

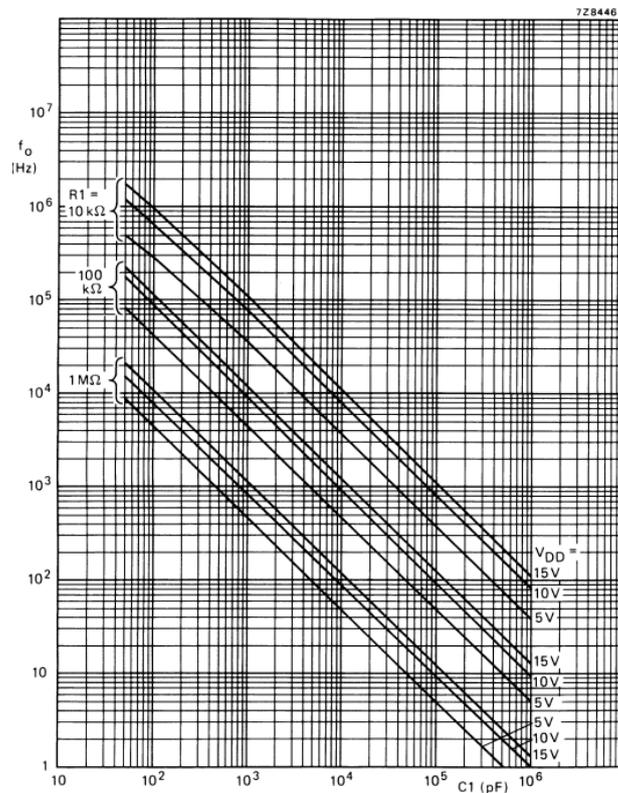
# Oscillateur à déphaseur RC

Nicolas ChenChangyi  
SY1924107

## 1 Caractérisation du VCO

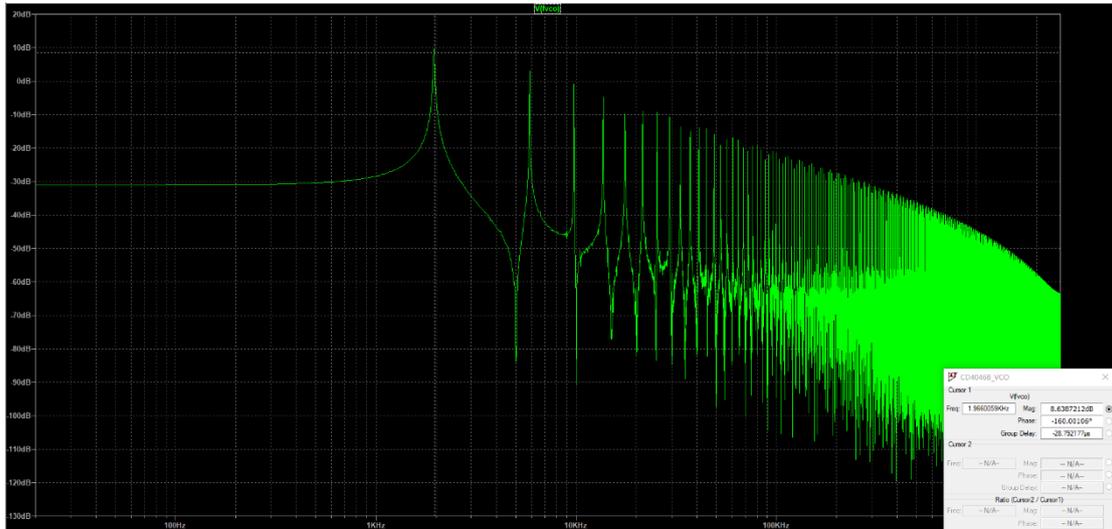
### Q1

Pour une capacité  $C_1 = 1 \text{ nF} = 10^3 \text{ pF}$ , et des résistances  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$  et  $R_2$  infinie, en même temps on sait que l'alimentation  $V_{DD} = 10 \text{ V}$ , on peut trouver alors la fréquence centrale de VCO selon la figure ci-dessous :  $f_0 = 80 \text{ kHz}$



