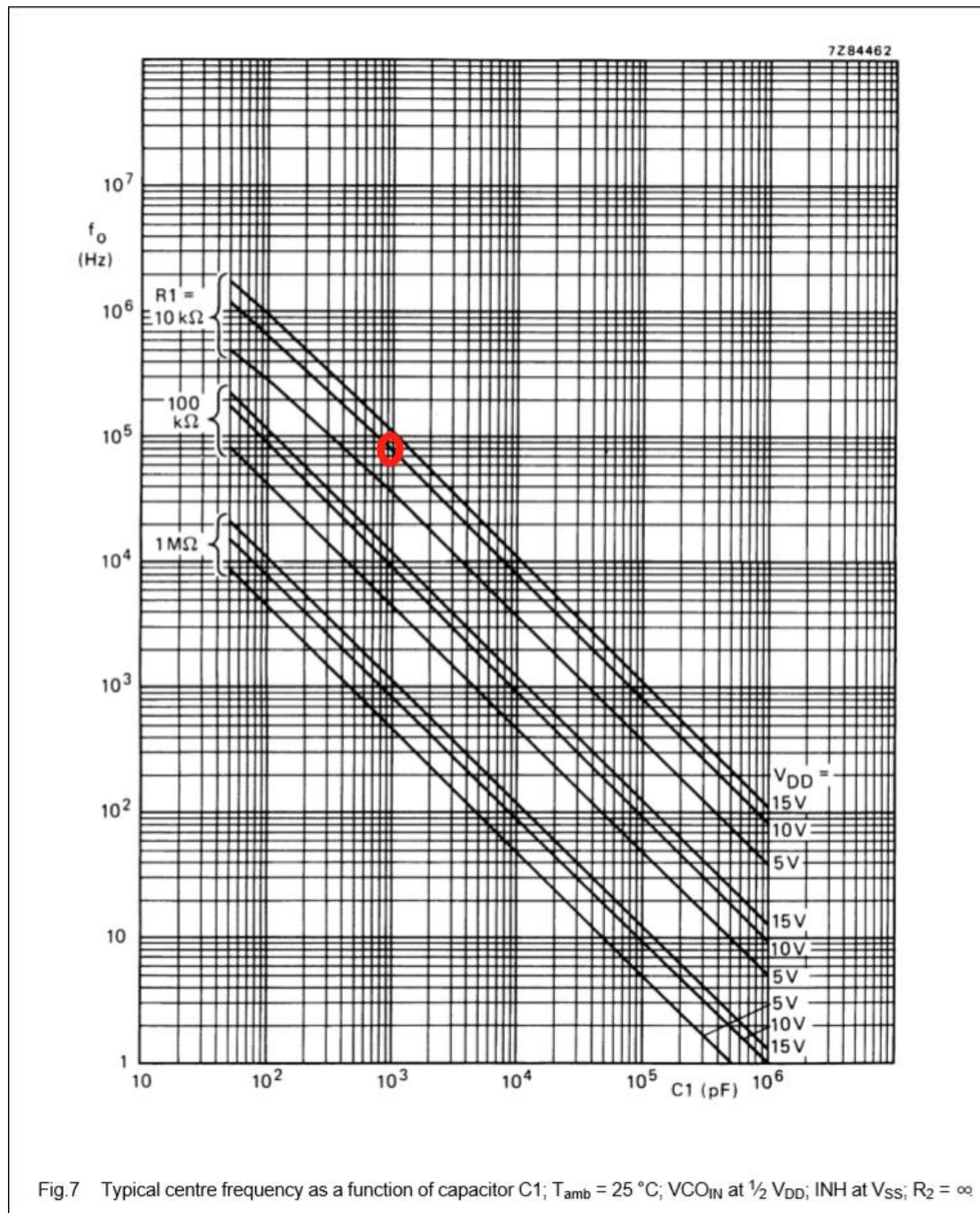


## 1 Caractérisation du VCO

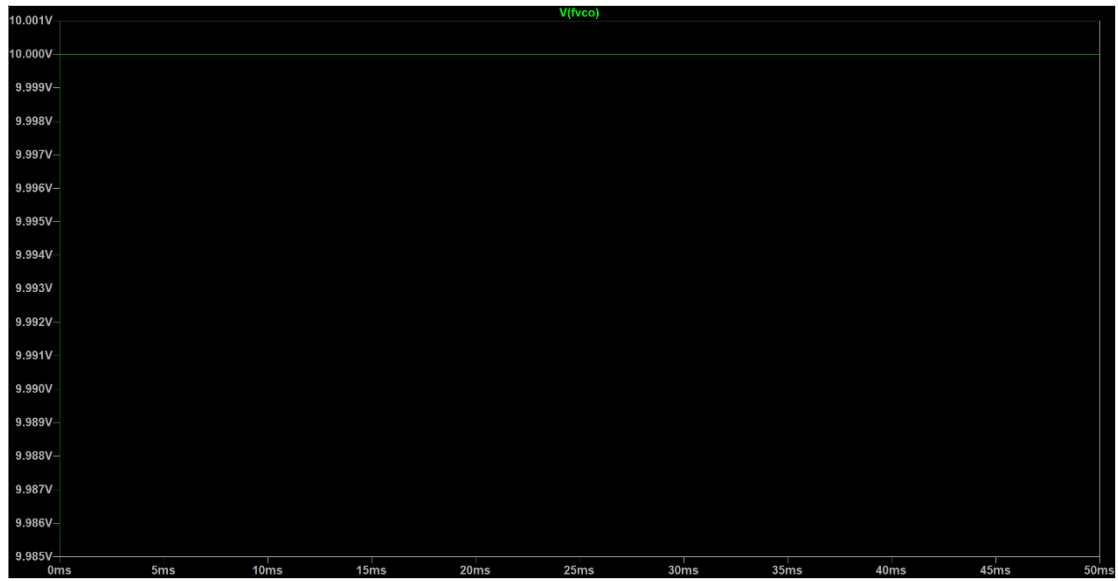
1.  $V_{dd}=10V$ ,  $C_1=1nF=1000pF$ ,  $R_1=10k\Omega$ ,  $R_2$  infinie, on cherche dans la figure 7, alors  $f_0=80000Hz=80kHz$ , or  $f_0=f_{max}/2$ , alors  $f_{max}=160kHz$ , donc plage est 160kHz.



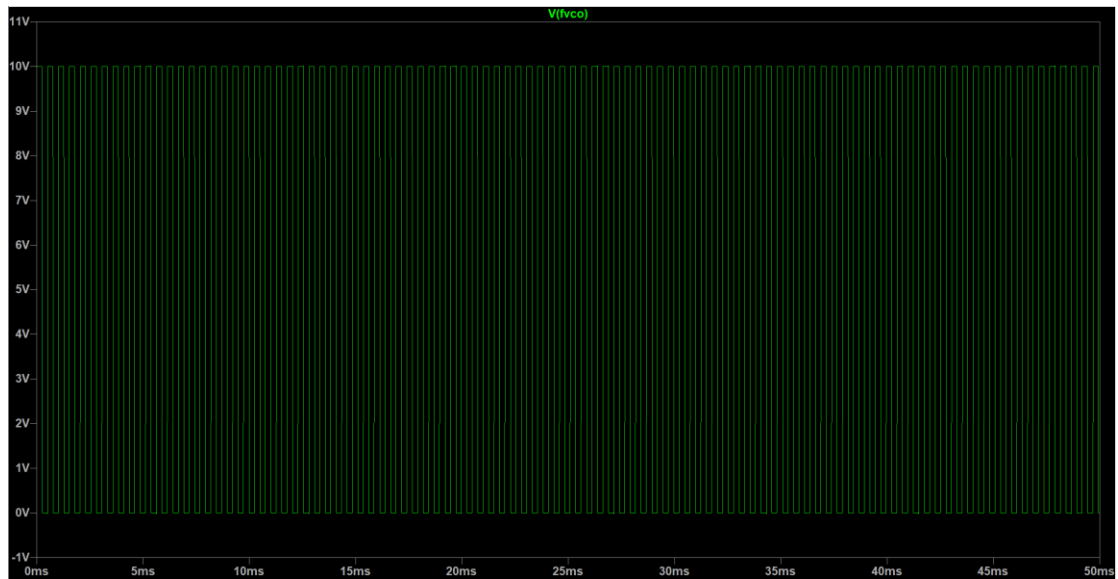
2. Dans le fichier CD4046B VCO.asc, on peut voir que  $V_{cc1}=10$ ,

