

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


MODULATION EN AMPLITUDE

LUCAS LESCURE - EVA MATURANA



Table of Content

1. Modulation avec porteuse	3
2. Analyse Spectrale	4
2.1. Avec porteuse	4
2.2. Sans porteuse	5
3. Démodulation	6
3.1. Avec porteuse	6
3.2. Sans porteuse	6
3.3. Démodulation synchrone	7



1. Modulation avec porteuse

On règle un générateur à une fréquence de 450 kHz , de forme sinusoïdale et d'amplitude 4 V_{pp} . C'est ce que l'on utilisera comme signal porteuse.

Le deuxième sera réglé à une fréquence de 10 kHz et d'amplitude 8 V_{pp} et servira de signal modulant.

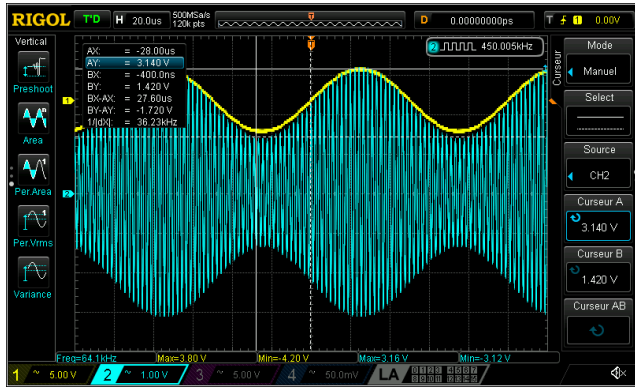


Figure 1.1. Signal *Modulant* et *Porteur*

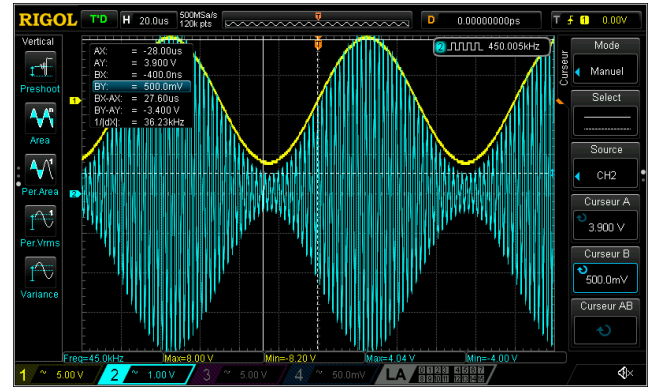


Figure 1.2. Avec augmentation d'amplitude du *modulant*

On calcule à partir de l'oscilloscope un taux de modulation : $m = \frac{Y_{max} - Y_{min}}{Y_{max} + Y_{min}} = 0.37$

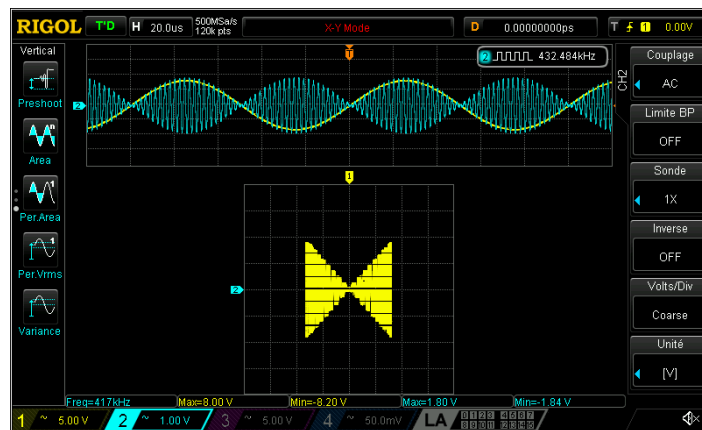


Figure 1.3. Modulation sans porteuse

On voit rapidement que l'amplitude du signal est réduite et que les pulsations sont deux fois plus nombreuses par rapport à la modulation avec porteuse.

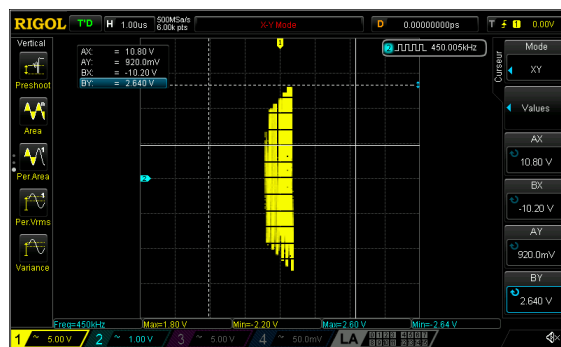


Figure 1.4. Modulation avec porteuse en mode XY

On règle maintenant avec l'oscilloscope l'amplitude du signal modulant afin d'avoir un taux de modulation $m = 0.5$. On trouve ainsi une tension à 10 V_{pp} pour le signal modulant.

