

Phase-Locked Loop

EVA MATURANA - LUCAS LESCURE

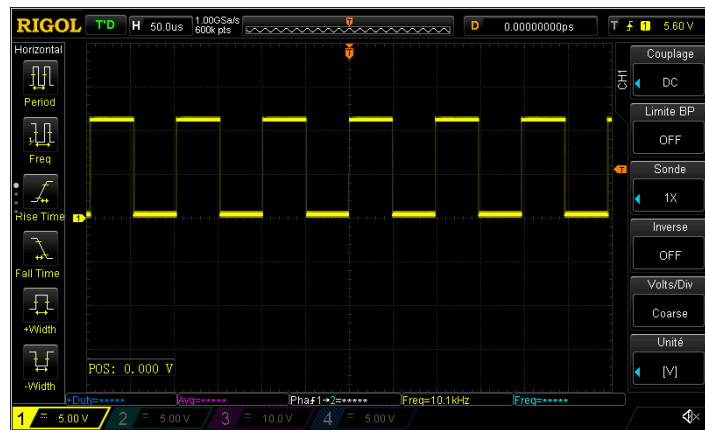


Table des Contents

Étude du VCO	3
PLL à retour unitaire	4
Passe Bas R_3C_2	
Passe Haut $R_3R_4C_2$	
Multiplication de fréquence	6

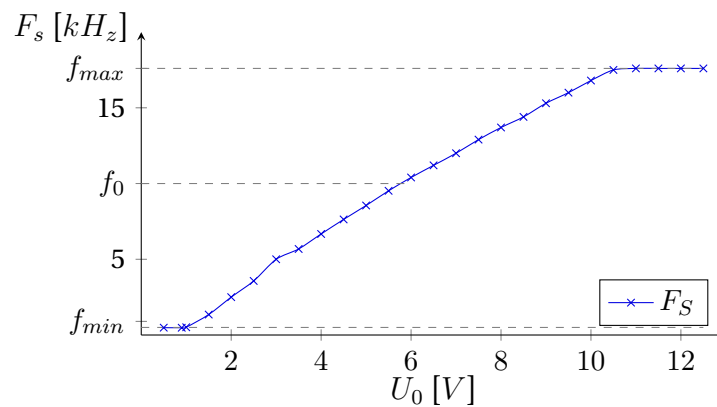
Étude du VCO

Une fois avoir câblé le montage avec un capacitor de 10 nF , déterminé dans la préparation du TP on relève l'oscillation suivante en sortie :



Chronogramme du signal V_S

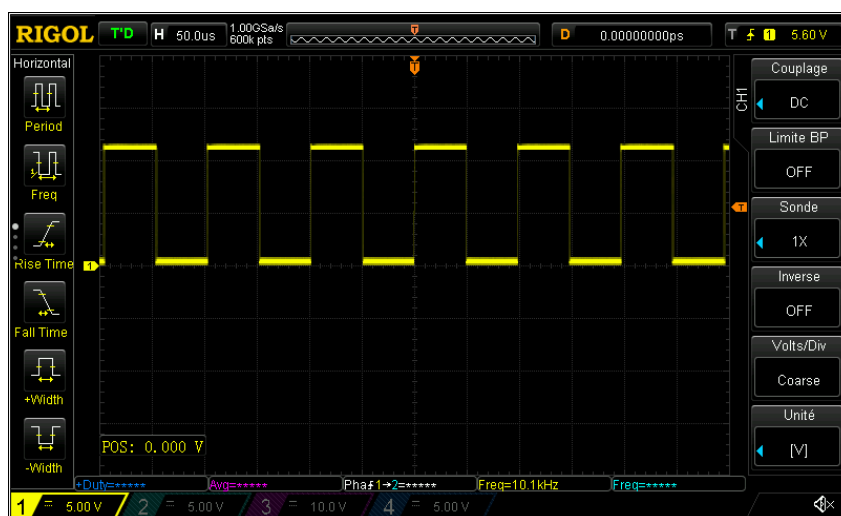
On determine ainsi une fréquence centrale de 10 kHz , et en faisant varier la tension U_0 on determine la fréquence minimale et maximale comme étant 500 Hz et 17.6 kHz . Vois-ci ci-dessous la fréquence d'entrée en fonction de la tension U_0 .



