

Electronique

Etude de la PLL CD4046B

ZY1924130 LUCAS ZHANGYUHAO

1 Caractérisation du VCO

Q1

D'après la figure à la fin du document, on a :

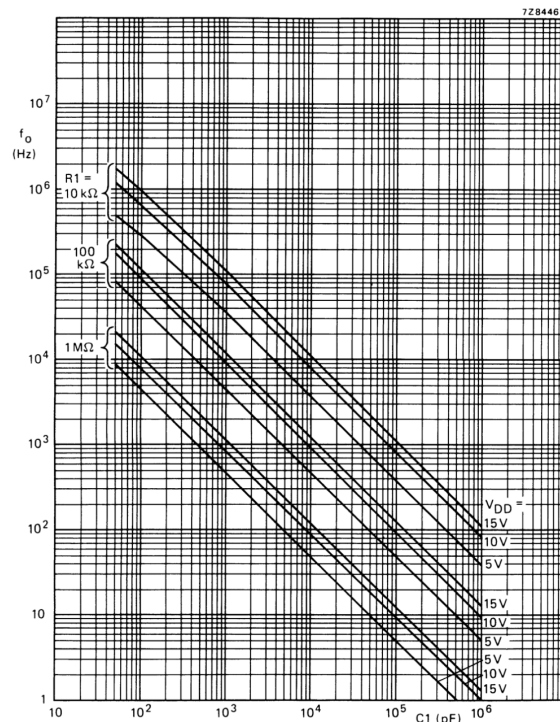


Fig.7 Typical centre frequency as a function of capacitor C_1 ; $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$; V_{COIN} at $\frac{1}{2} V_{DD}$; INH at V_{SS} ; $R_2 = \infty$.

On peut voir dans cette figure.

Pour $V_{dd} = 10\text{V}$, $V_{ss} = 0\text{V}$, $C_1 = 1\text{ nF} = 1000\text{ pF}$, et des résistances $R_1 = 10\text{ k}\Omega$ et R_2 infinie.

On sait que la plage de fonctionnement du VCO est de largeur $2f_L = 160\text{kHz}$ centrée autour $f_0 = 80\text{kHz}$

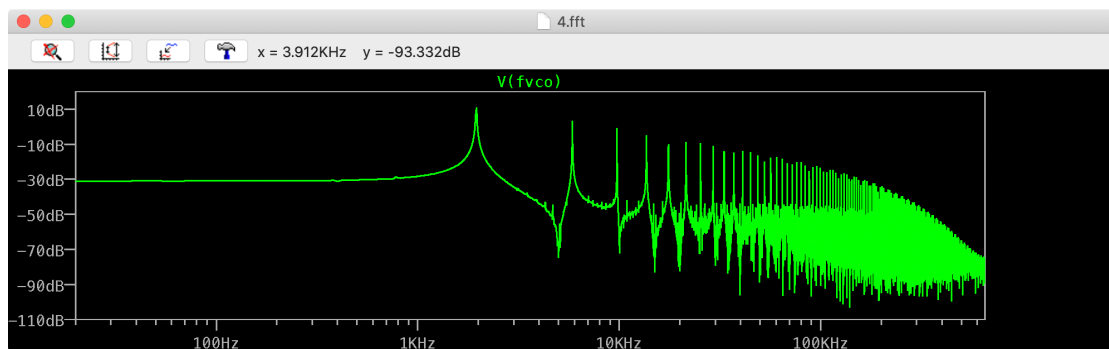
Q2

En utilisant fichier de simulation "CD4046B VCO.asc", On prendra pour la tension d'entrée V1 des valeurs de 0 à 10 V par pas de 1 V et observer Les fréquences fondamentales.