### Q2

En utilisant la fonction FFT on peut trouver la fréquence du signal  $f_{vco}$  en sortie du VCO pour chaque tension d'entrée  $V_1$ , pour  $V_1 = 1 \text{ V}$  par exemple, on peut trouver la fréquence principale égal à  $1.96 \text{ kHz}$  :



Pour tous les tensions de 0 à 10V, les résultats sont dans la tableau ci-dessous :

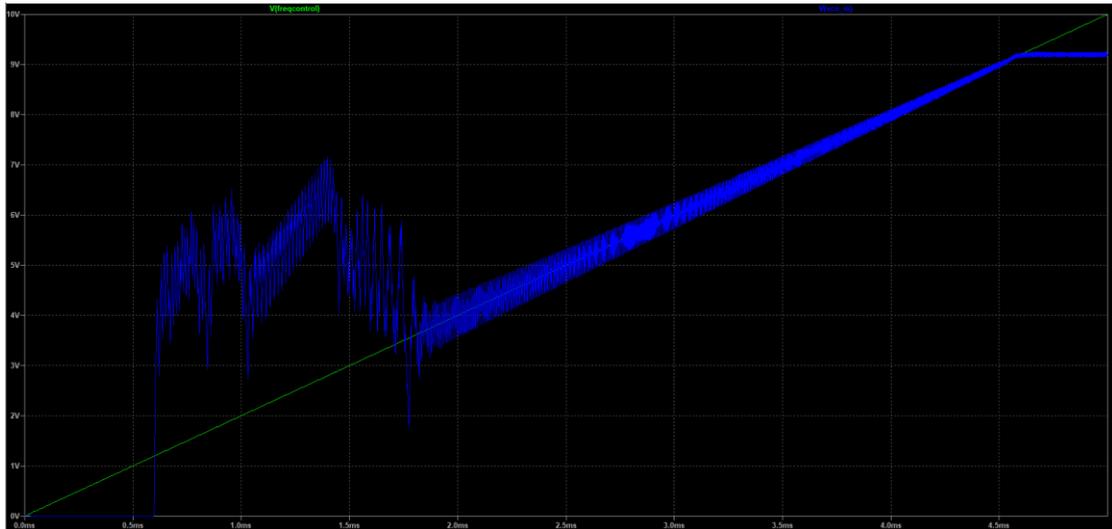
V1(V)	fvco(kHz)
0	
1	1.96
2	21.52
3	40.98
4	60.27
5	80.16
6	99.43
7	118.57
8	139.05
9	157.80
10	160.27

On peut facilement trouver que de 2V à 8V, fvco varie presque linéairement, et après 8V il y a la saturation, ce qui est cohérent avec ce qu'on trouve dans la question 1 où la fréquence centrale de 5V égal à presque 80kHz.

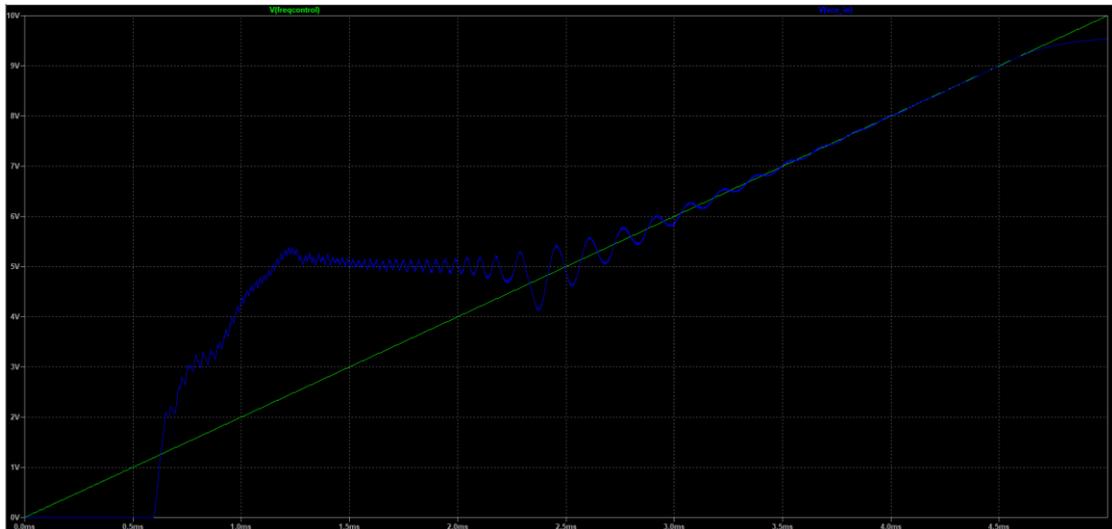
## 2 Mesure des plages de capture et de verrouillage