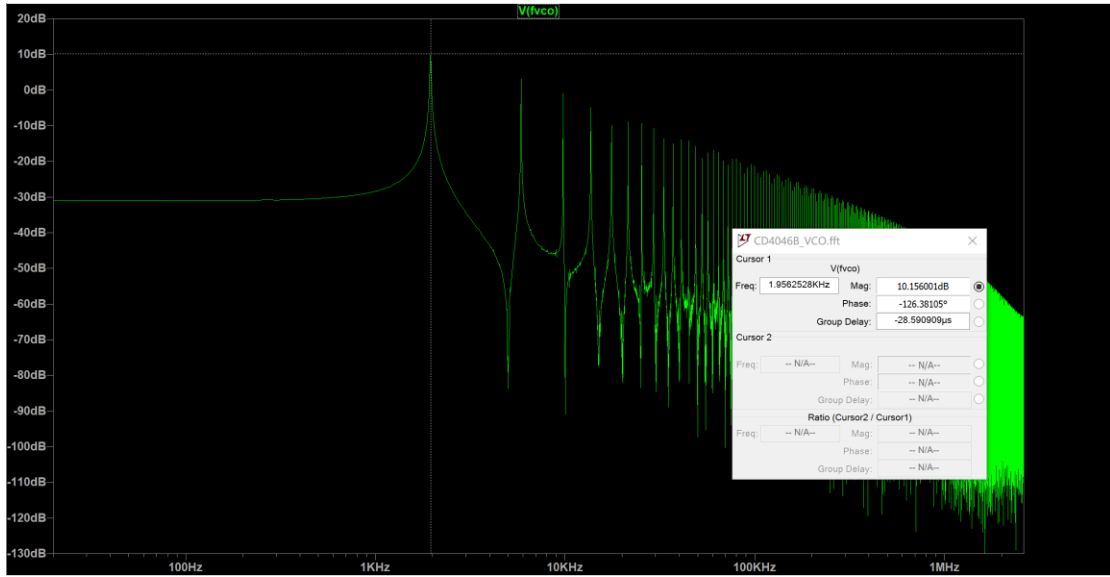
$f_{min}=0.000001e6$ ,  $f_{max}=0.160e6$ .

V1=0V

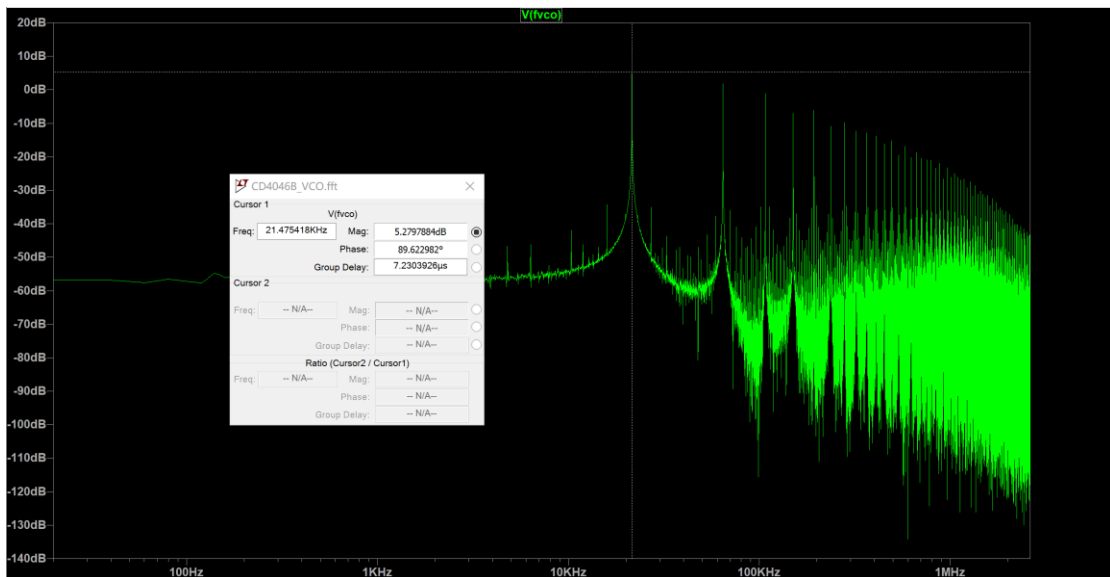
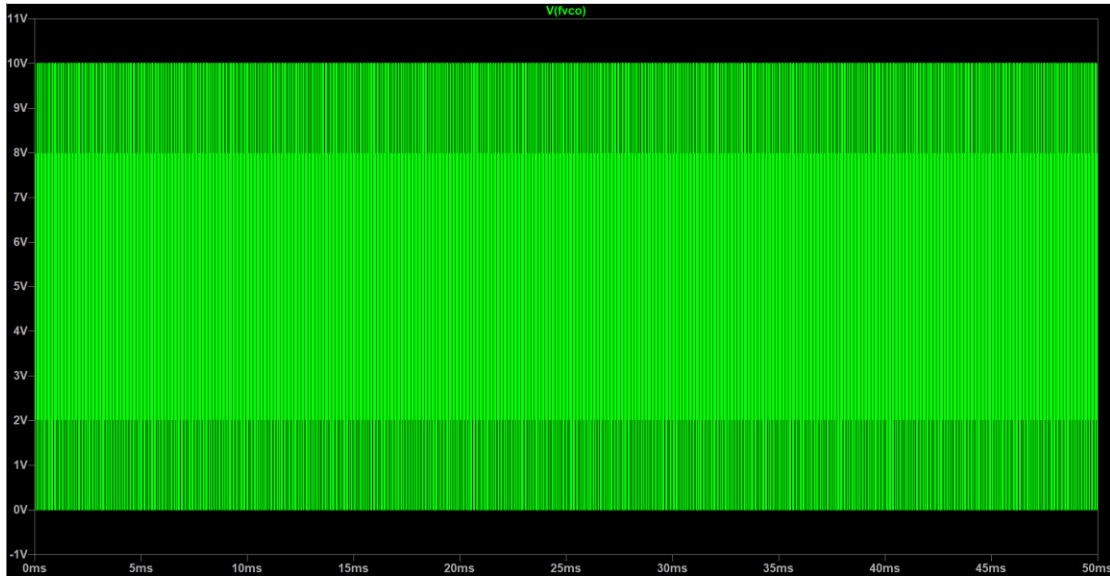