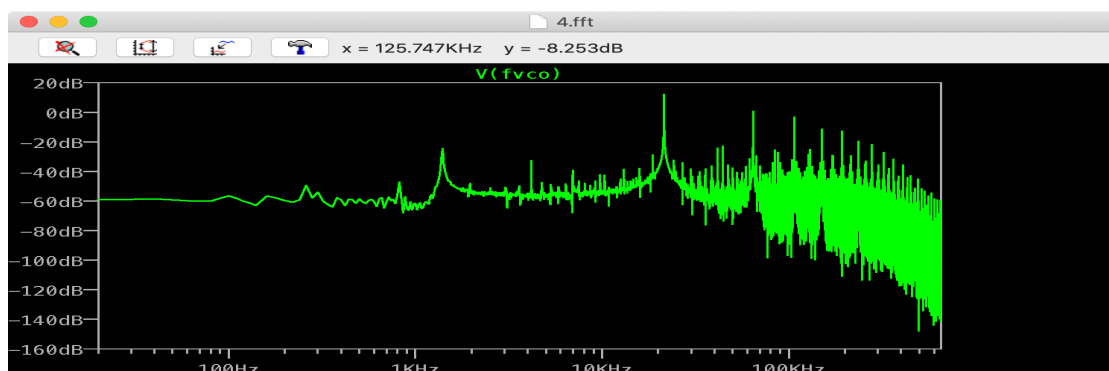
V1=0V, Pas d'oscillation



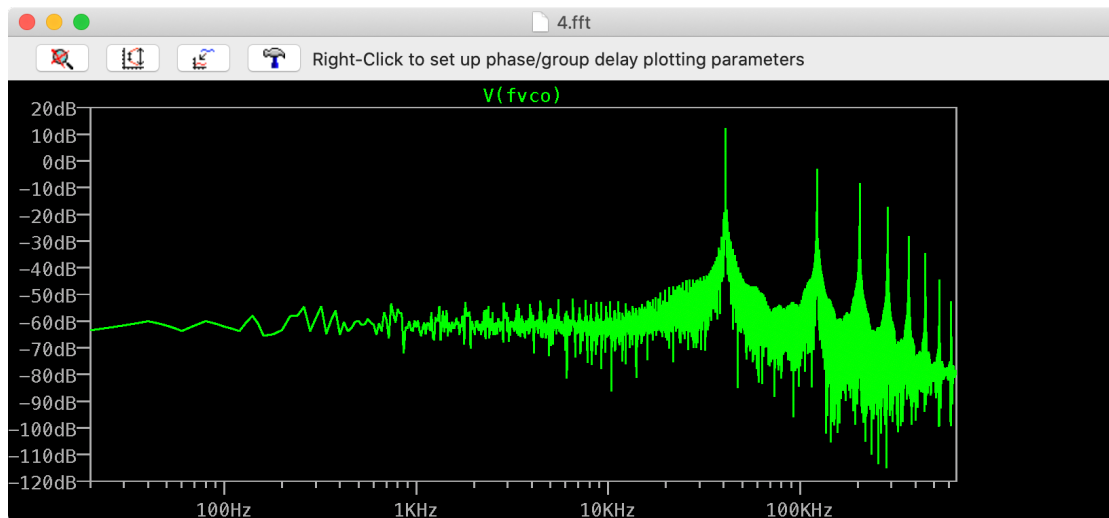
V1=1V, fvco=2kHz



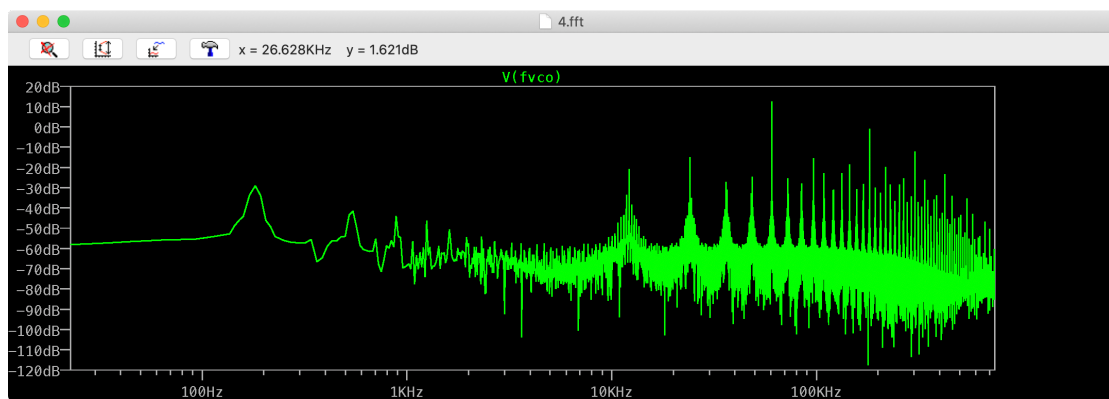
V1=2V, fvco=21.5kHz



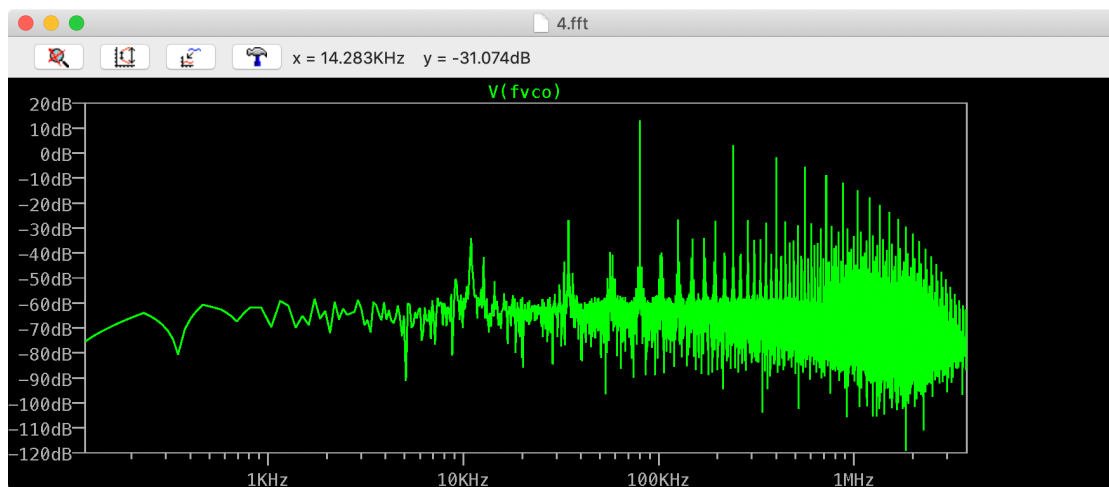
V1=3V, fvco=41kHz



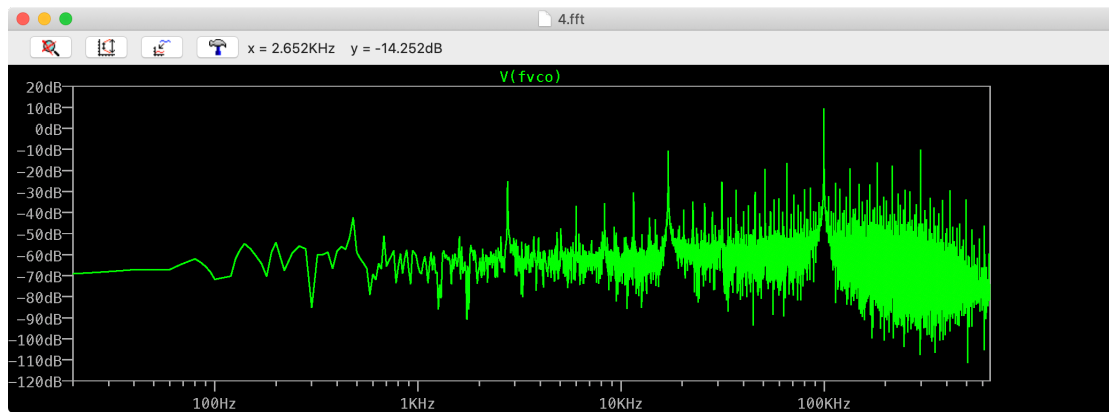
V1=4V, fvco=60.5kHz



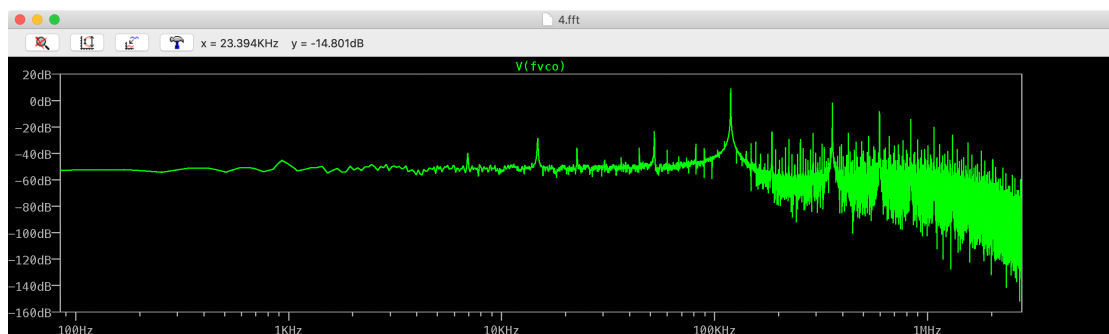
V1=5V, fvco=80kHz



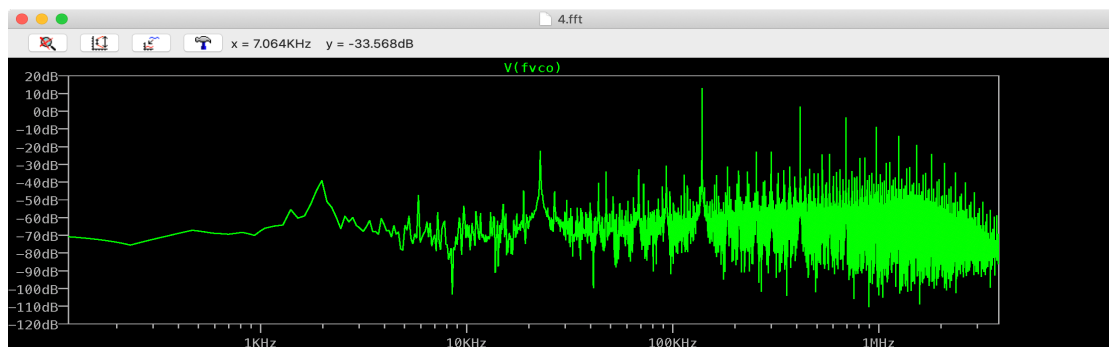
V1=6V, fvco=99.5kHz



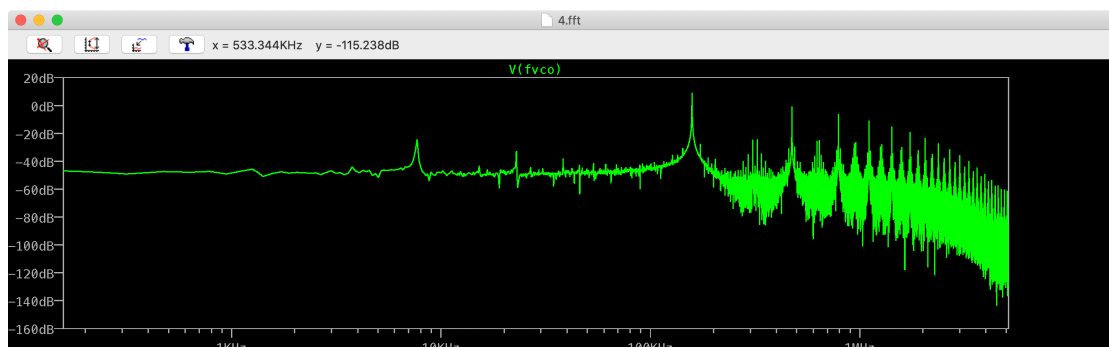
V1=7V, fvco=119kHz



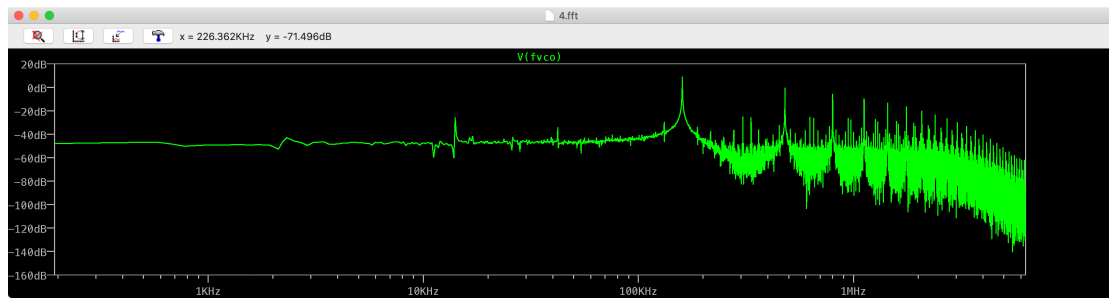
V1=8V, fvco=138.5kHz



V1=9V, fvco=158kHz



V1=10V, fvco=160kHz



On fait la résumé et peut voir fmin et fmax:

V1(V)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
fvco(kHz)	-	2	21.5	41	60.5	80	99.5	119	138.5	158	160

Donc on peut voir que de V1=1V à V1=9V, fvco augement presque 20kHz/V. Et après V1= 9V, il y a une saturation.

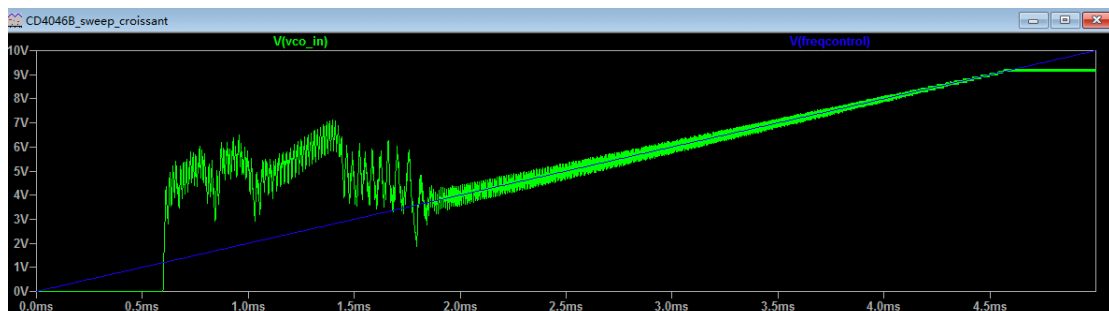
Et quand V1 = 5v, c'est-à-dire que VCOIN (V1) = 1/2 VDD = 5 V.
fvco=80kHz, ça vérifie la question Q1.

2 Mesure des plages de capture

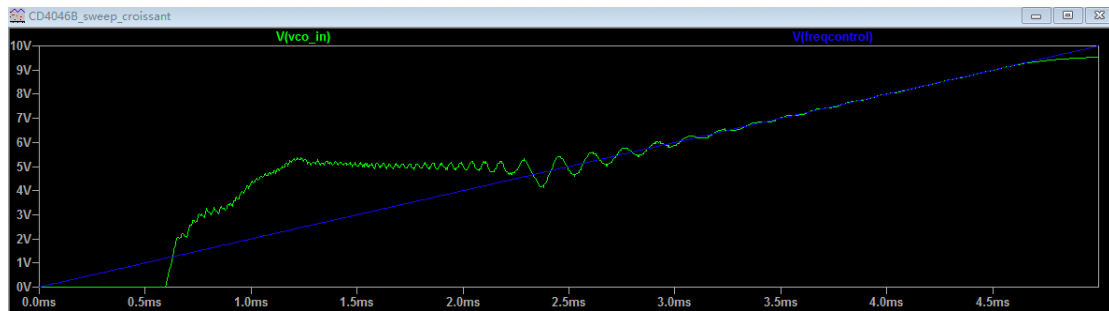
Q3

Pour comparateur pc1

Quand C2=10nF, Exporter les données au format texte, la figure :

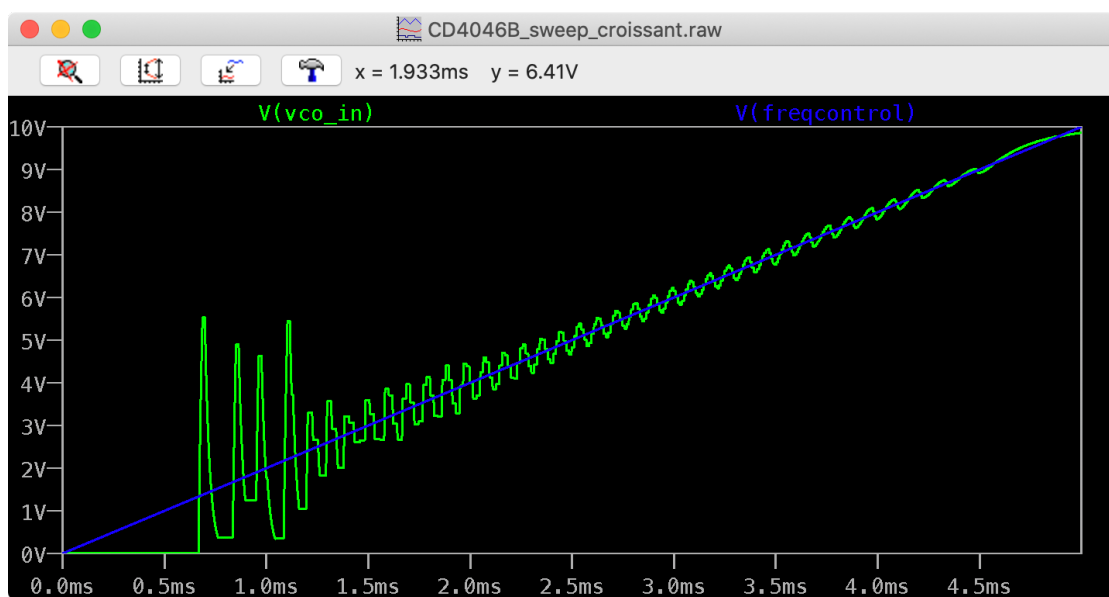


Quand C2=100nF, Exporter les données au format texte, la figure :

