

CYCLE INITIAL EN TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION DE SAINT-ÉTIENNE

# OSCILLATEURS

---

EVA MATURANA - LUCAS LESCURE

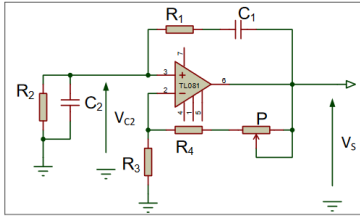


# Table des Contents

<b>Oscillateur Pont de Wien</b> . . . . .	3
Oscillateur	
Oscillateur avec stabilisation	
<b>Oscillateurs Collpit</b> . . . . .	5
Simulation Proteus	
Manipulation	
Etude I de l'influence des cables BNC	
Etude II de l'influence des cables BNC	
<b>Oscillateur Clapp</b> . . . . .	9

## Oscillateur Pont de Wien

### Oscillateur



$C_1 = C_2 = C = 100\text{nF}$   
et  $R_1 = R_2 = R = 10\text{k}\Omega$ .

Circuit Oscillateur

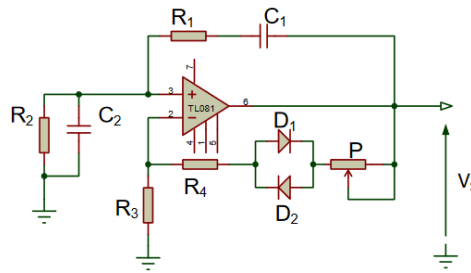


Relevées de  $V_{C2}$  et  $V_S$

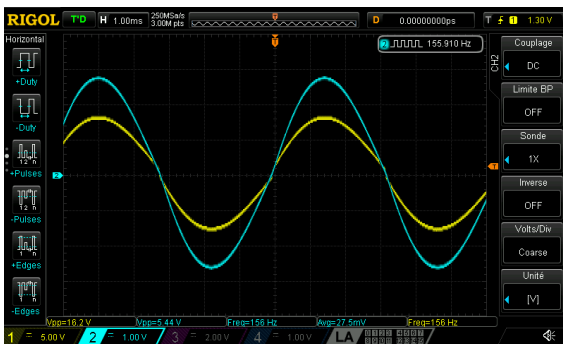
On voit que le circuit oscille autour de la fréquence théorique à  $157\text{ Hz}$ . On constate une amplification  $A = \frac{15.6}{5.12} = 3$  ce qui résulte par un gain de  $G = 10 \log(3) = 4.77\text{ dB}$ .

On retrouve une oscillation normale en sortie, pour ce faire il faut être vigilant sur le réglage de  $P$ .

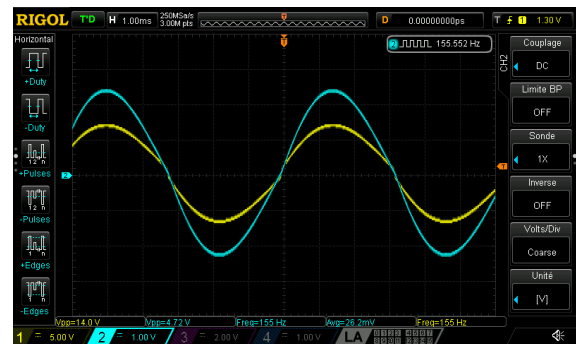
### Oscillateur avec stabilisation



Circuit Oscillateur avec Diodes



$V_S$  et  $V_{C2}$  avec  $P = 100\Omega$



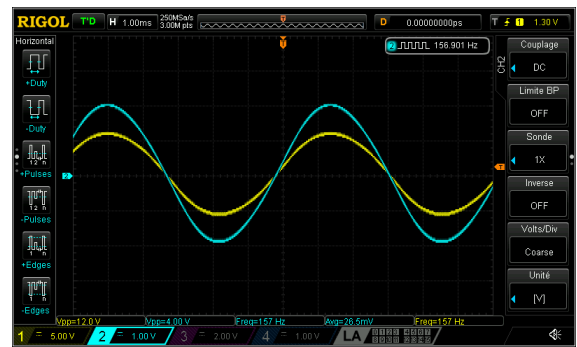
$V_S$  et  $V_{C2}$  avec  $P = 0\Omega$

On voit qu'en modifiant  $P$  on arrive pas à avoir un signal qui soit parfaitement sinusoïdal. La résistance dynamique des diodes fait en sorte qu'on ait une sorte de rampe lorsque  $V_S$  se rapproche de 0.

Pour négliger cette résistance dynamique on rajoute donc une résistance de  $1\text{ k}\Omega$  en parallèle avec les diodes. Comme nous le voyons ci-dessous le signal est bien plus propre.