V1=1V,  $f=1.956\text{kHz}$ ,  $G=10.156\text{dB}$

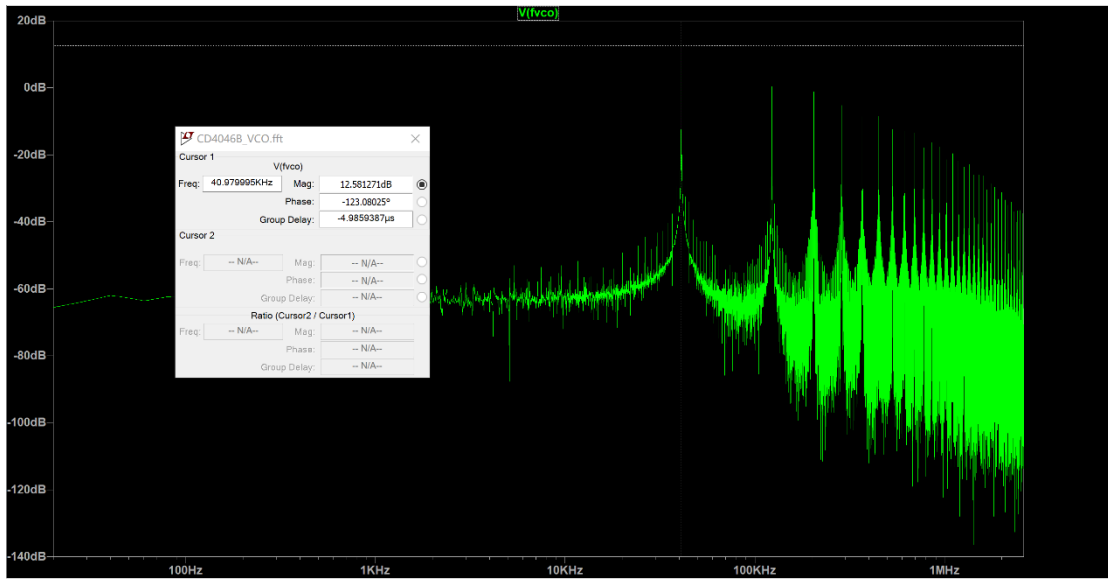




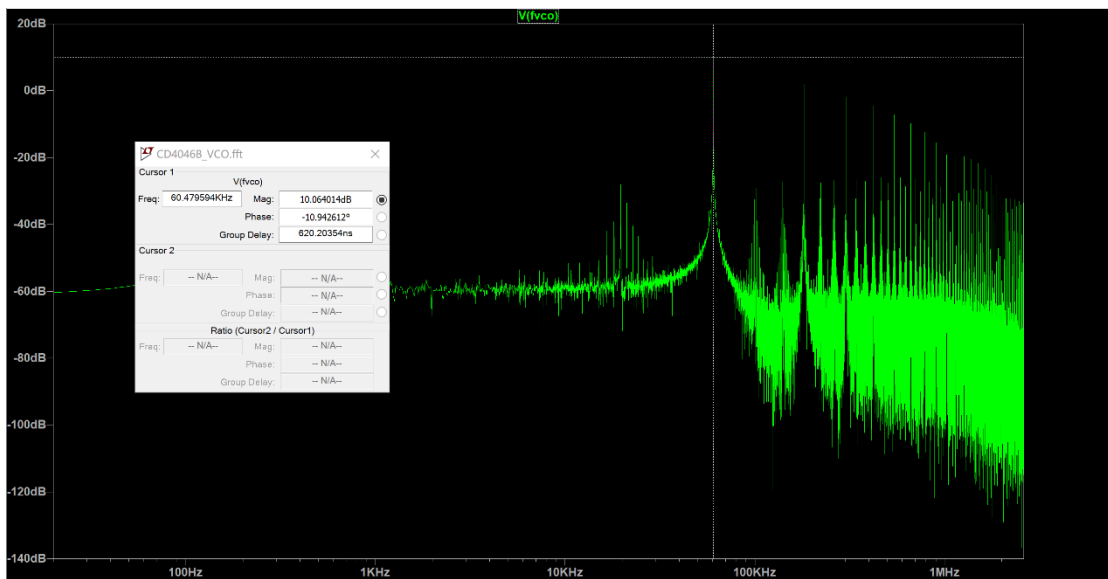
$V_1=2V$ ,  $f=21.475\text{kHz}$ ,  $G=5.2798\text{dB}$