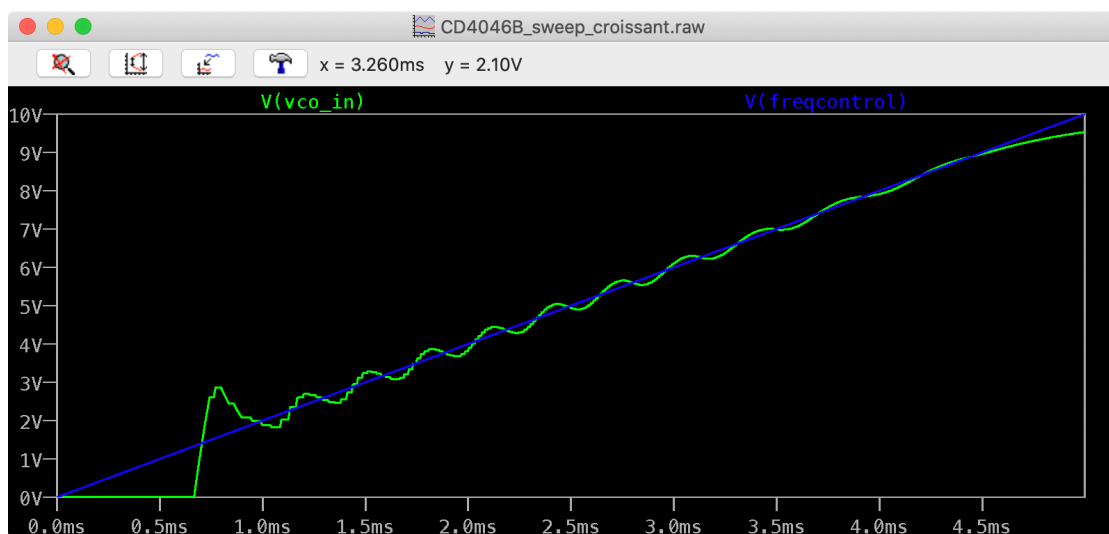


Pour comparateur pc2

Quand $C2=10\text{nF}$, Exporter les données au format texte, la figure :



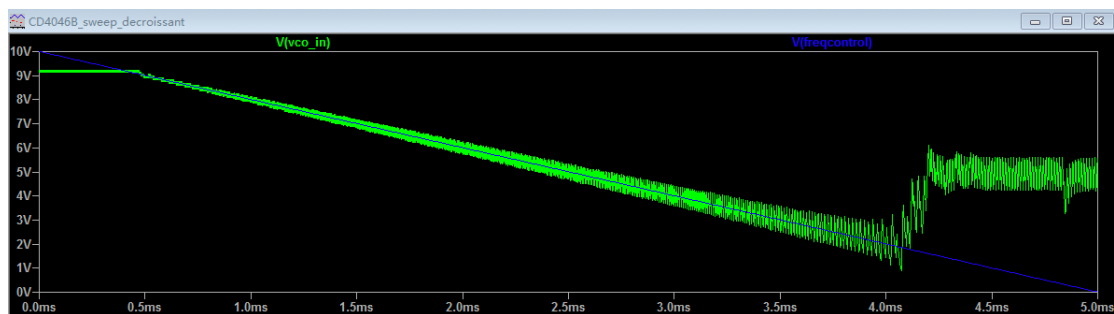
Quand $C2=100\text{nF}$, Exporter les données au format texte, la figure :



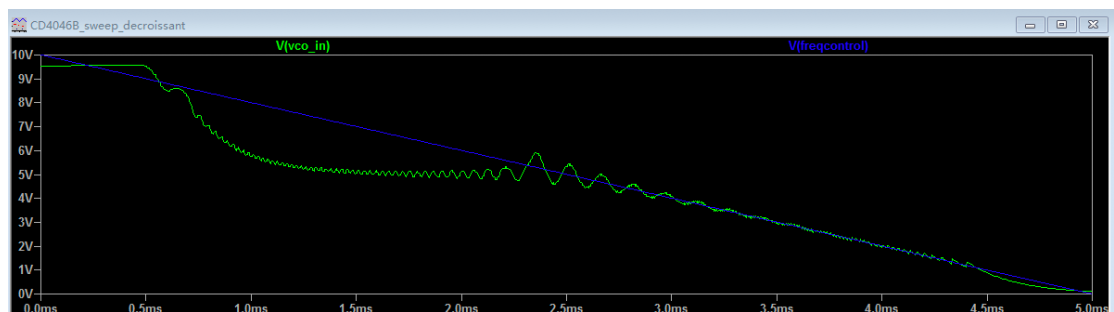
Q4

Pour comparateur pc1

Quand $C2=10\text{nF}$, Exporter les données au format texte, la figure :

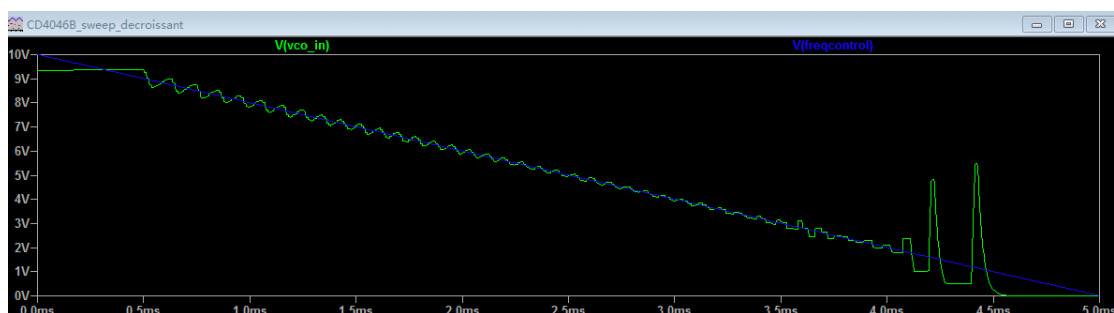


Quand $C2=100\text{nF}$, Exporter les données au format texte, la figure :

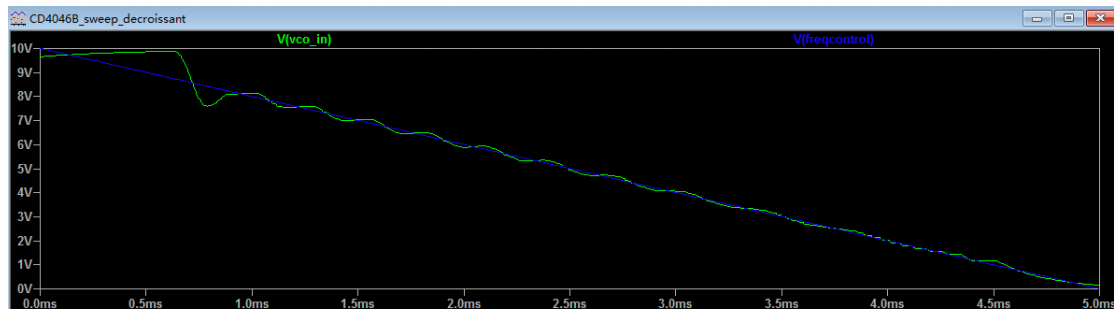


Pour comparateur pc2

Quand $C2=10\text{nF}$, Exporter les données au format texte, la figure :

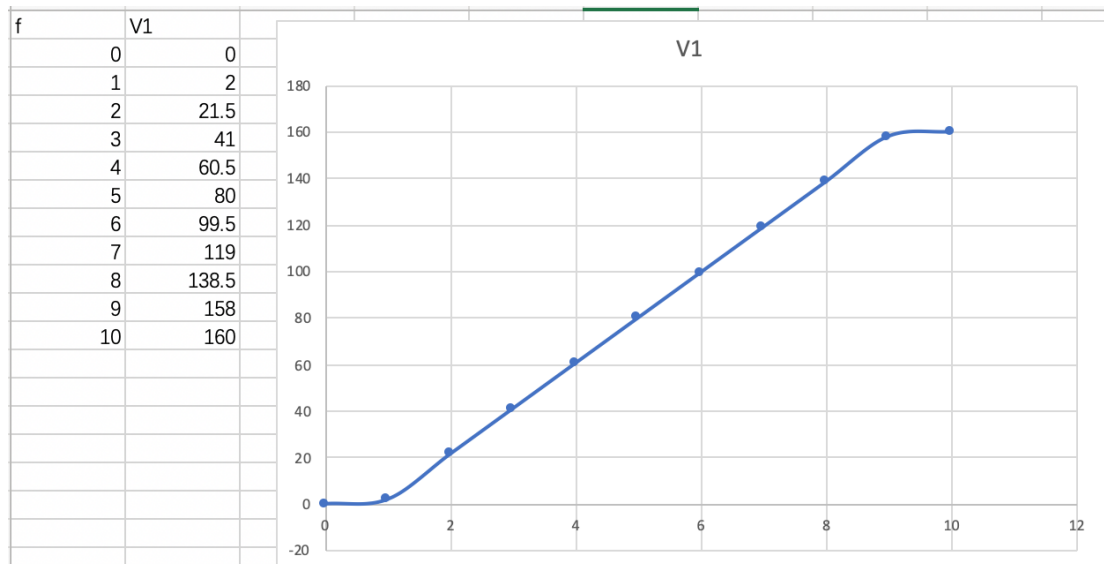


Quand $C2=100\text{nF}$, Exporter les données au format texte, la figure :