2. Analyse Spectrale

2.1. Avec porteuse

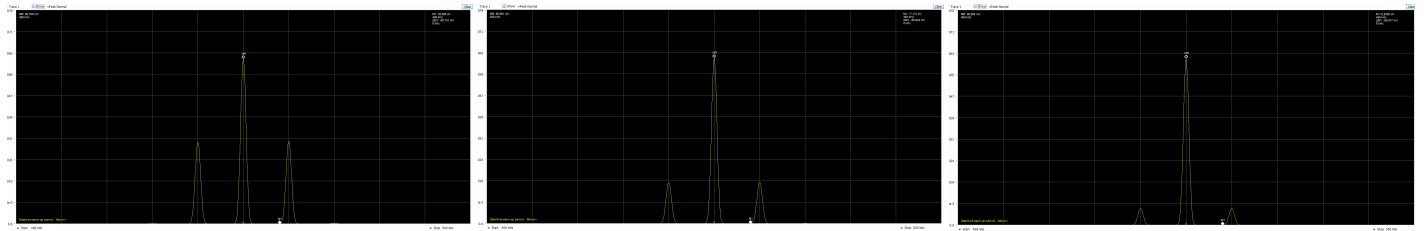


Figure 2.1. Variation d'amplitude du modulant

On voit que plus l'amplitude augmente plus les deux pics sont grand, c'est à dire que leur tensions augmente.

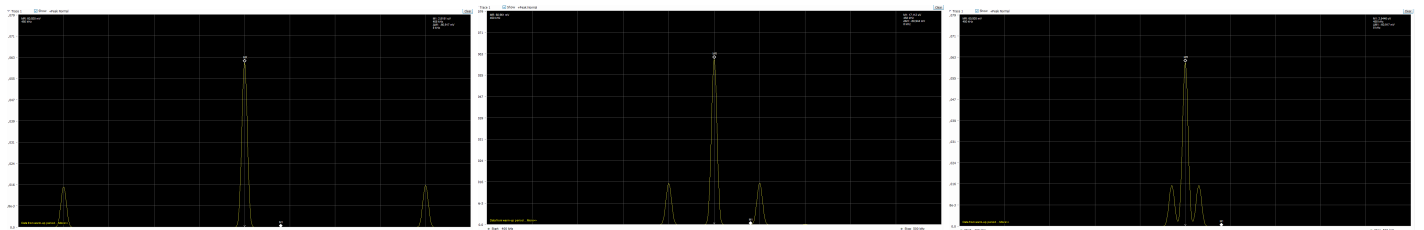


Figure 2.2. Variation de fréquence du modulant 40 kH_z et 3 kH_z

On voit que plus la fréquence augmente plus les deux pics s'éloignent du pic central.

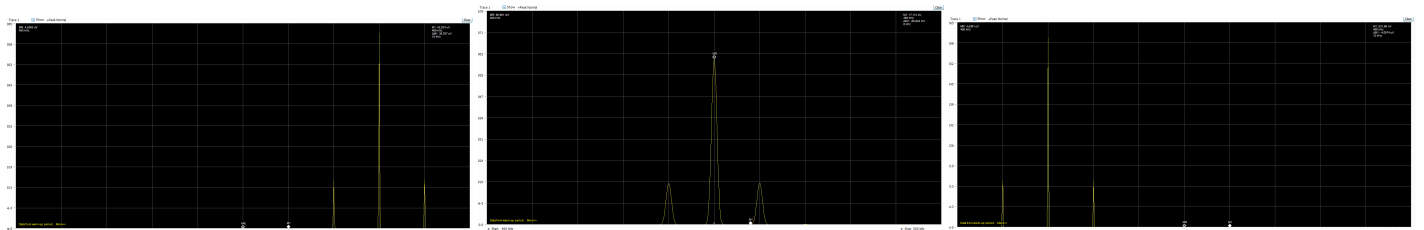


Figure 2.3. Variation de fréquence de la porteuse 480 kH_z et 420 kH_z

On voit que plus on varie la fréquence de la porteuse plus les raies sont décalés vers les fréquences supérieures, le pic central est déplacé à la fréquence de la porteuse.