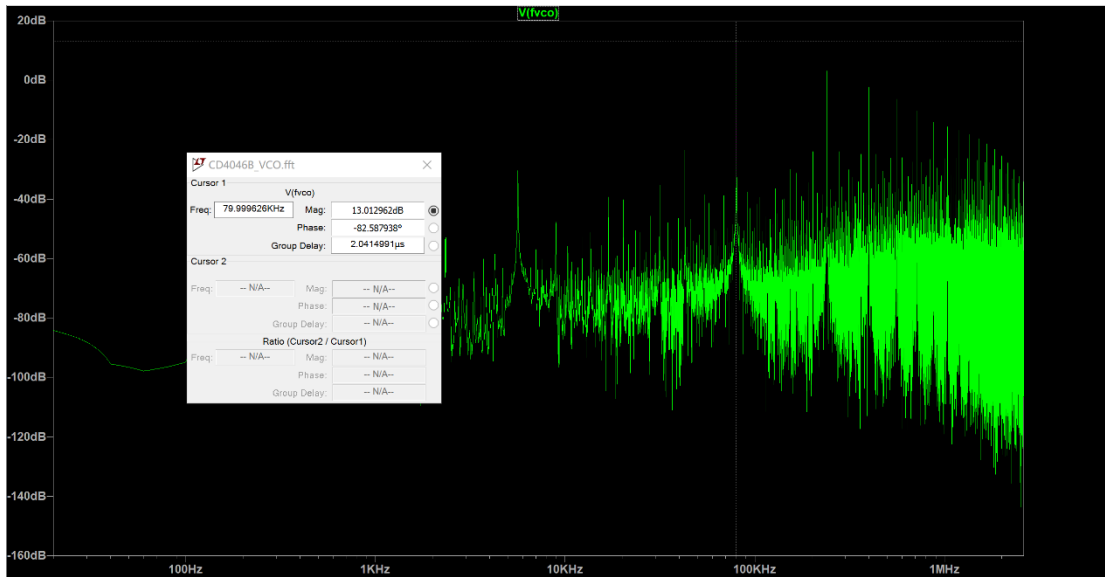
V1=3V, f=40.98kHz, G=12.581dB



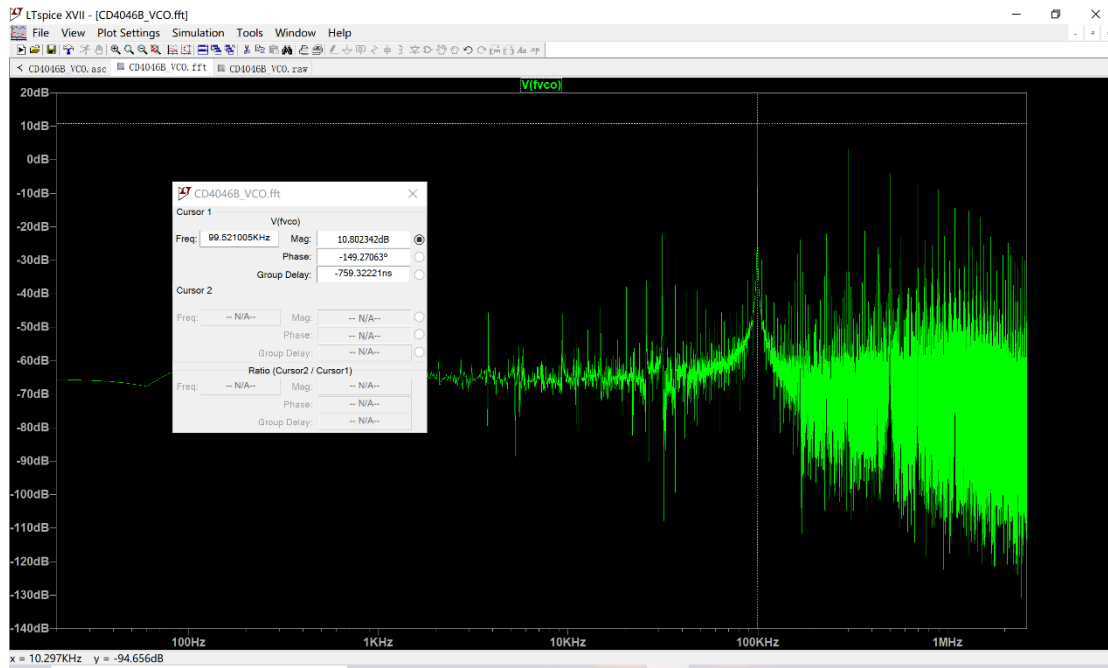
V1=4V, f=60.48kHz, G=10.064dB



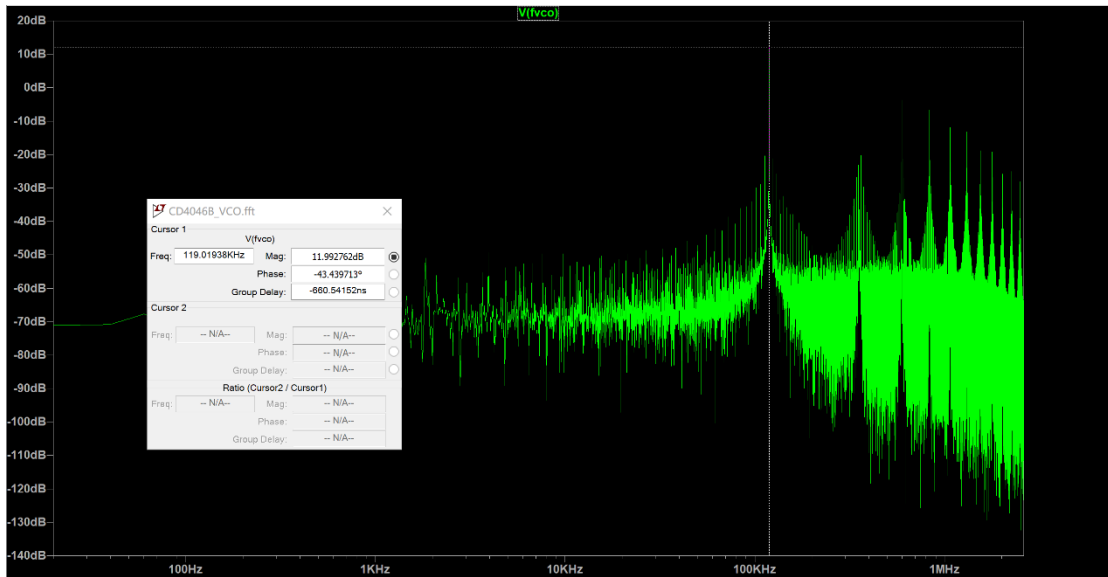
V1=5V, f=80kHz, G=13.013dB



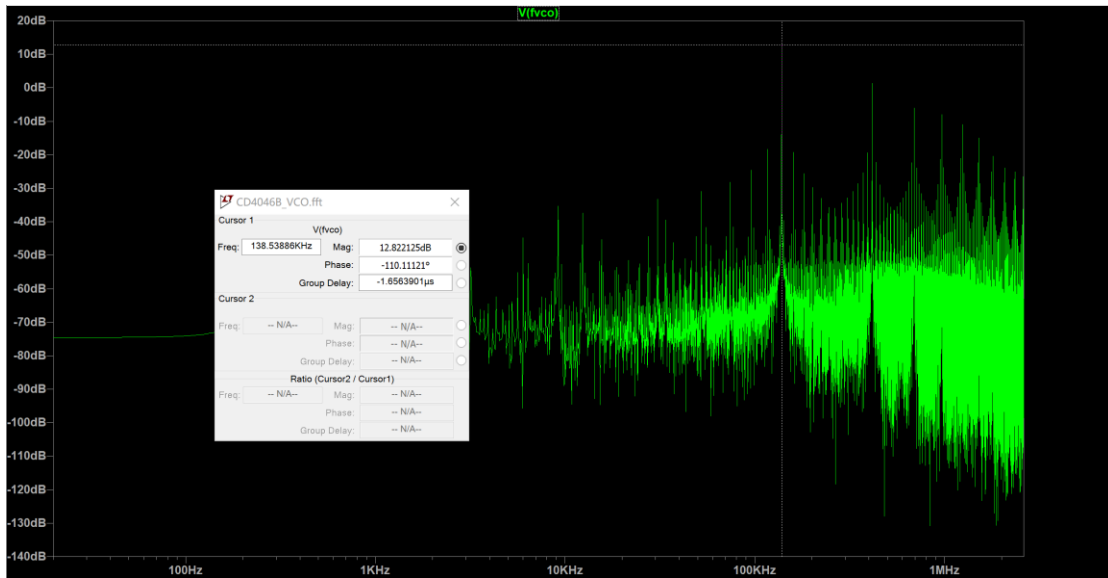
$V_1=6V, f=99.52\text{kHz}, G=10.802\text{dB}$



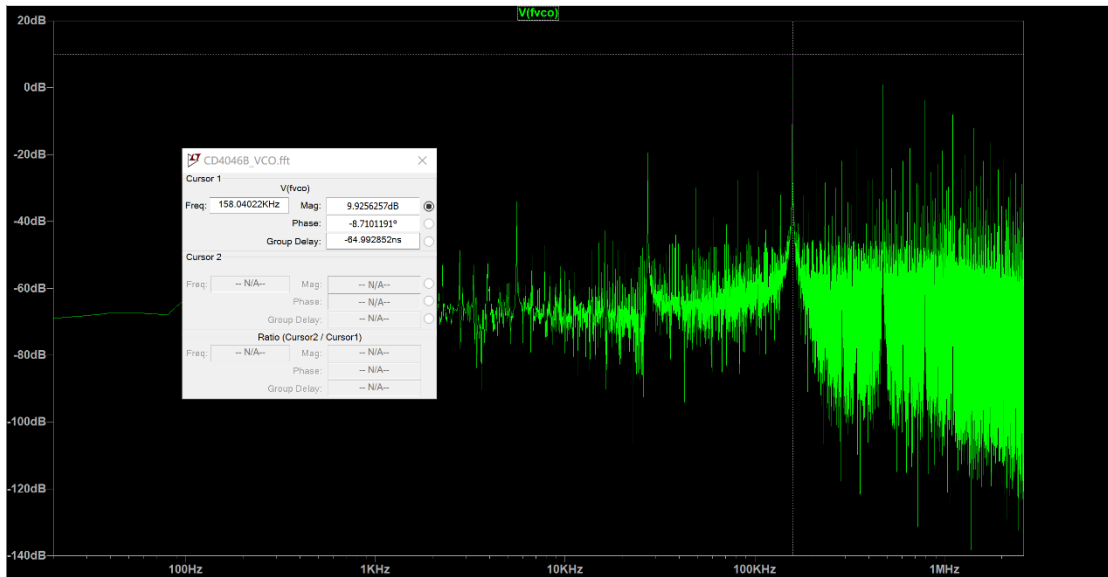
$V_1=7V, f=119.019\text{kHz}, G=11.99\text{dB}$