Sur cette fonction on trouve alors $K_\omega = \frac{\Delta\omega_s}{\Delta U_0} = 11.9 \cdot 10^3 \text{ rad.V}^{-1}$, Ce qui est proche de la valeur théorique trouvée $10.5 \cdot 10^3 \text{ rad.V}^{-1}$. On voit bien la linéarité entre la tension et la fréquence de sortie.

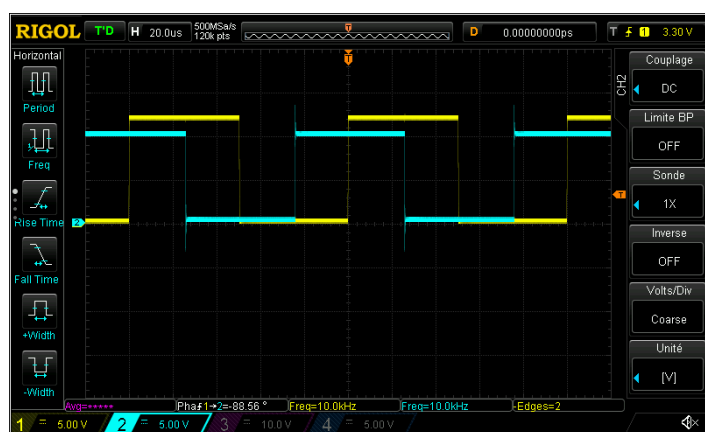
PLL à retour unitaire

Passe Bas R_3C_2



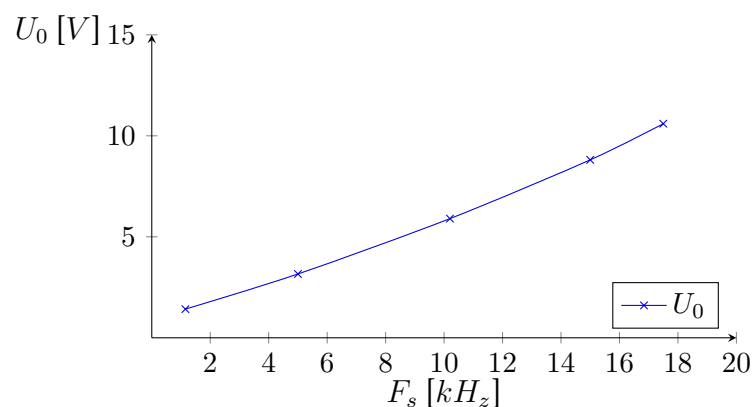
Circuit de l'oscillateur

Le filtre étant un simple pont diviseur de tension appliqué au condensateur C_3 , on branche le tout sur la platine:



Chronogrammes V_E et V_S

On relève une plage de verrouillage de $[1.1 \text{ kHz}; 17.7 \text{ kHz}]$ et une plage de capture à $[9.2 \text{ kHz}; 11.4 \text{ kHz}]$ avec un phase allant de 20° à 170° dans la plage de verrouillage.

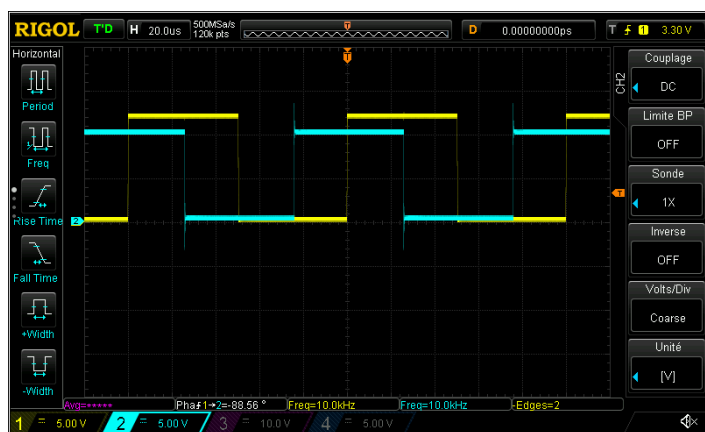


On voit toujours que par rapport au VCO la fonction de trnasfer reste proportionnelle à la tension d'entrée et fréquence de sortie.