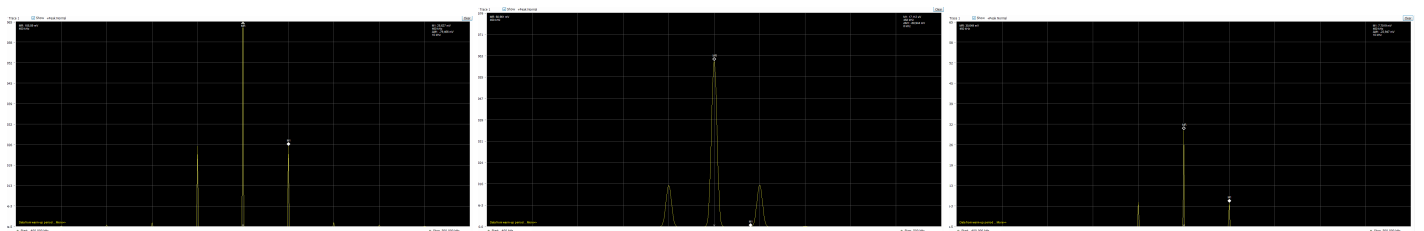


Figure 2.4. Variation d'amplitude de la porteuse 7 V_{pp} et 2 V_{pp}

Si l'amplitude de la porteuse augmente alors la tension de tout les pics augmente.

2.2. Sans porteuse



Figure 2.5. Variation d'amplitude du modulant $20 V_{pp}$ et $4 V_{pp}$

Le pic central a disparu puisque celle-ci correspondait à la fréquence de la porteuse. Si l'on augmente l'amplitude du modulant les deux pics augmentent.

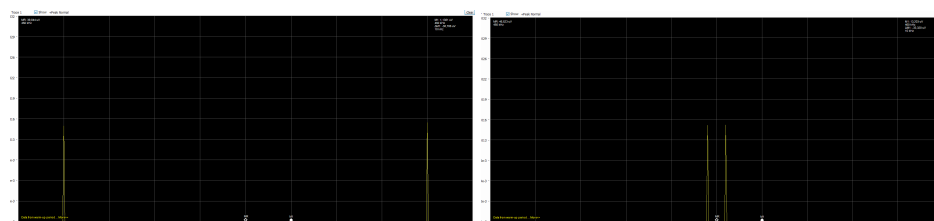


Figure 2.6. Variation de fréquence du modulant $40 kHz$ et $3 kHz$

Plus la fréquence augmente plus les deux pics s'éloignent l'un l'autre.

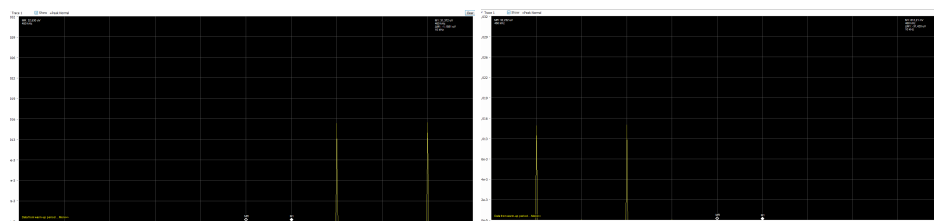


Figure 2.7. Variation de fréquence de la porteuse $7 V_{pp}$ et $2 V_{pp}$

Plus la fréquence de la porteuse est augmenté plus les deux pics sont décalé vers les hautes fréquences.

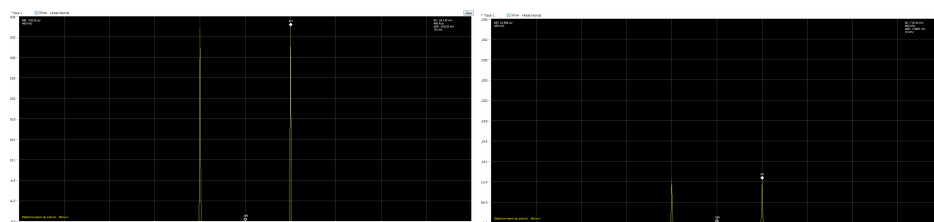


Figure 2.8. Variation d'amplitude de la porteuse $20 V_{pp}$ et $4 V_{pp}$

Plus l'amplitude augmente plus la tension des deux pics est haute.