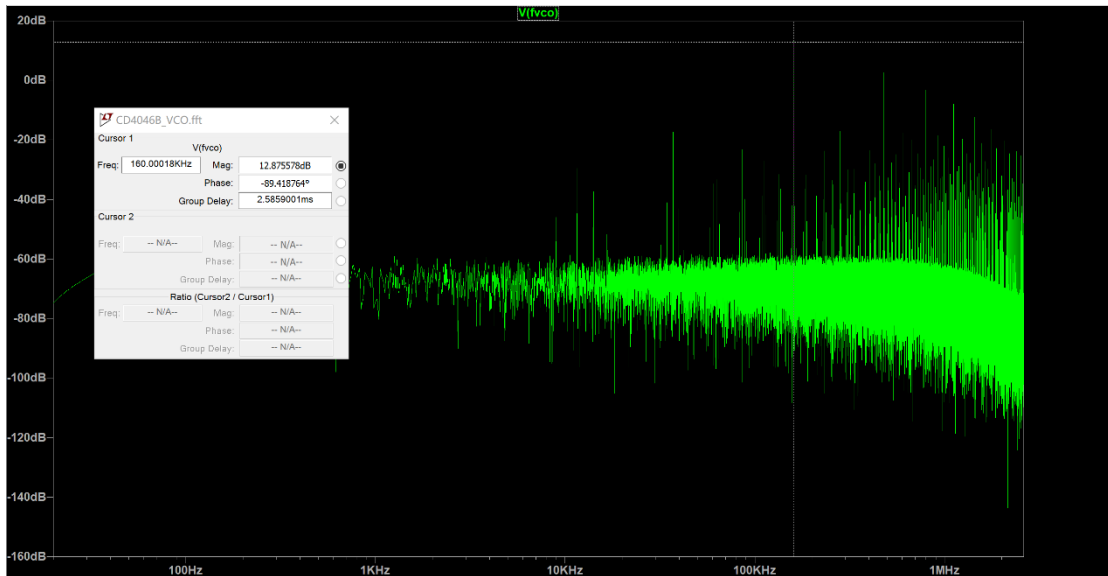
V1=8V, f=138.54kHz, G=12.822dB



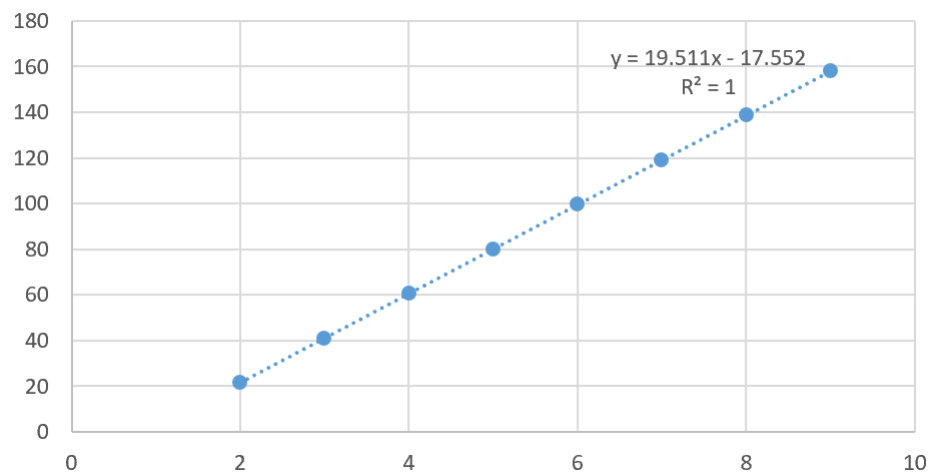
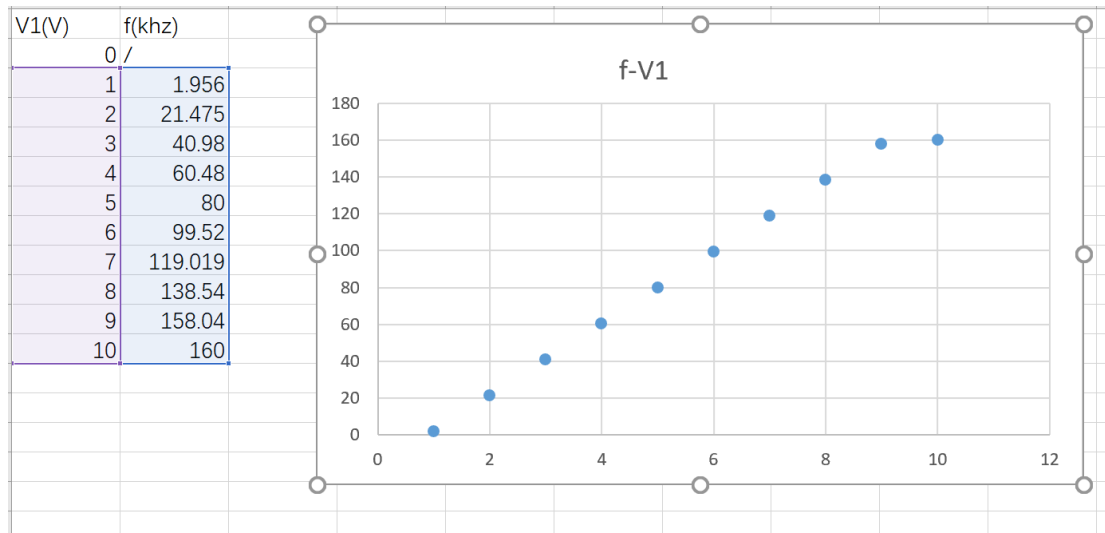
V1=9V, f=158.04kHz, G=9.926dB



$V_1=10V$ ,  $f=160kHz$ ,  $G=12.88dB$



On met des datas dans excel



Relation f-V1

$f=1.956, 0 < V1 < 1$

$f=19.511V1-17.552, 1 \leq V1 \leq 9$

$f=160, 9 < V1 \leq 10$

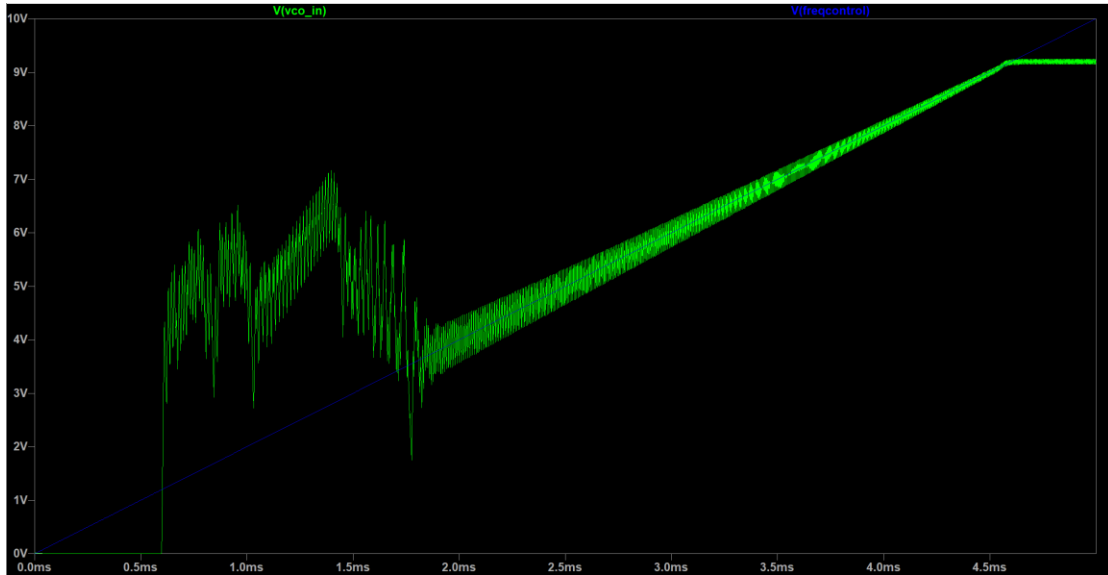
## 2 Mesure des plages de capture et de verrouillage