Mettant tout dans un tableau on trouve :

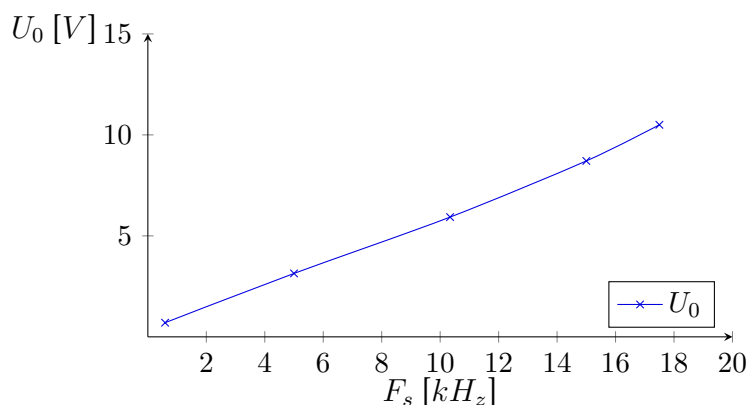
$F_e (H_z)$	$\Delta\varphi (^\circ)$	$\eta (0 < \eta < 1)$	$U_0 (V)$	$F_S (H_z)$
$F_{min} = 1.15 \text{ kHz}$	18.16	0.1	1.42	1.15
$F = 5 \text{ kHz}$	46.8	0.26	3.16	5
$F = 10.2 \text{ kHz}$	90	0.5	5.90	10.2
$F = 15 \text{ kHz}$	134.7	0.76	8.81	15
$F_{max} = 17.5 \text{ kHz}$	163	0.9	10.6	17.5

Passe Haut $R_3R_4C_2$



Chronogrammes V_E et V_S

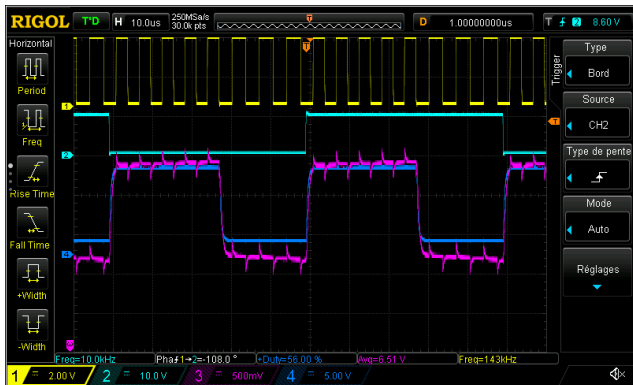
On relève une plage de verrouillage de $[500 \text{ Hz}; 17.6 \text{ kHz}]$ et une plage de capture à $[5.7 \text{ kHz}; 13.5 \text{ kHz}]$ avec un phase allant de 9.7° à 157° dans la plage de verrouillage.



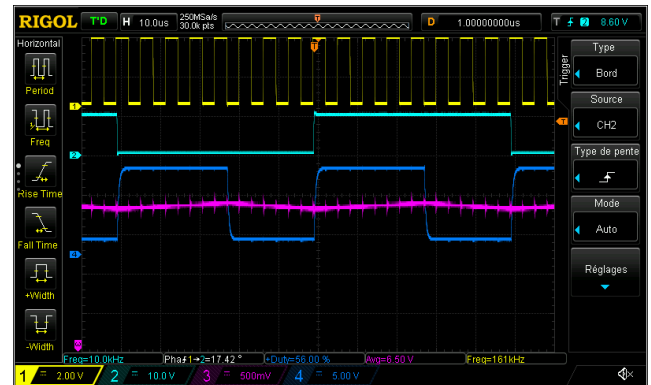
On voit toujours que par rapport au VCO la fonction de trnasfer reste proportionnelle à la tension d'entrée et fréquence de sortie.

Multiplication de fréquence

En utilisant les formules du TP on retrouve $C_1 = 0.6 \text{ pF}$ pour une fréquence de 10 kHz à $U_0 = \frac{V_{dd}}{2}$



Chronogramme avec R_4



Chronogramme avec $R_4 = 0$

On voit qu'il n'est donc pas nécessaire de modifier les éléments du filtre passe bas.

En faisant varier autour de 10 kHz la fréquence d'entrée on voit que la fréquence de sortie reste multipliée par un facteur d'environ 16. Si l'on essaie ceci avec un autre diviseur, le signal n'est pas correctement multiplié car il faudrait réajuster C_1 .