### Q3

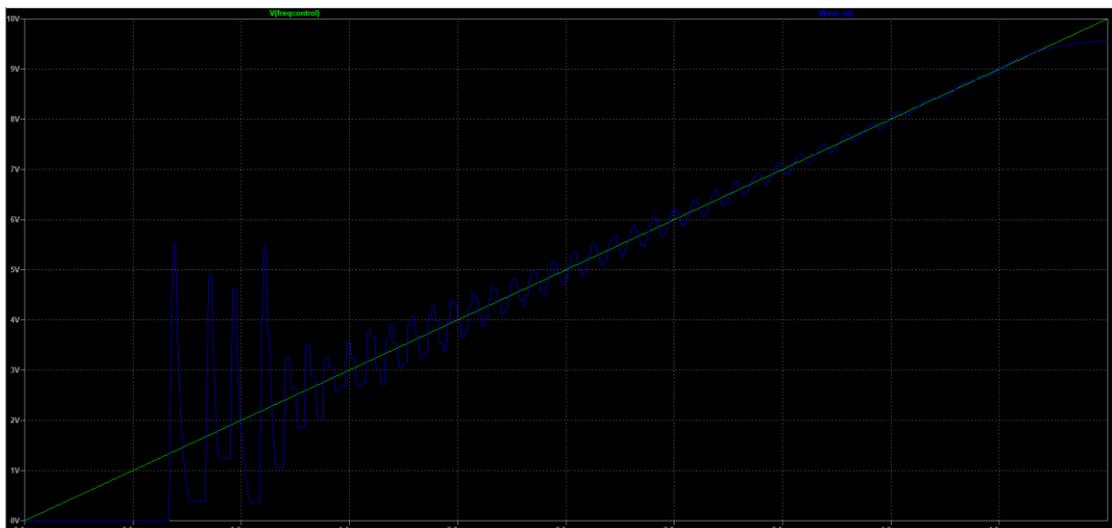
En utilisant " CD4046B sweep croissant.asc" on peut réaliser la simulation pour les deux comparateurs, pour le comparateur 1, quand la capacité  $C_2 = 10\text{nF}$  on a :



Pour le comparateur 1, quand la capacité  $C_2 = 100\text{nF}$  on a :



Quand on change l'entrée de pc1 à pc2, on a le comparateur 2, quand la capacité  $C_2 = 10\text{nF}$  on a :

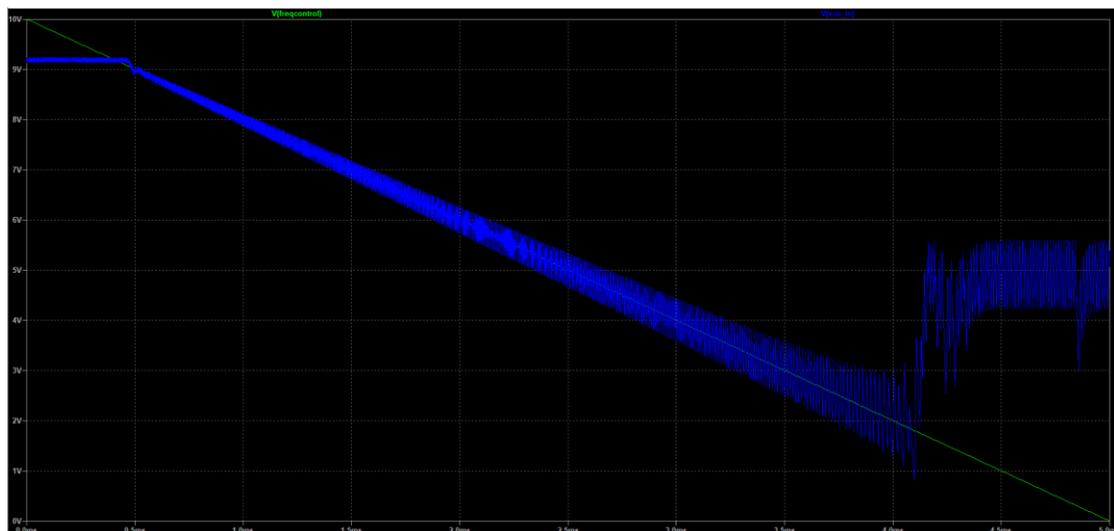


Pour le comparateur 2, quand la capacité  $C_2 = 100\text{nF}$  on a :

