

III) Manipulations

3.1)

Nous commençons par générer un signal BF d'amplitude $v_0 = 1V$ et de fréquence $f = 0.5$ Hz. Nous générons ensuite un signal HF, modulé par le premier signal, d'amplitude $V_0 = 1V$ et de fréquence $F = 800$ kHz.

En visualisant les deux signaux sur l'oscilloscope, on remarque que lorsque l'amplitude du signal BF est maximale, la fréquence du signal HF est maximale, et inversement.

Influence des paramètres :

- Le paramètre f va accélérer ou ralentir la modulation.
- Le paramètre v_0 modifie l'intervalle de modulation, c'est-à-dire la différence entre la fréquence la plus faible et la fréquence la plus élevée du signal modulé.
- Le paramètre V_0 modifie seulement l'amplitude du signal FM (pas d'influence sur la modulation).

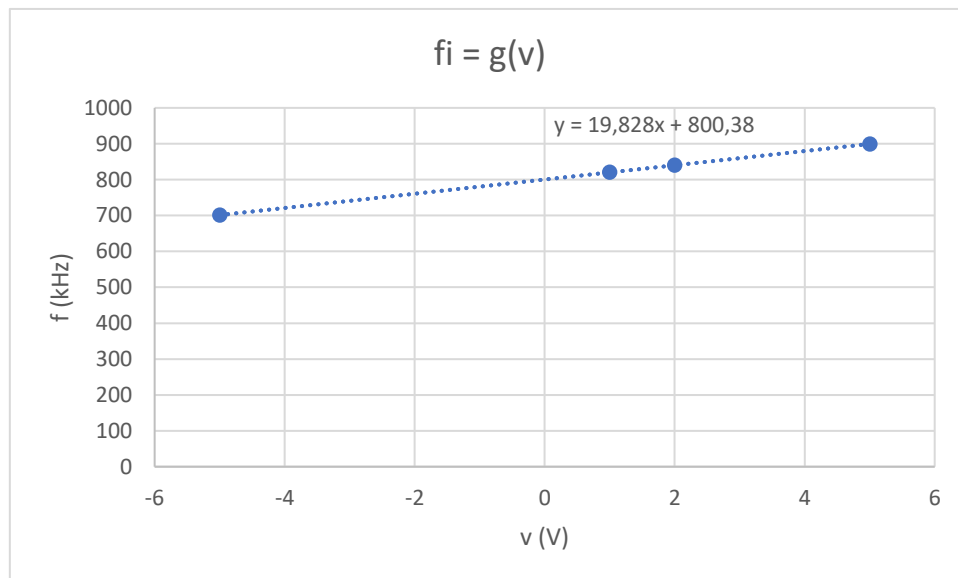
En mesurant les fréquences extrêmes du signal FM, nous obtenons :

- $f_{\max} \approx 821.0$ kHz
- $f_{\min} \approx 782$ kHz

3.2)

On règle à présent v_0 à 5V (tension maximale), et on mesure la fréquence instantanée $f_i(t)$ en fonction de la tension instantanée $v(t)$.

La théorie nous donne $f_i = 800k + (100k/5)*v = 20k * v + 800k$, ce qui correspond bien à nos mesures expérimentales.



3.3.1)

Nous modulons à présent à 20kHz et nous observons le spectre du signal sur l'analyseur de spectre. Nous avons la porteuse à 20kHz et 5 harmoniques de chaque côté. Ainsi, lorsque nous doublons V_0 , la puissance de la porteuse augmente d'environ 7.9dB, ce qui est légèrement plus élevé que ce que l'on est censé trouver, dû aux imprécisions de mesures.

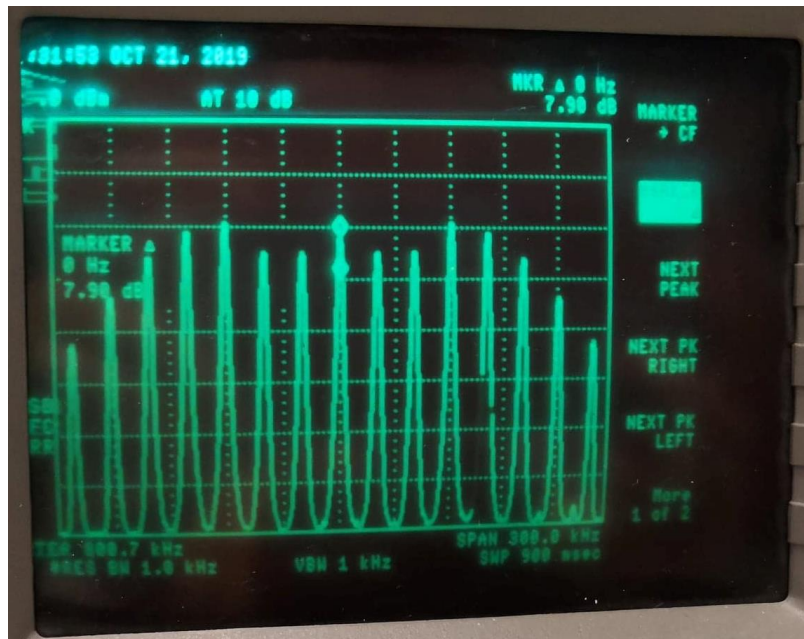


Figure 1 : spectre du signal modulé

3.3.2)

On règle v_0 à la plus petite valeur possible du générateur, c'est-à-dire 50 mVpp.

