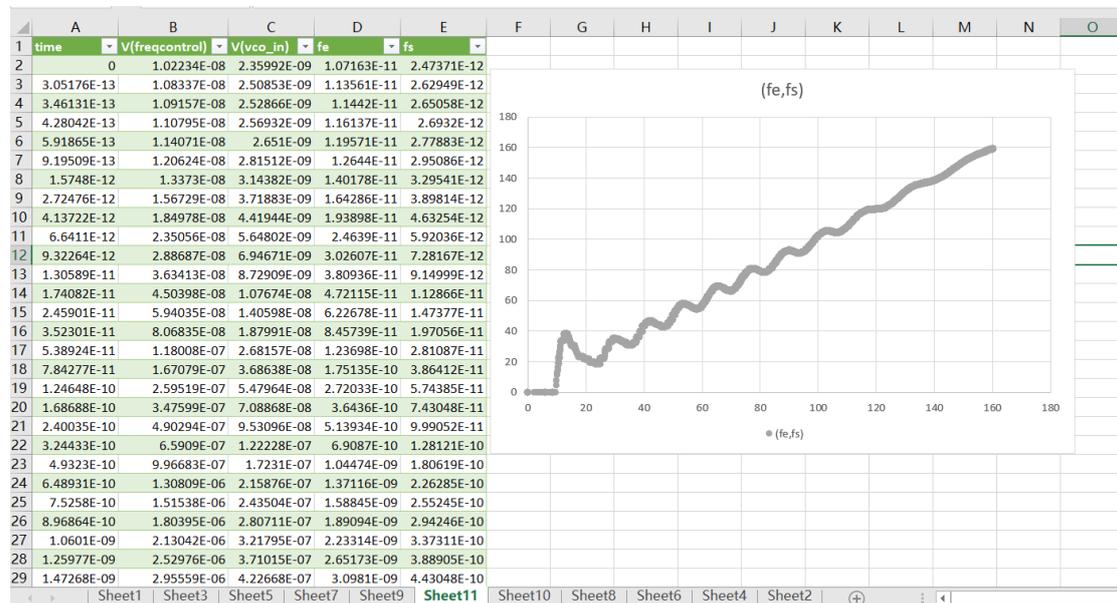
Alors selon ces deux figures, on peut obtenir :

La page de capture est [29KHZ,157KHZ]

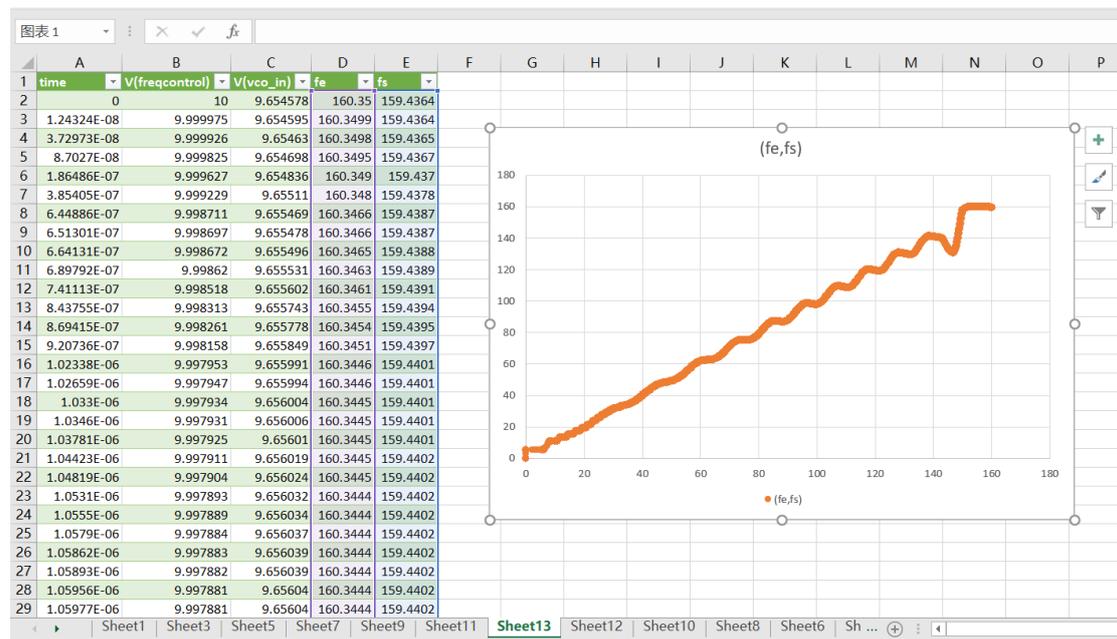
La page de verrouillage est [24KHZ,160KHZ]