$V_S$  et  $V_{C2}$  avec  $P = 100\Omega$  et la résistance en parallèle



$V_S$  et  $V_{C2}$  avec  $P = 0\Omega$  et la résistance en parallèle

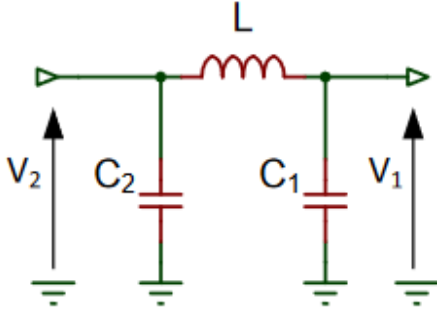
On voit donc qu'avec cette résistance l'oscillation est plus propre, mais on perd aussi un peu en amplitude.

## Oscillateurs Collpit

Après avoir réglé le point de fonctionnement du transistor on calcule la fréquence d'oscillation suivante:

$$\omega_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}L}} = 299 \text{ kHz}$$

### Simulation Proteus



Circuit du Collpit

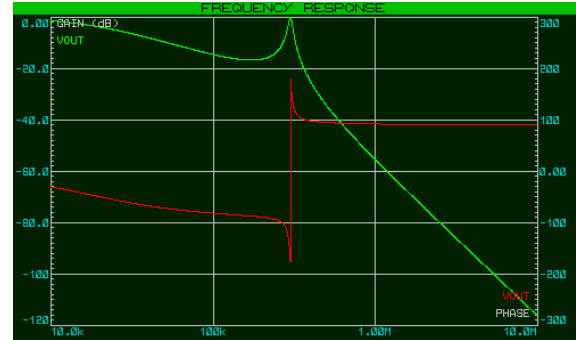
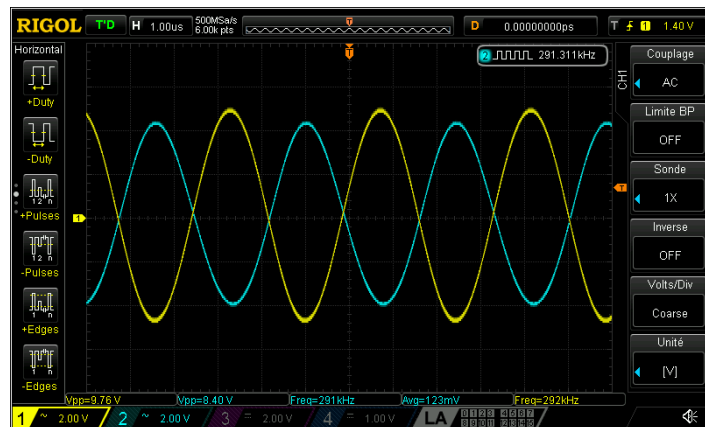


Diagramme de Bode

Pour que le montage puisse osciller on voit donc qu'il faut une fréquence à  $300 \text{ kHz}$  ce qui correspond à la valeur théorique. On peut aussi déduire que ce filtre est du 3<sup>eme</sup> ordre puisque la pente est à  $-60 \text{ dB.dec}^{-1}$  et la phase se situe sur un intervalle de  $270^\circ$ .

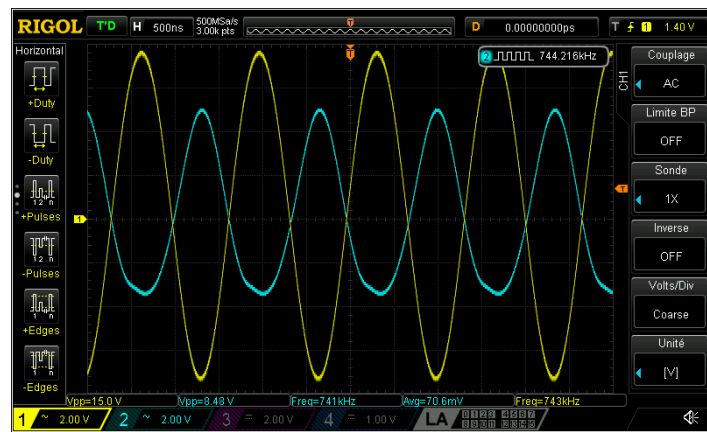
### Manipulation



Réponse indicielle,  $V_1$  et  $V_2$

En cablant le montage on relève une même fréquence d'oscillation à  $300 \text{ kHz}$ . On peut aussi déterminer que ce filtre est inverseur car le signal est déphasé de  $180^\circ$ .