3. CD4046B sweep croissant

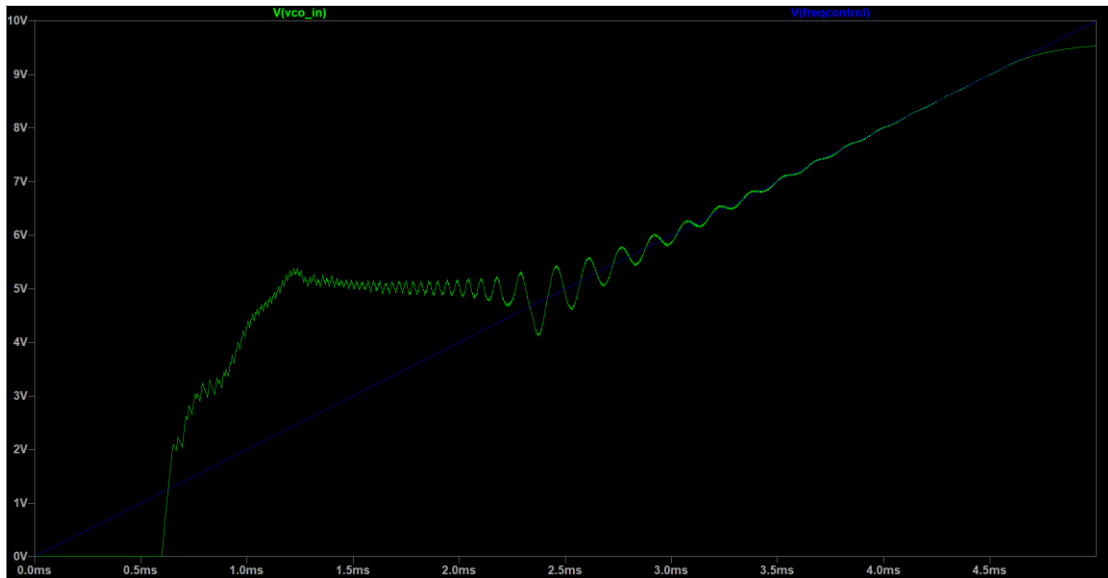
3.1 PC1

3.1.1 C2=10nf



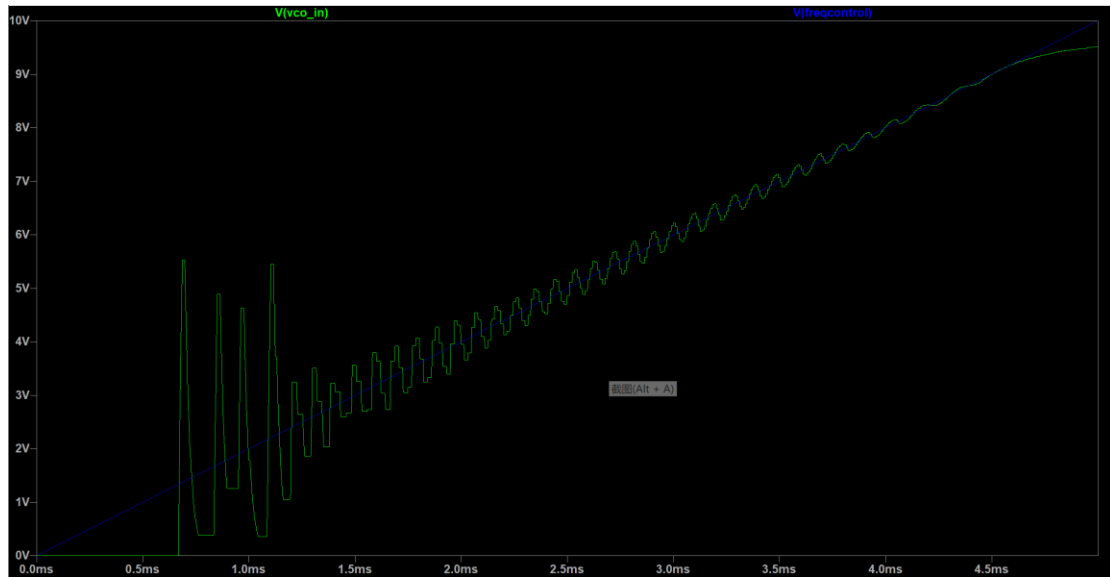


3.1.2 C2=100nf

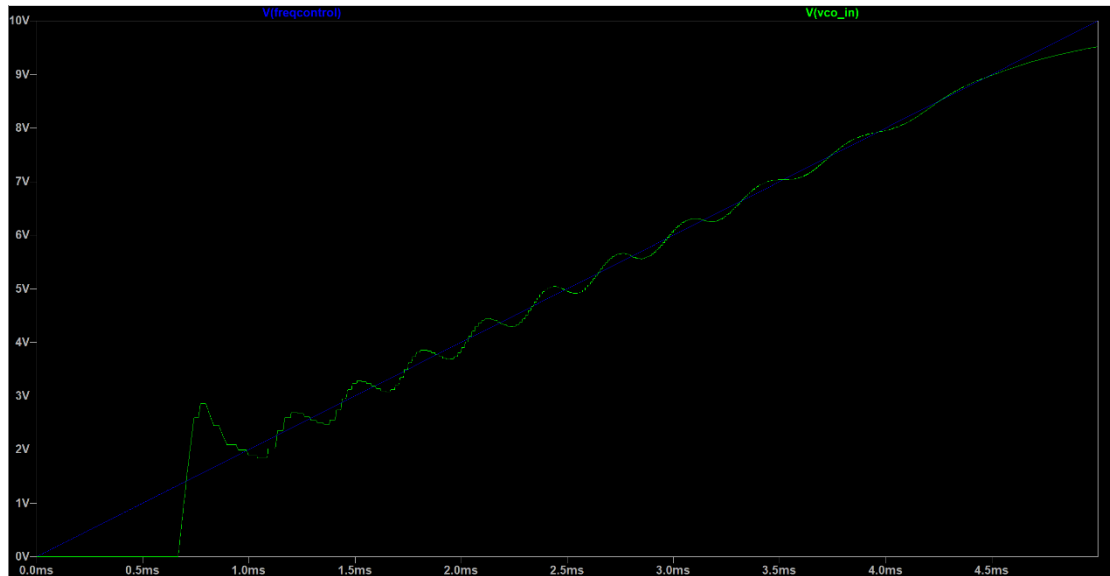


3.2 PC2

3.2.1 C2 = 10 nF



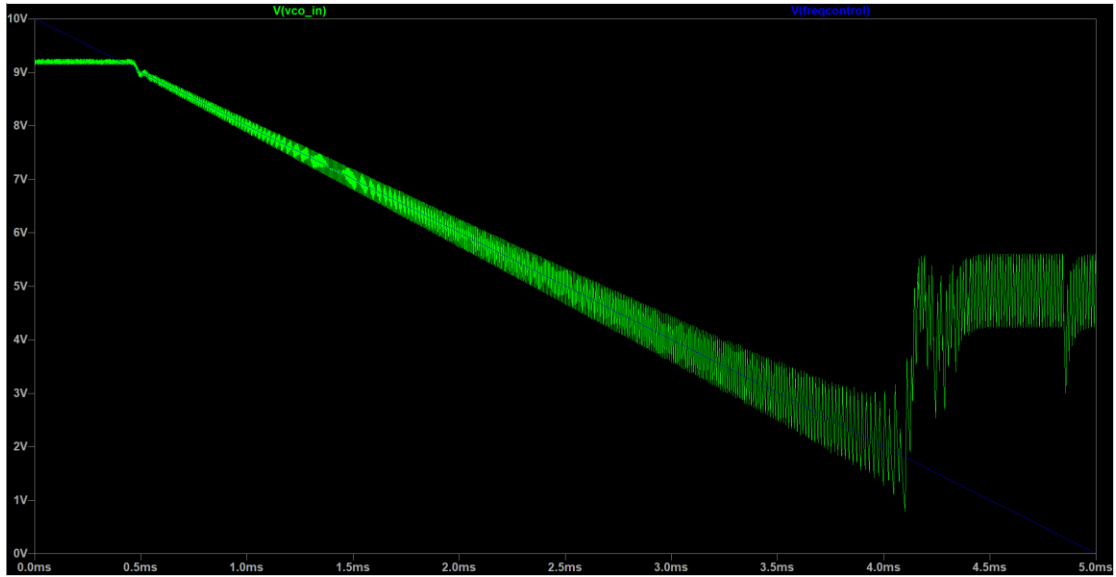
3.2.2  $C2 = 100 \text{ nF}$



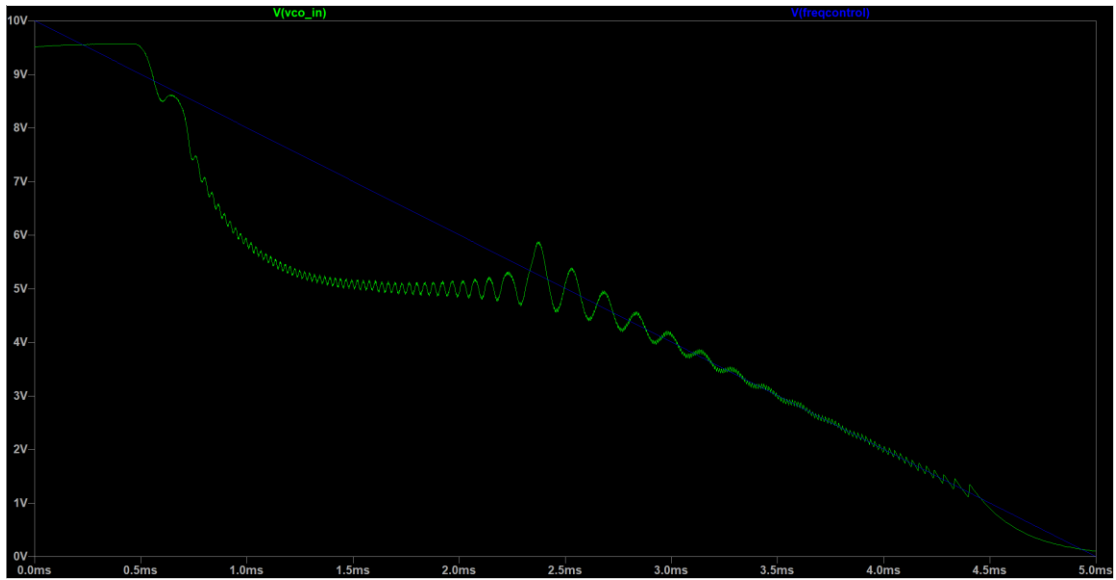
4 CD4046B sweep décroissant

4.1 PC1

4.1.1  $C2=10\text{nf}$

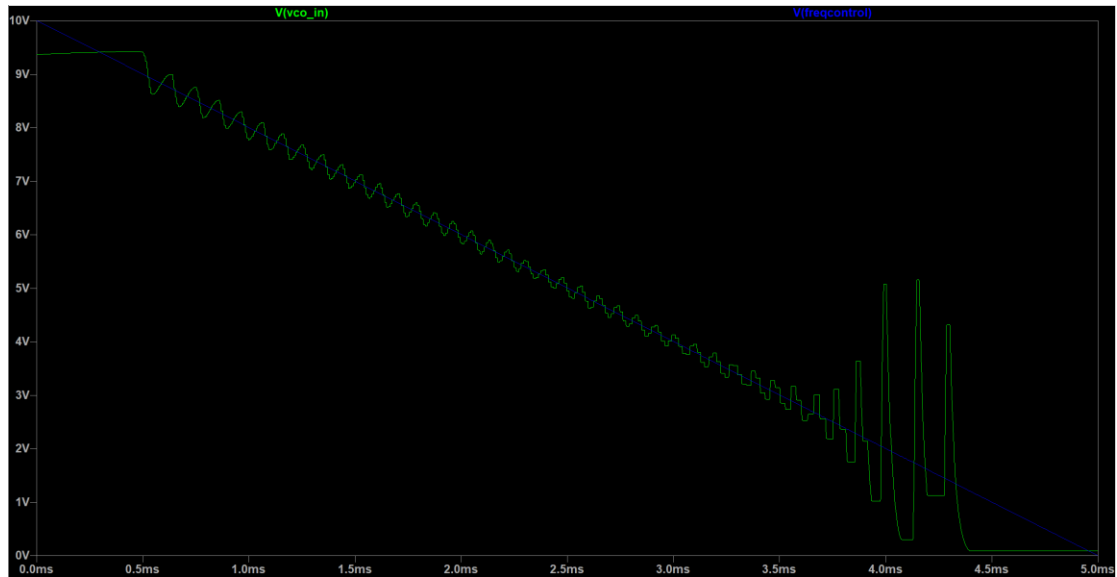


#### 4.1.2 C2=100nf

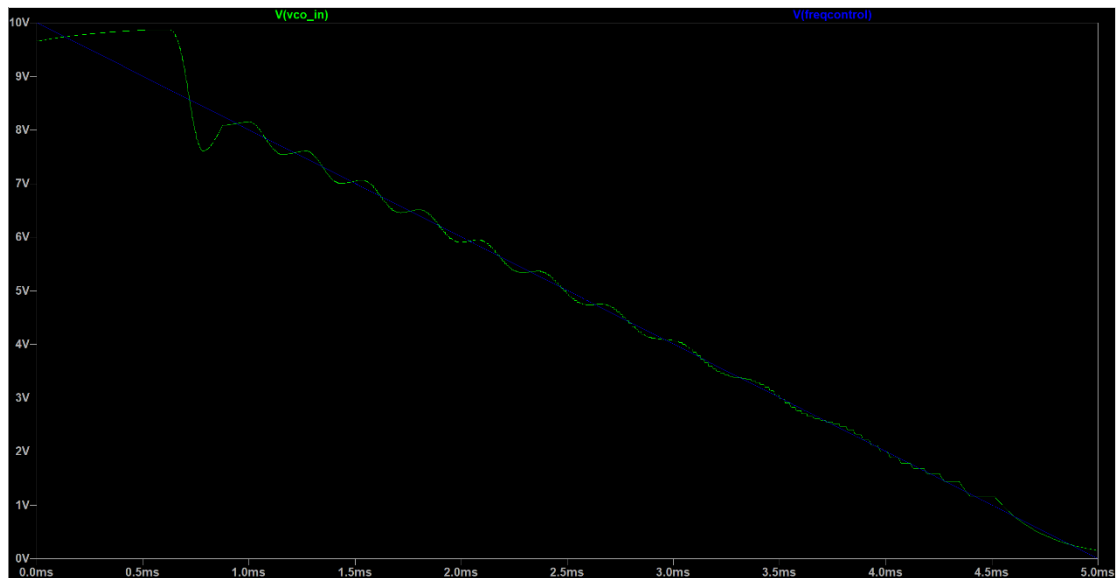


#### 4.2 PC2

##### 4.2.1 C2 = 10 nF



4.2.2  $C_2 = 100 \text{ nF}$



5.

D'après question 2,

$f=1.956, 0 < V < 1$

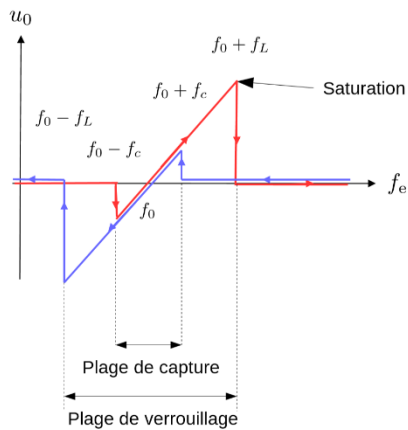
$f=19.511V-17.552, 1 \leq V \leq 9$

$f=160, 9 < V \leq 10$