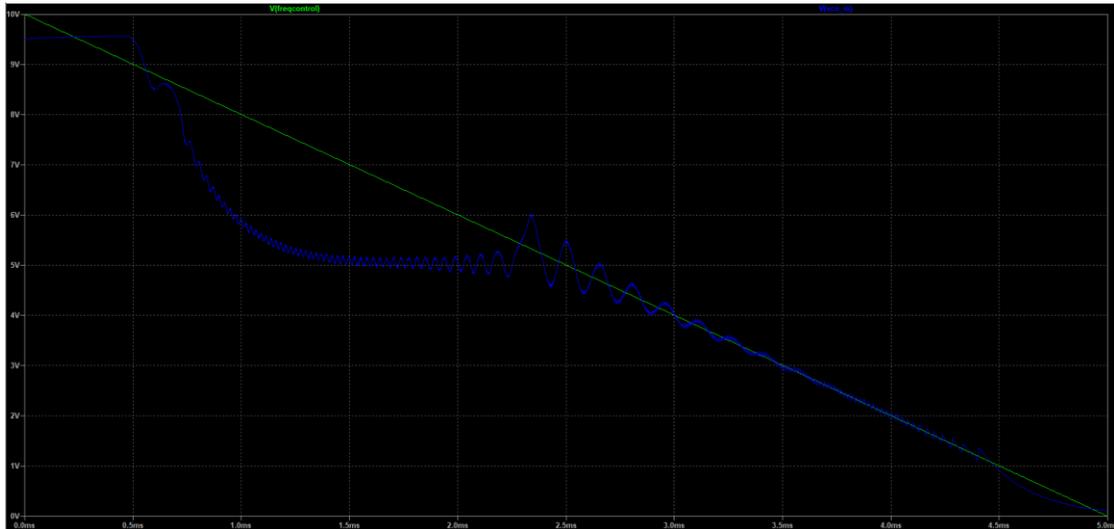


#### Q4

En utilisant " CD4046B sweep décroissant.asc" on peut réaliser la simulation pour les deux comparateurs, pour le comparateur 1, quand la capacité  $C_2 = 10\text{nF}$  on a :



Pour le comparateur 1, quand la capacité  $C_2 = 100\text{nF}$  on a :



Quand on change l'entrée de pc1 à pc2, on a le comparateur 2, quand la capacité  $C_2 = 10\text{nF}$  on a :



Pour le comparateur 2, quand la capacité  $C_2 = 100\text{nF}$  on a :