Q5

D'après la partie 1 et Q2, on analyse plus précisément la relation entre f et $V1$:



Donc on fait la simulation

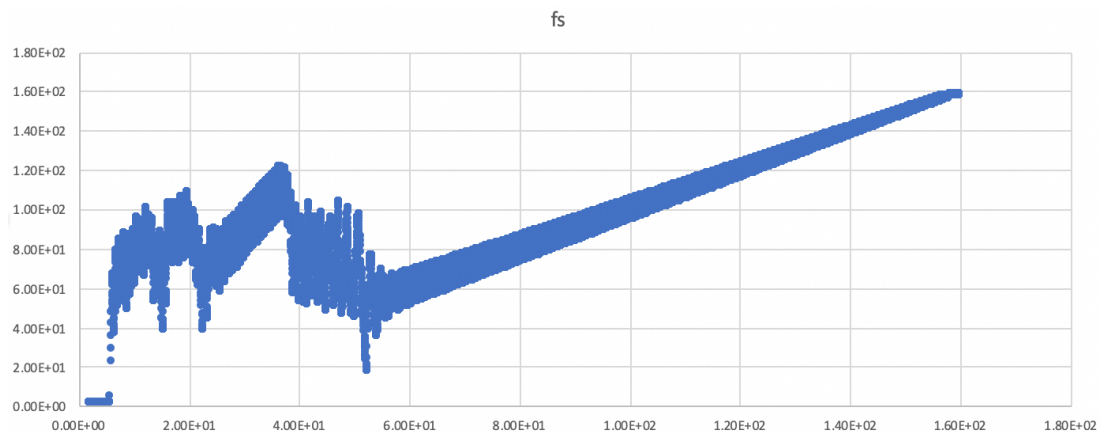
Si V est dans l'intervalle $[0,1]$, $f = 2$

Si V est dans l'intervalle $[1,9]$, $f = 19.5V - 17.5$

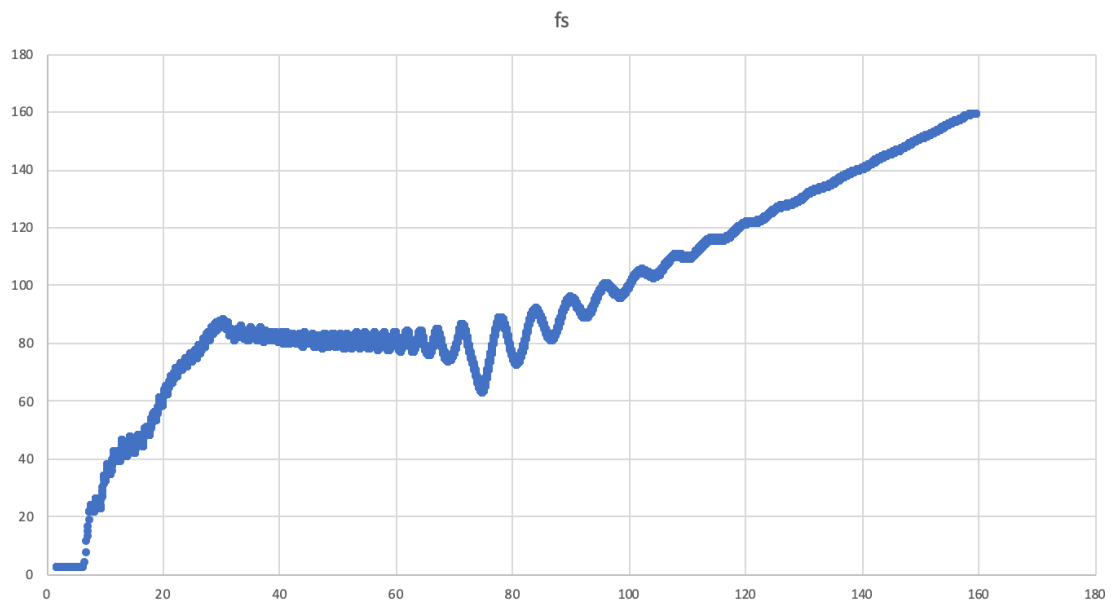
Si V est dans l'intervalle $[9,10]$, $f = 2V + 140$

On change les V dans les textes en f .

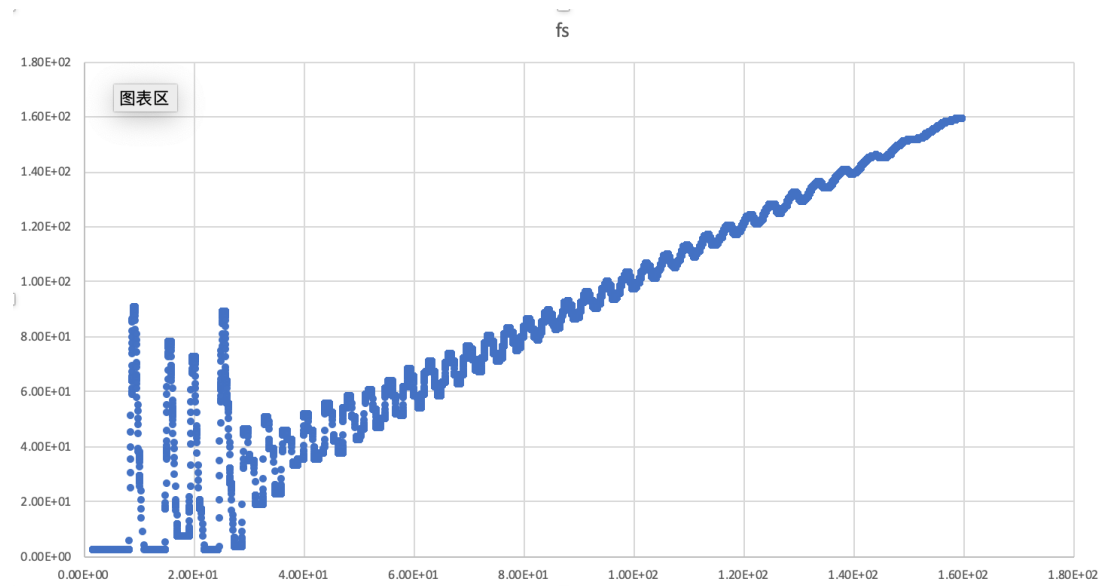
Pour Sweep Croissant, comparateur pc1, C2=10nF:



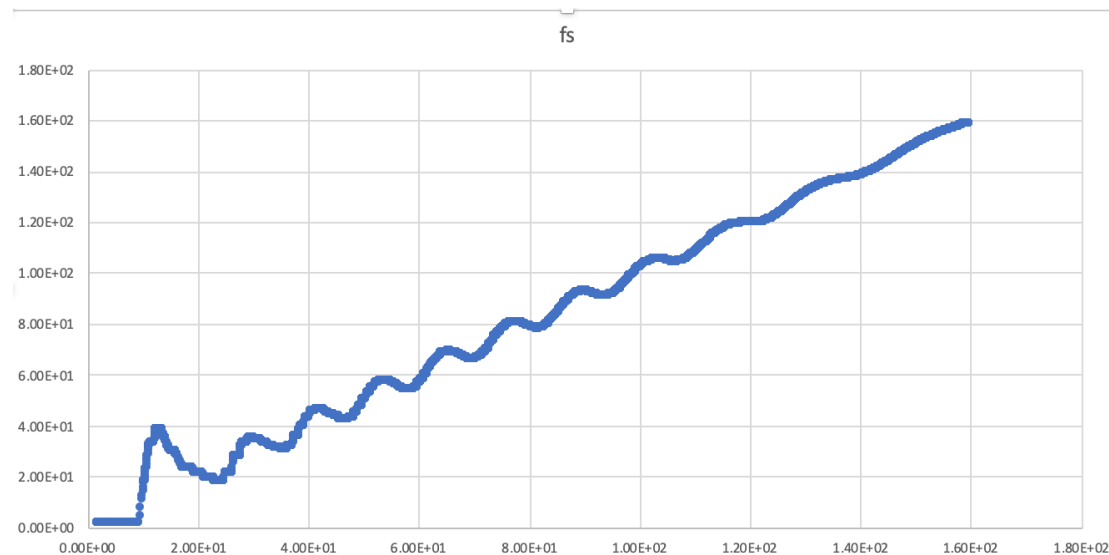
Pour Sweep Croissant, comparateur pc1, C2=100nF:



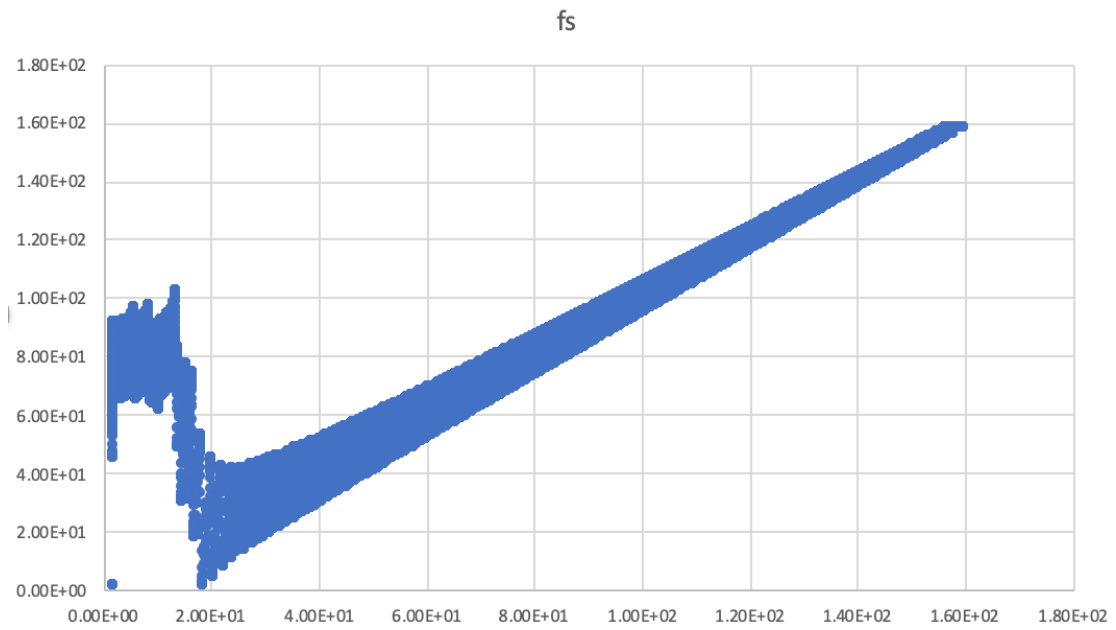
Pour Sweep Croissant, comparateur pc2, C2=10nF:



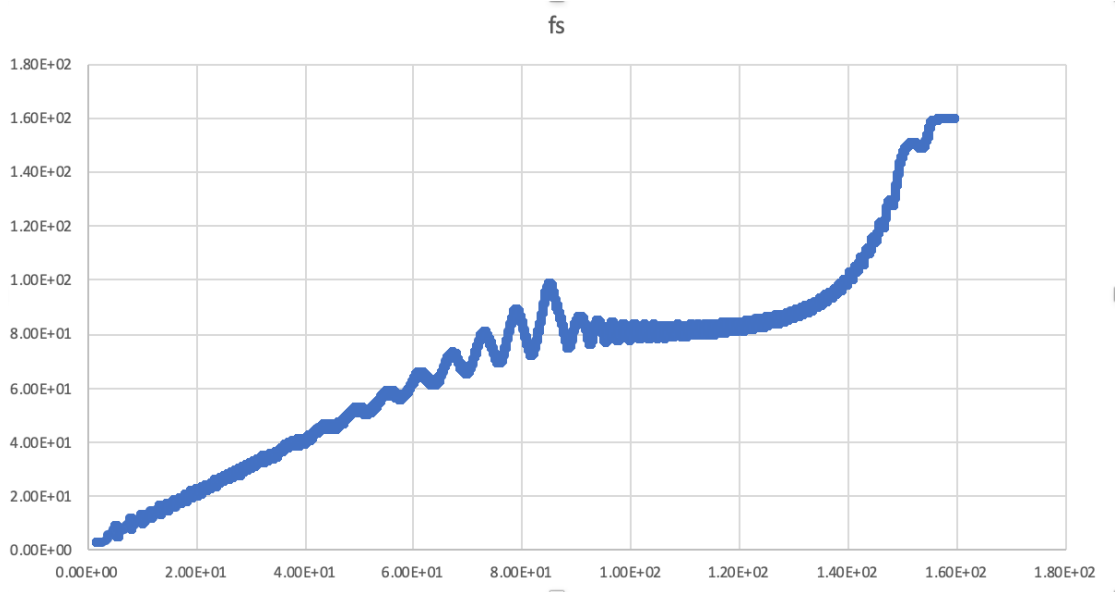
Pour Sweep Croissant, comparateur pc2, C2=100nF:



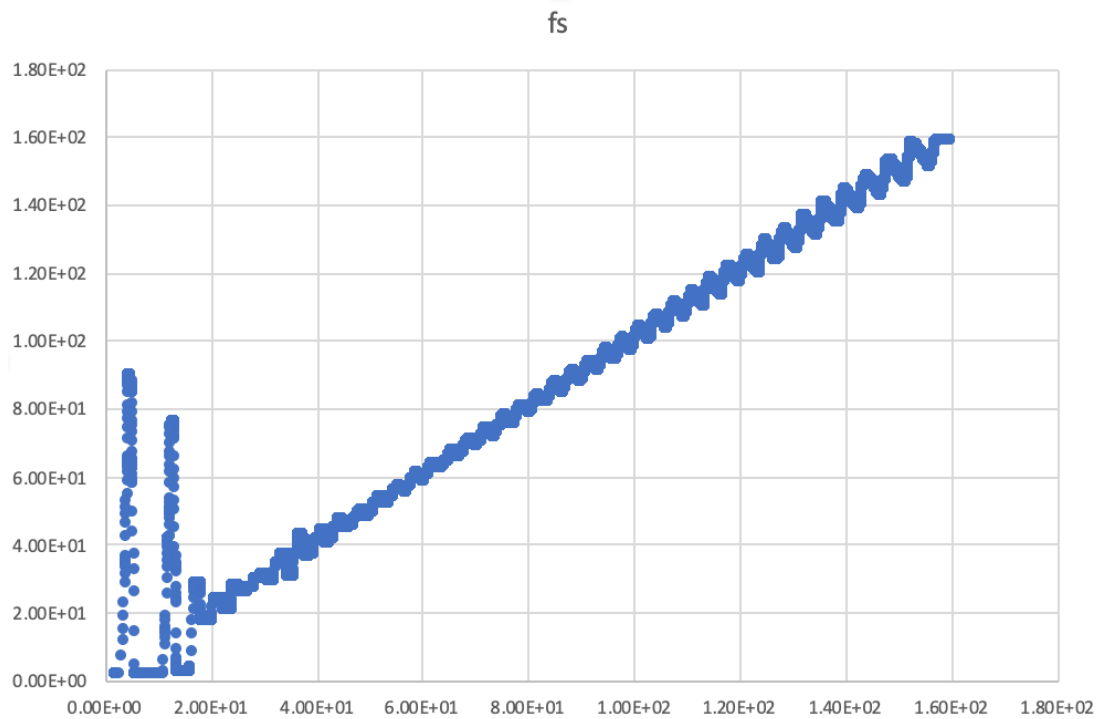
Pour Sweep Décroissant, comparateur pc1, C2=10nF:



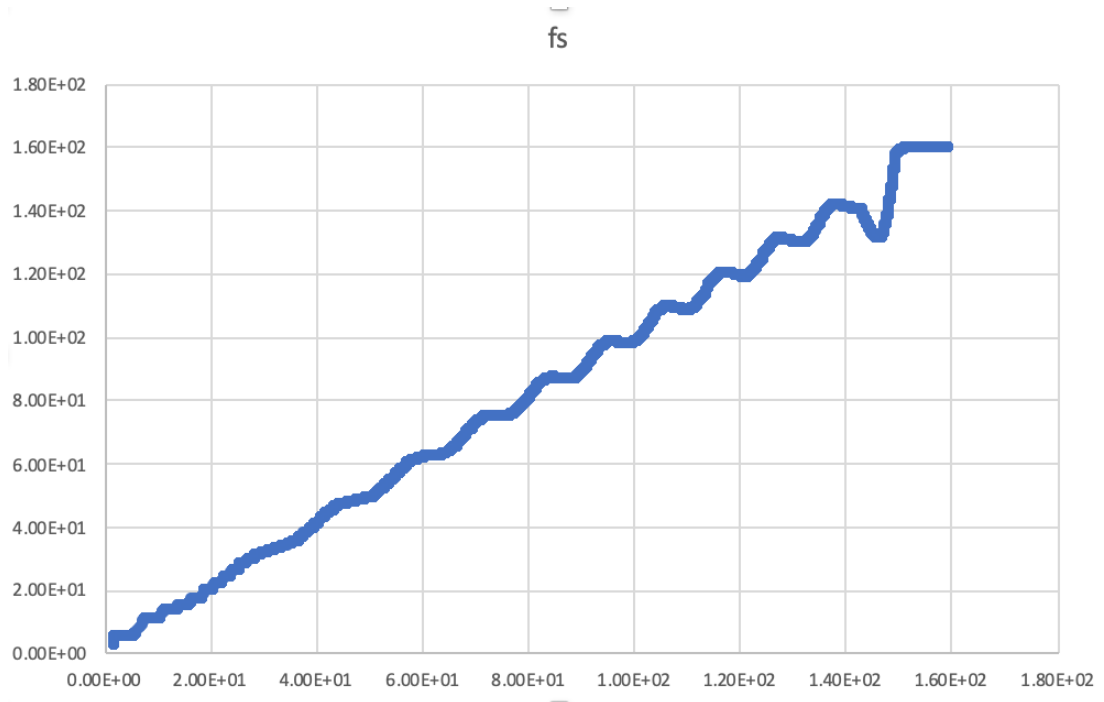
Pour Sweep Décroissant, comparateur pc1, C2=100nF:



Pour Sweep Décroissant, comparateur pc2, C2=10nF:



Pour Sweep Décroissant, comparateur pc2, C2=100nF:

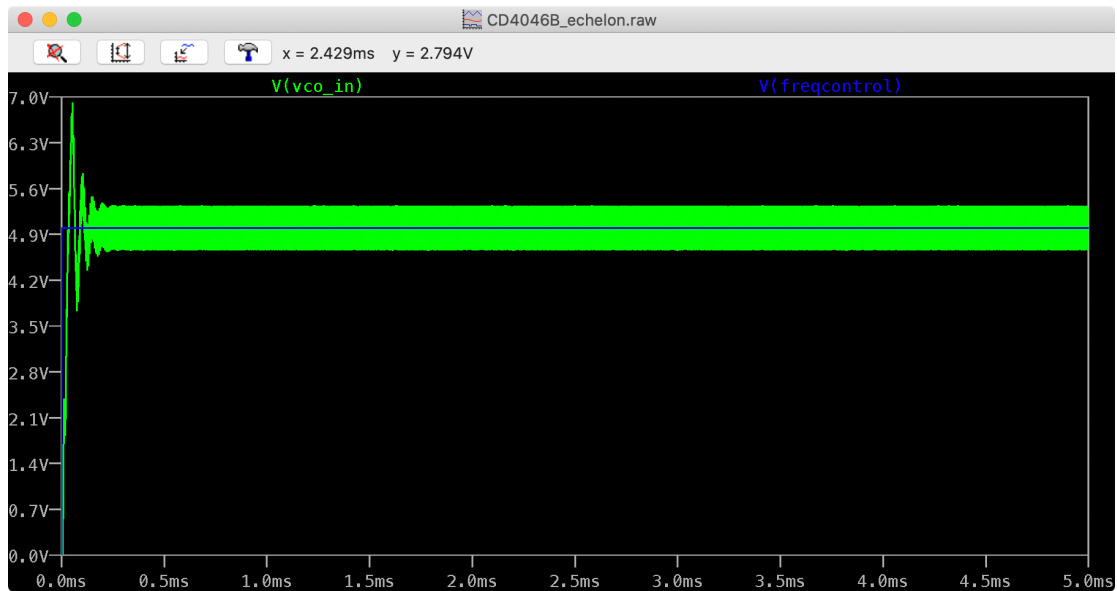


On peut voir tous les f sont en 0 et 160 (kHz), ça vérifie très bien les règles dans Q1 et Q2