Donc, pour 8 cas, il faut d'abord calculer des  $f_e$  et  $f_s$  correspondantes, après dessiner dans excel, et trouver dans les figures pour PC1(ou PC2)

et  $C2=10\text{nf}$ (ou  $100\text{nf}$ ),  $f_0-f_c$  et  $f_0+f_L$  pour CD4046B sweep croissant,  
 et  $f_0+f_c$  et  $f_0-f_L$  pour CD4046B sweep décroissant.

## Fonctionnement de la PLL



### Plage de capture :

Domaine de fréquences à atteindre pour verrouiller la PLL lorsqu'elle n'est initialement pas verrouillée

### Plage de verrouillage :

Domaine de fréquences dans lequel la PLL restera verrouillée si elle est initialement verrouillée.

Et plage de de capture= $(f_0+f_c)-(f_0-fc)$ ,

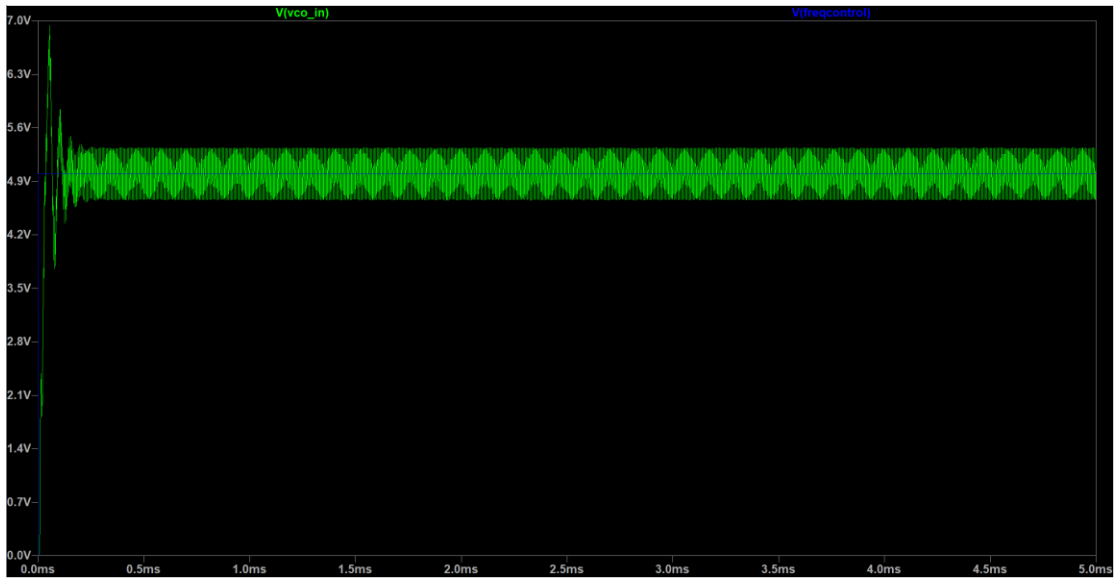
la plage de verrouillage= $(f_0+fL)-(f_0-fL)$ .