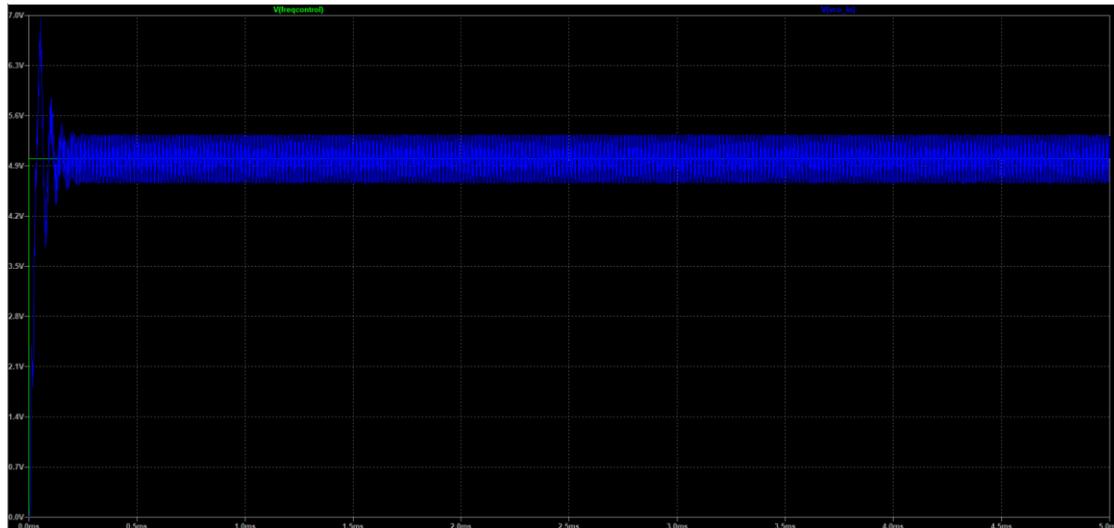


Q5

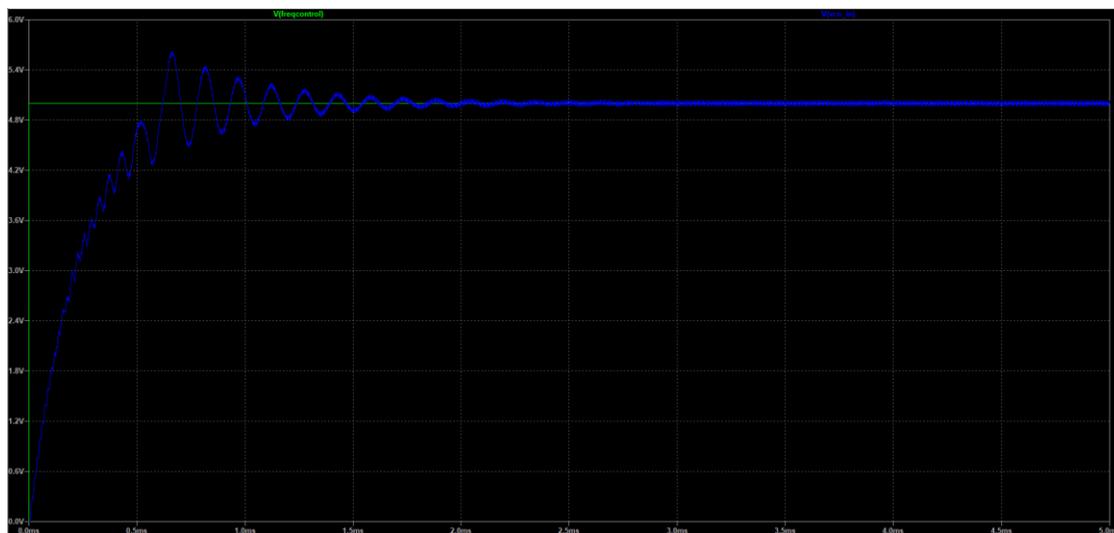
### 3 Réponse de la PLL à un échelon

Q1

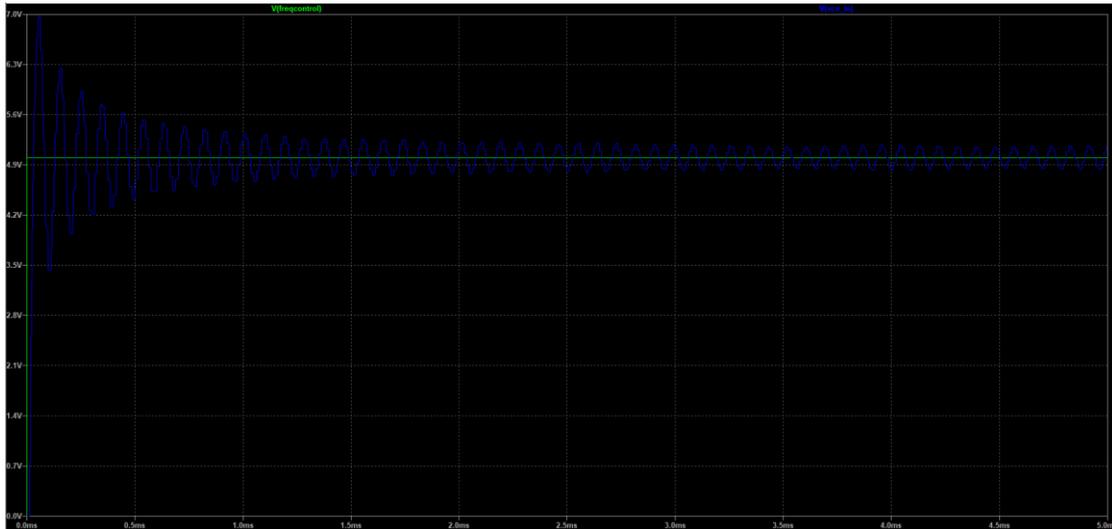
En utilisant "CD4046B echelon.asc" on peut réaliser la simulation pour les deux comparateurs, pour le comparateur 1, quand la capacité  $C_2 = 10\text{nF}$  on a :