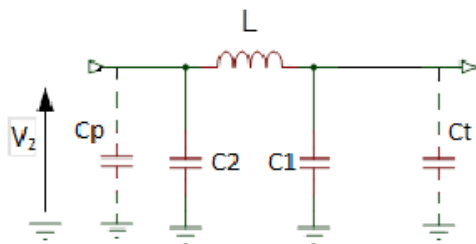
Pour  $470 \text{ pF}$  on relève par simulation une fréquence d'oscillation à environ  $1 \text{ MHz}$

Réponse indicielle,  $V_1$  et  $V_2$ 

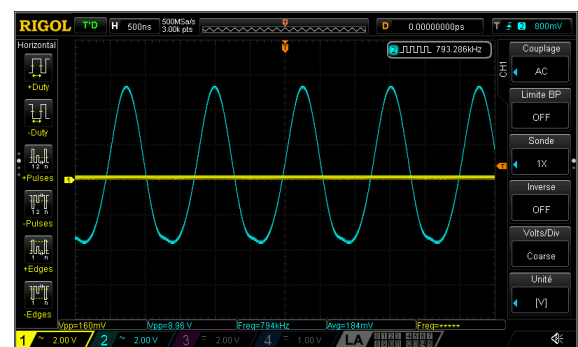
En cablant ce montage sur la maquette on obtient une fréquence d'oscillation à  $745 \text{ kHz}$ . Ceci est dû à la capacité parasite des câbles coaxiaux qui modifient donc la capacitance du circuit et ainsi modifient la fréquence d'oscillation.

### Etude I de l'influence des câbles BNC

En débranchant  $V_2$  on obtient la réponse suivante:



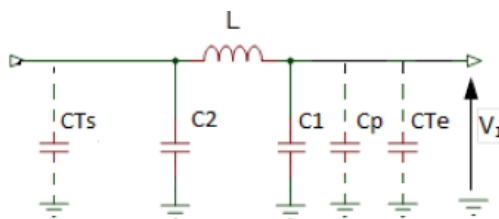
Circuit de l'oscillateur



Réponse Indicielle

On obtient une fréquence de  $800 \text{ kHz}$  ce qui se rapproche de la simulation effectuée précédemment.

Faisant de même en échangeant  $V_1$  et  $V_2$  on obtient:



Circuit de l'oscillateur

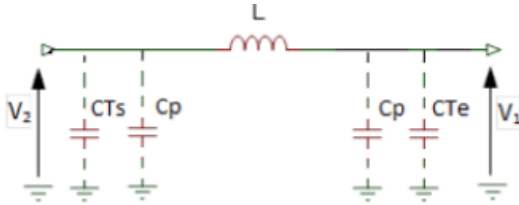


Réponse Indicielle

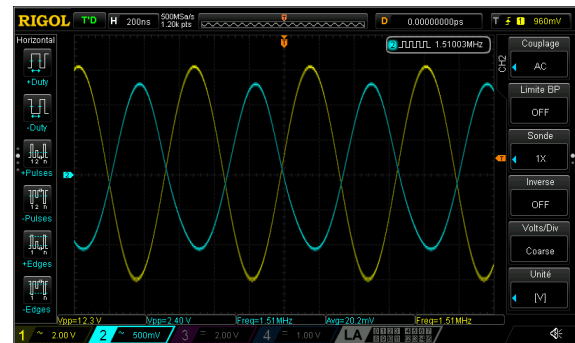
La fréquence d'oscillation est à  $750 \text{ kHz}$ , ce qui est toujours moins que la simulation, mais aussi ne change pas grand chose par rapport au circuit avec  $V_1$  et  $V_2$  de branchées.

## Etude II de l'influence des cables BNC

On supprime maintenant les deux capacitor de  $470\text{ pF}$ , et on rebranche  $V_1$  et  $V_2$  :



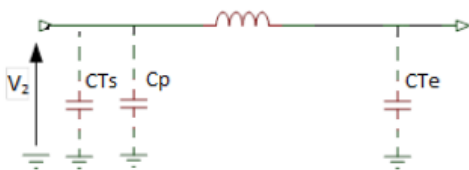
Circuit de l'oscillateur



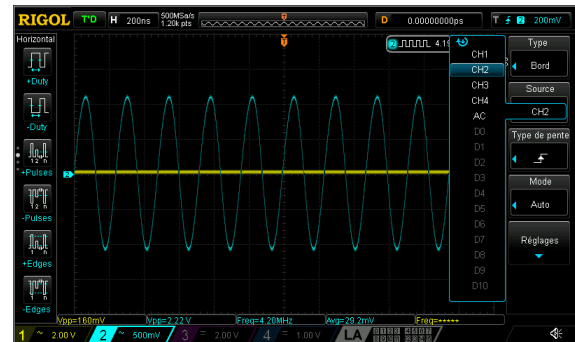
Réponse Indicielle

Cette fois-ci la fréquence d'oscillation est à  $1.5\text{ MHz}$  ce qui est bien supérieur aux deux circuits précédent mais dépasse la fréquence trouvée en simulation.