1- Le spectre obtenu correspond à un spectre avec une valeur de β inférieure à β_1 , car l'amplitude des harmoniques est plus faible que celle de la fondamentale. On ne choisit pas d'atténuateur car les amplitudes sont très distantes les unes des autres (environ 30dB).

4- On règle v_0 pour obtenir plusieurs valeurs de Beta en comparant les rapports des amplitudes entre la porteuse et les harmoniques de l'analyseur avec nos résultats théoriques. On se place donc, sur l'analyseur de spectre, aux rapports d'amplitudes calculés dans la partie théorique, et on regarde la tension v_0 . On obtient :

β	v_0 (Vpp)	v_{eff} (mV)	J1/J0 (dB)	J2/J0 (dB)
0.5	0.597	1.07	-11.75	-28.41
1	1.14	1.07	-4.78	-16.45
1.4	1.625	1.07	0	-7.94
2	2.23	1.07	8.23	3.93

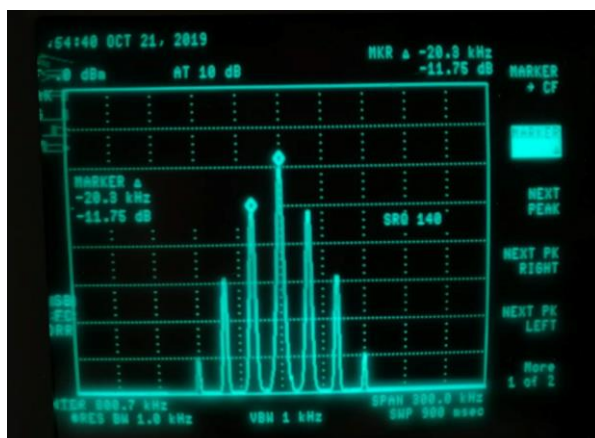


Figure 2 : $\beta = 0.5$

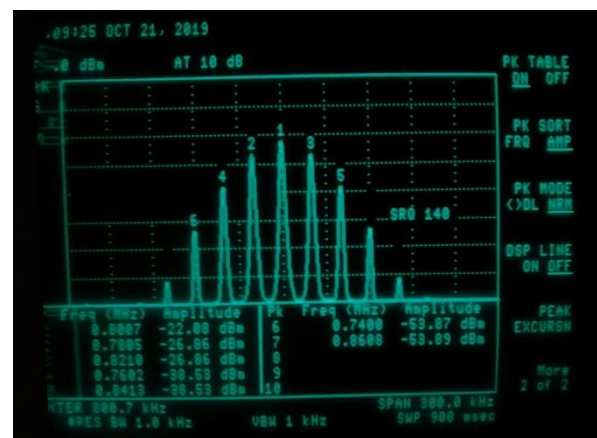


Figure 3 : $\beta = 1$

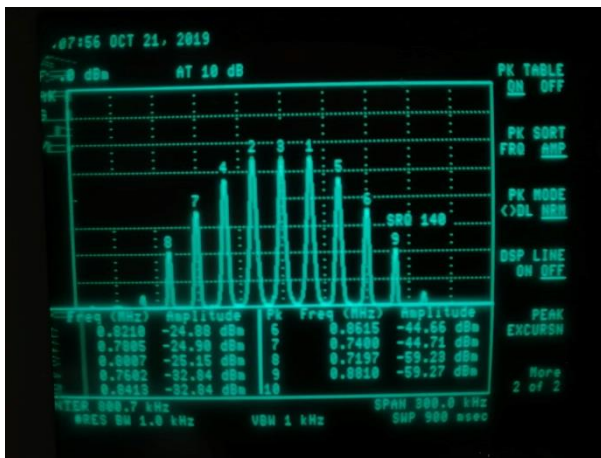


Figure 2 : $\beta = 1.4$

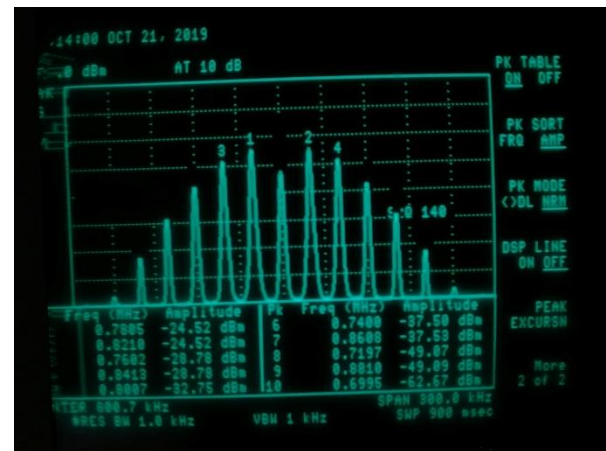


Figure 3 : $\beta = 2$

En théorie, on doit avoir $\beta = v_0$.

On remarque ici que ce n'est pas le cas : par exemple, à $\beta = 0.5$, l'erreur est de 20%.

De plus, plus l'amplitude est grande, plus le rapport signal/bruit diminue. On va donc privilégier des signaux d'amplitude élevée.