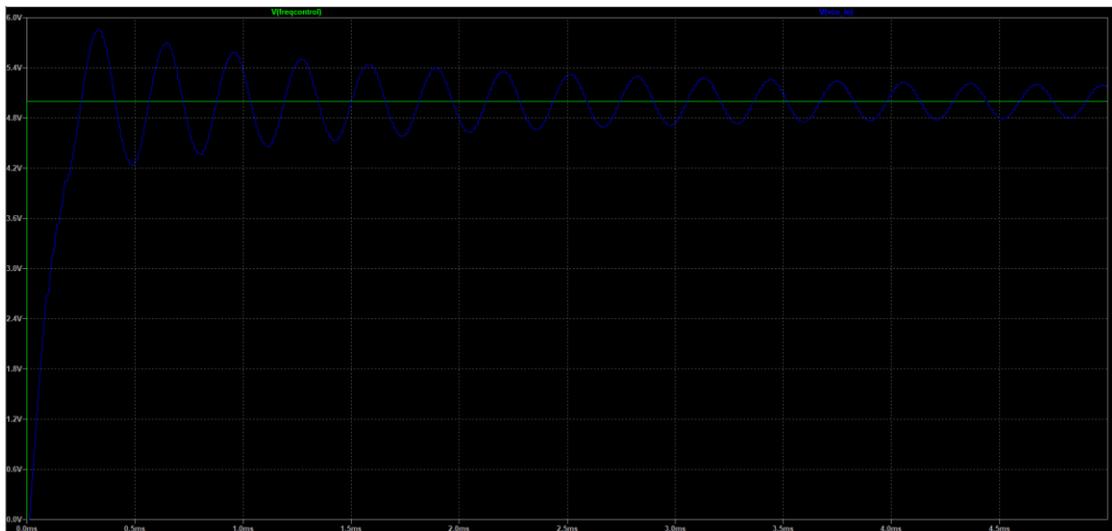
Pour le comparateur 1, quand la capacité  $C_2 = 100\text{nF}$  on a :



Quand on change l'entrée de pc1 à pc2, on a le comparateur 2, quand la capacité  $C_2 = 10\text{nF}$  on a :



Pour le comparateur 2, quand la capacité  $C_2 = 100\text{nF}$  on a :



### Q2

Quand  $V(vco\ in)$  atteindra 90% de la valeur  $V(freqcontrol)$ , c'est-à-dire  $5V * 90\% = 4V$ , en utilisant le curseur on peut trouver le temps nécessaire pour chaque cas comme la table ci-dessous :

Cas	Temps nécessaire
Comparateur 1, $C_2 = 10\text{ nF}$	29.38 $\mu\text{s}$
Comparateur 1, $C_2 = 100\text{ nF}$	485.66 $\mu\text{s}$
Comparateur 2, $C_2 = 10\text{ nF}$	27.59 $\mu\text{s}$
Comparateur 2, $C_2 = 100\text{ nF}$	221.71 $\mu\text{s}$

### Q3

On peut trouver que pour le temps caractéristique, le type de comparateur et la valeur de la capacité tous ont influence : quand la capacité est même, le temps caractéristique de comparateur 1 sont plus haut que celui de comparateur 2 ; quand le type de comparateur sont même, le temp caractéristique de la capacité  $C_2 = 10\text{ nF}$  est beaucoup plus petit que

celle de la capacité  $C_2 = 100 \text{ nF}$