Pour le comparateur est PC2, C2=100nF

On a la figure de les données de simulation-croissant, ici :



Et la figure de les données de simulation-decroissant, ici :



Alors selon ces deux figures, on peut obtenir :

La page de capture est [20KHZ,149KHZ]

La page de verrouillage est [6KHZ,160KHZ]

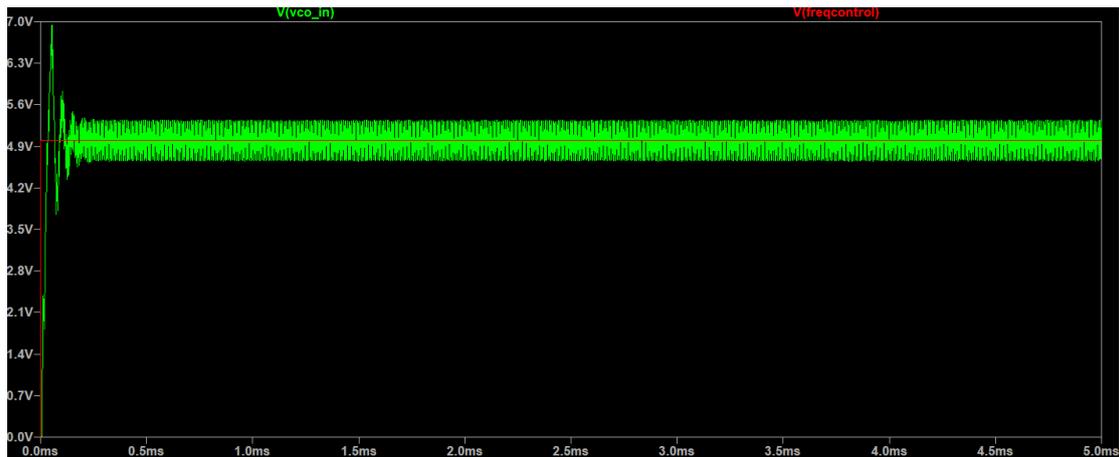
Réponse de La PLL à échelon

Question 1 et question 2:

Analyse pour la simulation "CD4046B_echelon.asc"

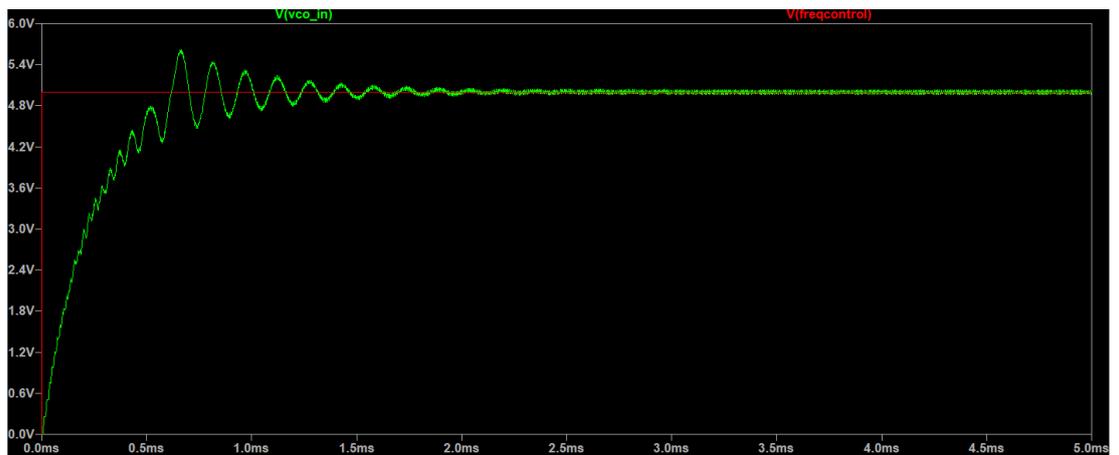
1) pour le comparateur PC1 :

Quand $C_2 = 10\text{nF}$, on a la figure ici :



Selon cette figure, le temps nécessaire pour atteindre 90 de la valeur de $V(\text{freqcontrol})$ est 0.030ms.