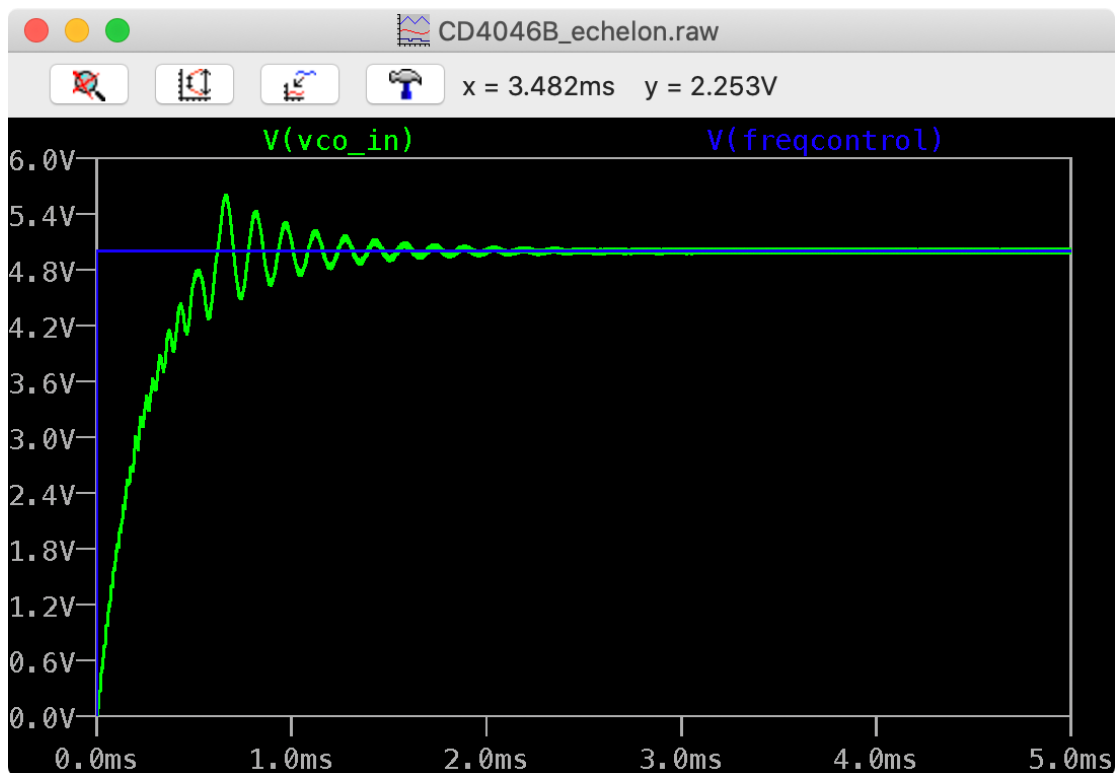
3 Réponse de la PLL à un échelon

Q1

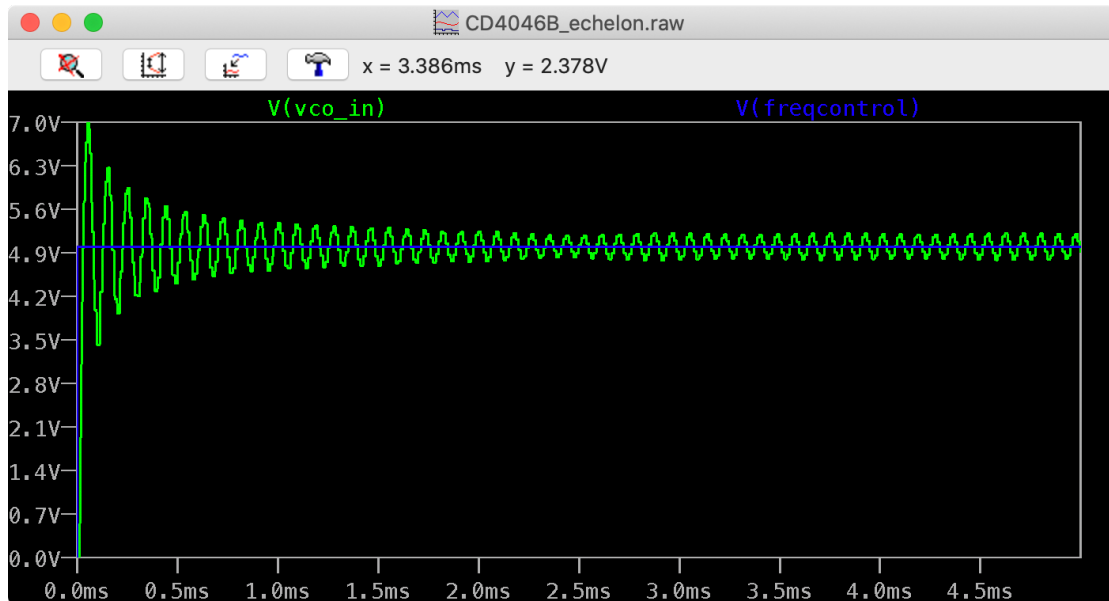
Pour echelon, comparateur pc1, C2=10nF:



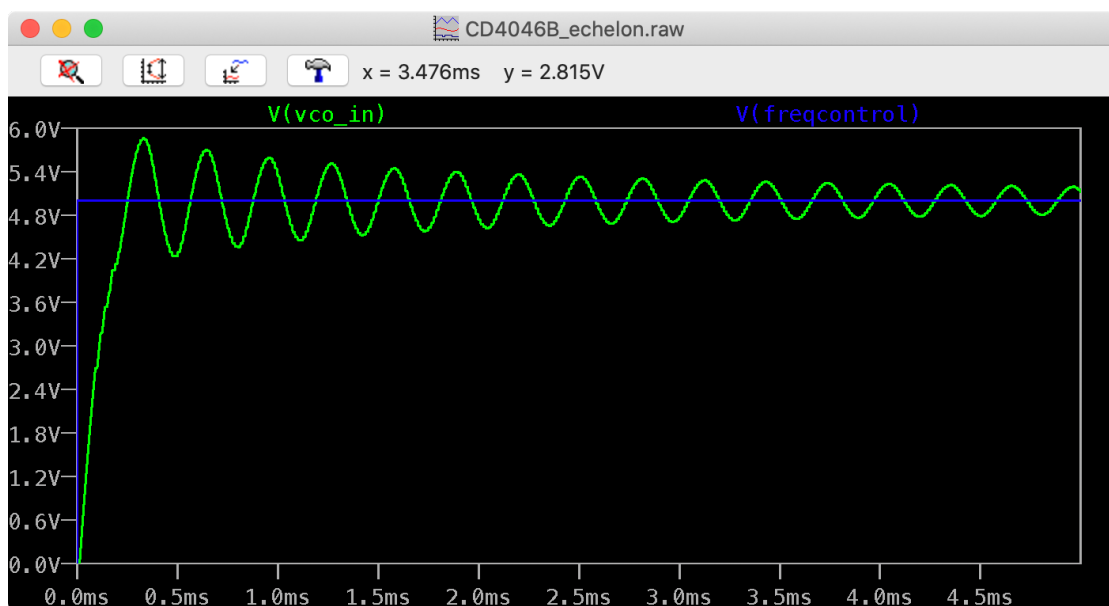
Pour echelon, comparateur pc1, C2=100nF:



Pour echelon, comparateur pc2, C2=10nF:



Pour echelon, comparateur pc2, C2=100nF:



Q2

Mesurer sur V(vco in), pour chacun des cas traités, le temps nécessaire pour atteindre 90% de la valeur de V(freqcontrol).

On sait que $V(\text{freqcontrol})=5\text{V}$, donc pour V(vco in), il faut attendre 4.5V.

D'après les figures de Q1 dans la partie 3. On sais le temps nécessaire pour atteindre 90% de la valeur de V(freqcontrol).

Pour échelon, comparateur pc1, $C2=10\text{nF}$: $t=29.7\text{s}$

Pour échelon, comparateur pc1, $C2=100\text{nF}$: $t=489.2\text{s}$

Pour échelon, comparateur pc2, $C2=10\text{nF}$: $t=27.1\text{s}$

Pour échelon, comparateur pc2, $C2=100\text{nF}$: $t=224.7\text{s}$

Q3

D'après les résultats, on peut observer qu'utiliser comparateur pc2 est plus rapide que comparateur pc1, c'est-à-dire que le temps d'utiliser comparateur pc2 est moins d'utiliser comparateur pc1.

Et si $C2$ est plus grande, le temps du temps nécessaire pour atteindre 90% de la valeur de $V(\text{freqcontrol})$ est plus grand.

De plus, en fonction de $\tau=RC$. On peut calculer le temps caractéristique.

Pour $C2=10\text{nF}$, le temps caractéristique de filtre est $18\text{ }\mu\text{s}$.

Pour $C2=100\text{nF}$, le temps caractéristique de filtre est $180\text{ }\mu\text{s}$.

Les temps nécessaires pour atteindre 90% de la valeur de $V(\text{freqcontrol})$ sont tous supérieurs aux temps caractéristiques des filtres utilisés.