On débranche  $V_2$  encore une fois, laissant  $V_1$  :



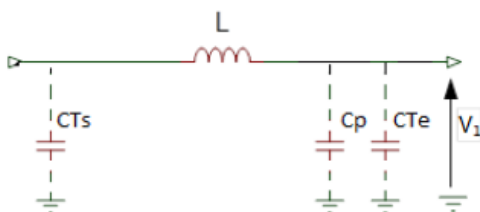
Circuit de l'oscillateur



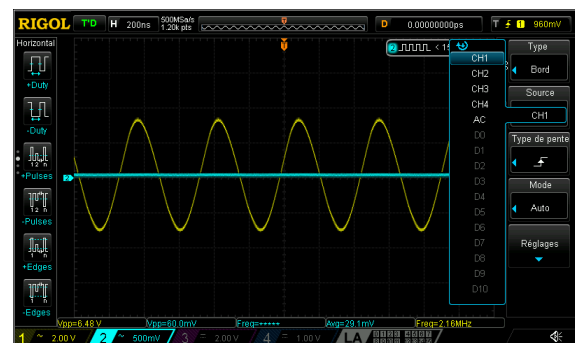
Réponse Indicielle

La fréquence d'oscillation est à  $4.2\text{ MHz}$

On débranche  $V_1$  et rebranche  $V_2$  :



Circuit de l'oscillateur



Réponse Indicielle

La fréquence d'oscillation est à  $2.16\text{ MHz}$ .

On en conclut que pour ce type d'oscillateur, l'utilisation de faibles capacitances pour augmenter la fréquence d'oscillation est une mauvaise idée. Lorsqu'elle sont très faibles les capacitances parasites, qui peuvent provenir de l'environnement ou du circuit, s'ajoutent à celles qui sont déjà présentes, et modifie donc la fréquence de l'oscillation de façon indésirable.

Pour éviter cet effet il faut donc utiliser des capacitance un peu plus fortes de façon à pouvoir négliger ces parasites et contrôler la fréquence d'oscillation.



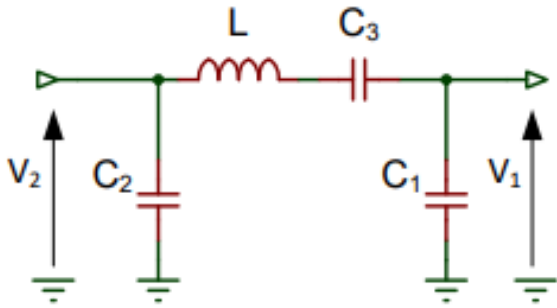
## Oscillateur Clapp

Avec l'oscillateur Clapp si l'on veut une fréquence de  $900\text{ kHz}$  avec  $C_1 = 2.2\text{ nF}$  et  $C_2 = 1.5\text{ nF}$  on applique la formule ci-dessous (dérivée des formules du TP):

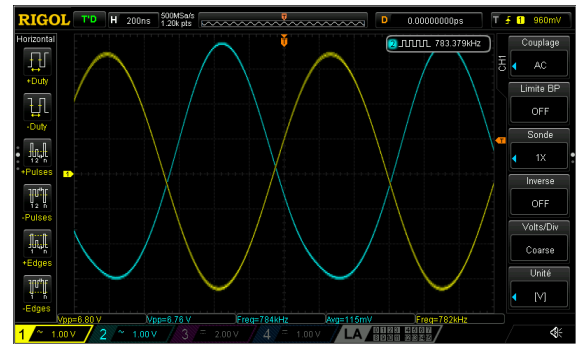
$$C_3 = \frac{1}{L(2\pi f)^2 - \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)}$$

Ainsi on obtient  $C_3 = 370\text{ pF}$ . La capacitance la plus proche normalisée est donc celle à  $470\text{ pF}$ .

On relève la réponse indicielle suivante:



Circuit de l'oscillateur



Réponse Indicielle

La fréquence de l'oscillation est à  $780\text{ kHz}$  ce qui est moins que les  $828\text{ kHz}$  attendu, mais qui s'explique par le fait que l'on utilise pas une capacitances faibles, et donc prônes à subir les effets des capacitances parasites du cable BNC.

On observe une atténuation de 0.99 ce qui est proche de la valeur théorique  $\frac{C_1}{C_2 + C_3} = 1.1$ , et qui peut s'expliquer par les parasites des cables BNC.