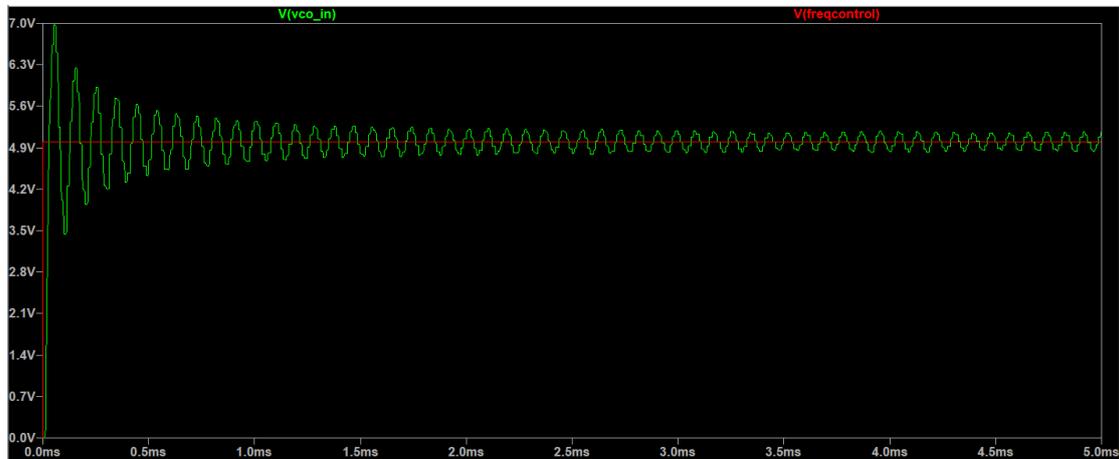
Quand $C_2 = 100\text{nF}$, on a la figure ici :



Selon cette figure, le temps nécessaire pour atteindre 90 de la valeur de $V(\text{freqcontrol})$ est 0.481ms.

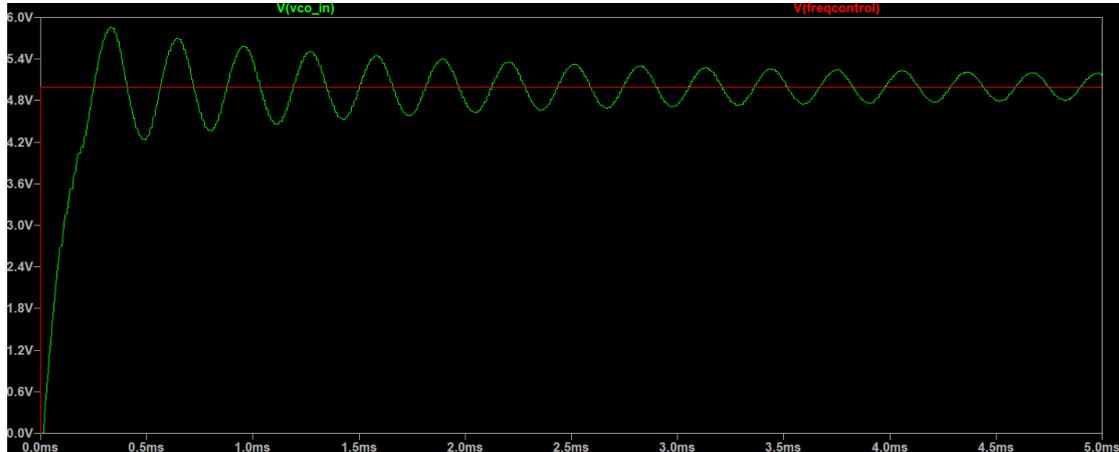
2) pour le comparateur PC2 :

Quand $C_2 = 10\text{nF}$, on a la figure ici :



Selon cette figure, le temps nécessaire pour attendre 90 de la valeur de $V(\text{freqcontrol})$ est 0.027ms.

Quand $C_2 = 100\text{nF}$, on a la figure ici :



Selon cette figure, le temps nécessaire pour attendre 90 de la valeur de $V(\text{freqcontrol})$ est 0.222ms.

Question 3 :

Parce-que le temp caractéristique est $t=R*C$;

Alors quand $R3=1.8K$, $C2=100nF$, $t=0.18ms$;

Quand $R3=1.8k$, $C2=10nF$, $t=0.018ms$;

Et les résultats obtenus et les temps caractéristiques des filtres utilisés sont presque même.