3. Démodulation

3.1. Avec porteuse

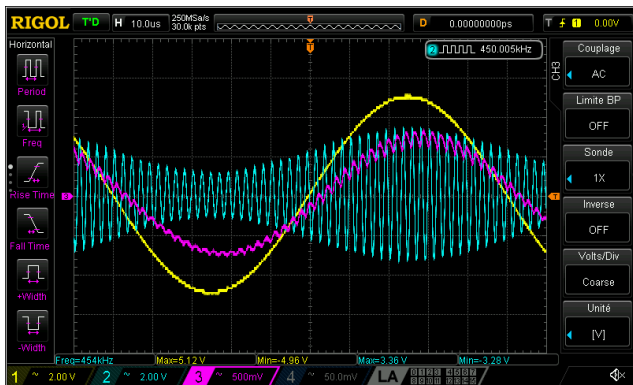


Figure 3.1. *Démodulation* avec filtre RC

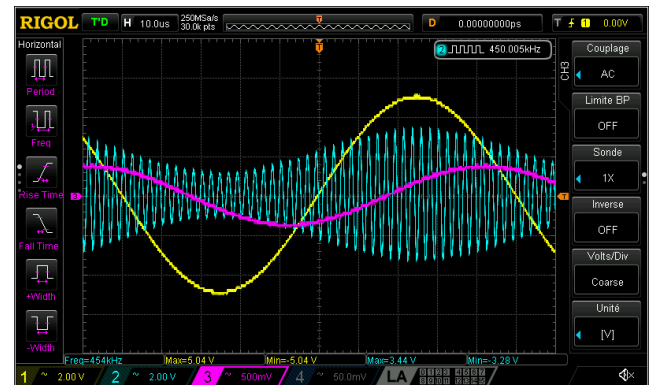


Figure 3.2. *Démodulation* avec filtre RC + supplémentaire

On observe qu'avec le filtre supplémentaire le signal démodulé est bien plus propre cependant il perd en amplitude et se fait légèrement déphasé par rapport à son modulant.

3.2. Sans porteuse

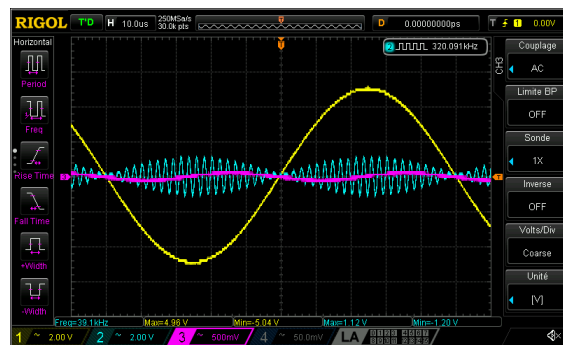
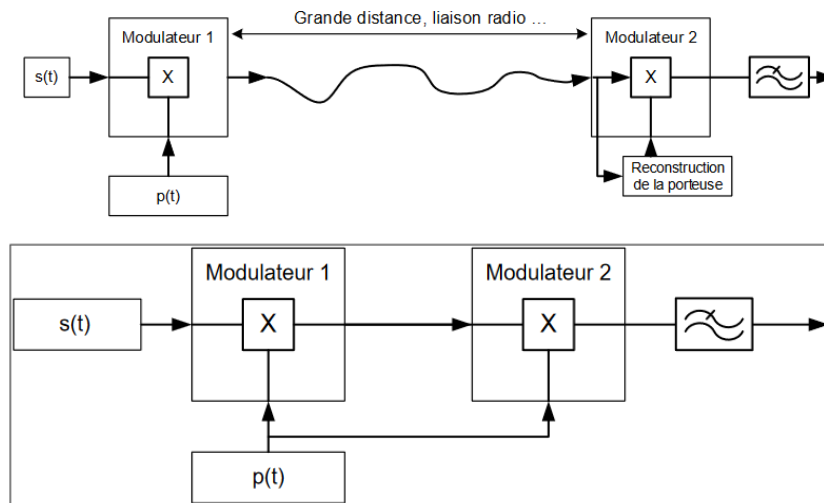


Figure 3.3. *Démodulation à diode sans porteuse*

Sans la porteuse on voit rapidement que le signal démodulé est porte un fréquence 2 fois plus haute et que l'amplitude est très réduite, d'où l'importance d'avoir un signal porteur pour mieux transmettre le modulant.

3.3. Démodulation synchrone



En utilisant les formules qui nous sont accessibles pour le TP, on retrouve un filtre avec $C_1 = 220 \text{ pF}$ et $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 22 \text{ k}\Omega$.

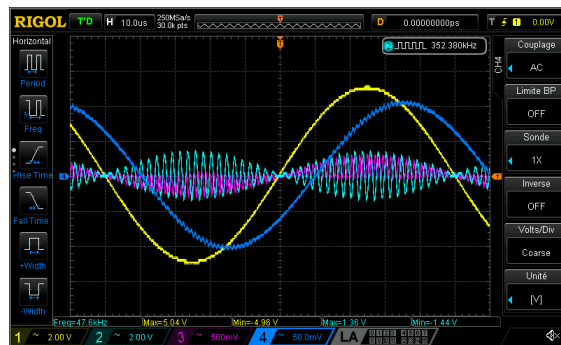


Figure 3.4. Démodulation avec *sortie modulateur2* et *démodulé*

On voit que le modulateur reconstitue le signal modulant à partir l'information qui lui est transmise en sortie du modulateur1.



Figure 3.5. Démodulation avec porteuse avec $C = 1 \text{ nF}$

On voit que la trnsmission se fait également mais ils faut modifier la valeur des capacitances pour que le démodulateur puisse proprement démodulé le signal.

Entre ces deux transmission on voit cependant qu'avec la porteuse le signal démodulé est plus conforme au signal modulant. Sans la porteuse, l'amplitude du signal est affaiblie.

testing again