Donc on peut finalement trouver la plage de de capture et la plage de verrouillage, pour les deux comparateurs et pour les deux valeurs de la capacité  $C2 = 10 \text{ nF}$  et  $100 \text{ nF}$ .

## 3 Réponse de la PLL à un échelon

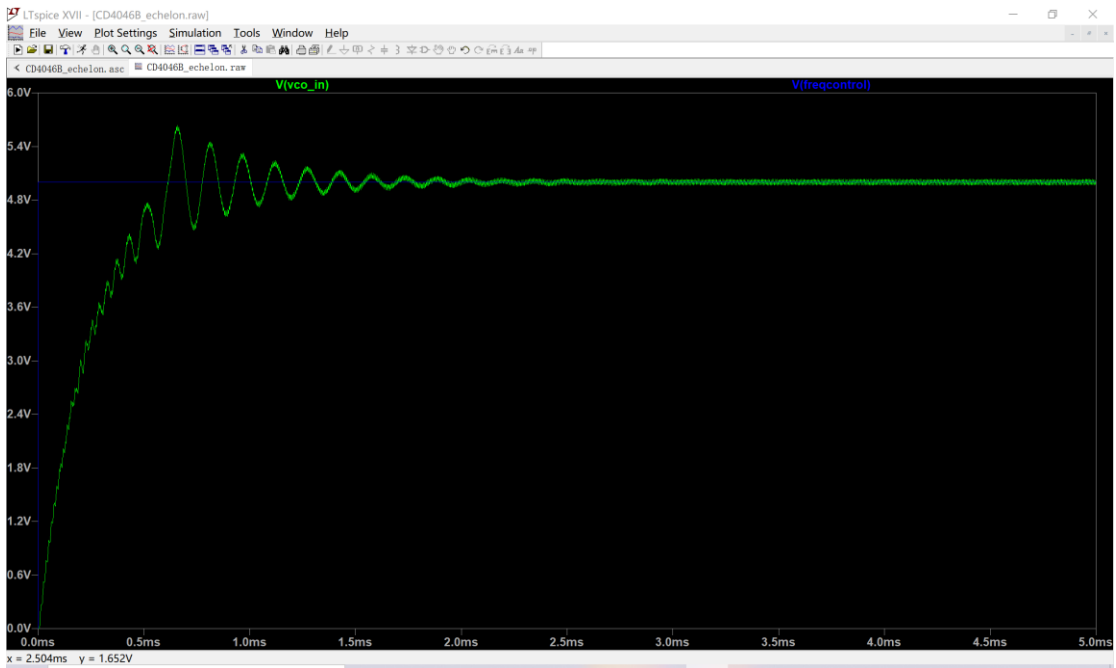
1. 1) PC1,  $C2=10\text{nf}$

$V(\text{vco\_in})$  et  $V(\text{freqcontrol})$

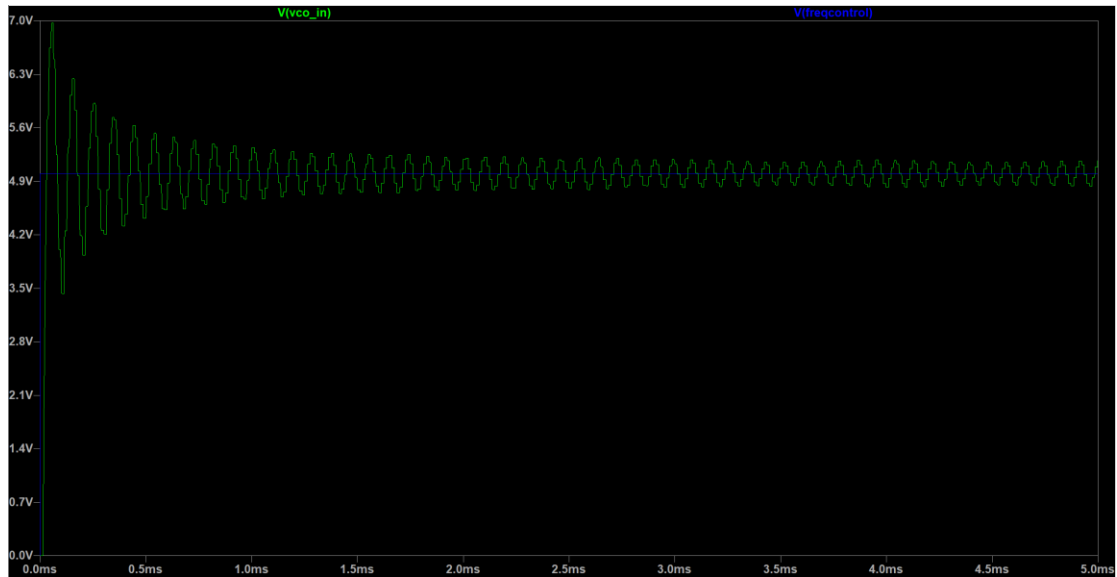


2) PC1, C2=100nf

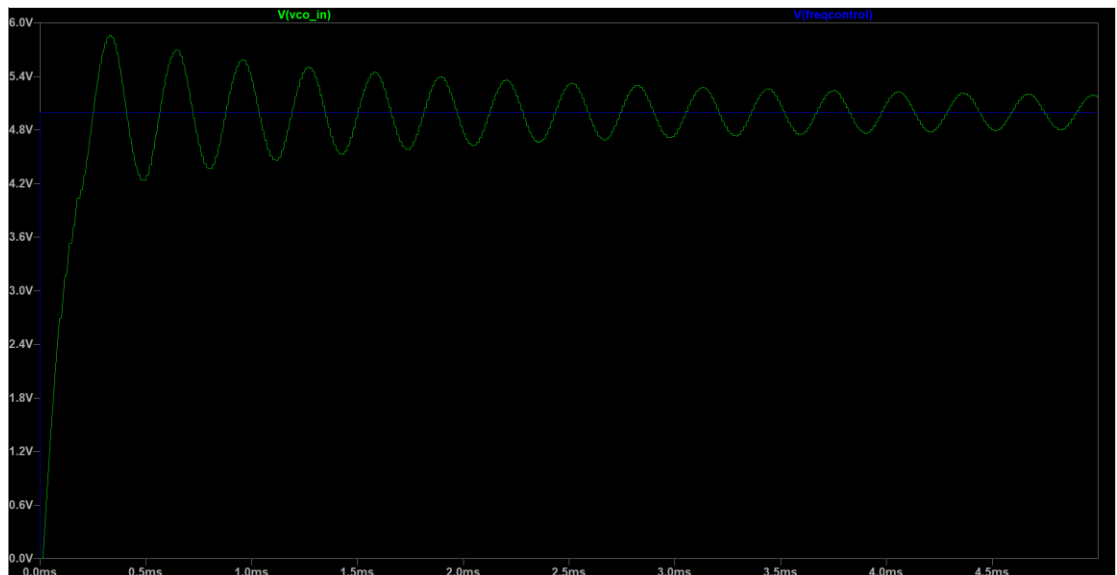
V(vco\_in) et V(freqcontrol)



3) PC2, C2=10nf



4) PC2, C2=100nf



2. 1) PC1, C2=10nf,  $5V \cdot 0.9 = 4.5V$ , le temps pour atteindre 4.5V est 29.369975 $\mu$ s.

2) PC1, C2=100nf,  $5V \cdot 0.9 = 4.5V$ , le temps pour atteindre 4.5V est 485.74661 $\mu$ s.

3) PC2, C2=10nf,  $5V \cdot 0.9 = 4.5V$ , le temps pour atteindre 4.5V est 27.593109 $\mu$ s.

4) PC2, C2=100nf,  $5V \cdot 0.9 = 4.5V$ , le temps pour atteindre 4.5V est

221.74414 $\mu$ s.

3. Pour le même comparateur, le temps nécessaire pour atteindre 90% de la valeur de  $V(\text{freqcontrol})$  pour  $C2=10\text{nf}$  est plus petit que celui de  $C2=100\text{nf}$ .

Pour la même valeur de  $C2$ , le temps nécessaire pour atteindre 90% de la valeur de  $V(\text{freqcontrol})$  pour comparateur PC2 est plus petit que celui de comparateur PC1.