



## Éléments de correction



### Exercice n°1 : Etude d'un portatif VHF ICOM IC-A15



Q1 :  $L = \frac{\lambda}{4} = \frac{c}{4.f} = 58,8\text{cm}$  avec  $c=3.10^8\text{m/s}$  et  $f=127,5\text{MHz}$

Q2 :  $P = \frac{S_{eff}^2}{R} = \frac{S_o^2}{2.R} = 1,5\text{W}$  ce qui correspond bien à l'indication proposée dans la documentation constructeur

Q3 : Expression caractéristique d'un signal modulé en amplitude à porteuse conservée avec un modulant sinusoïdal :

$$S_{AM}(t) = S_o \cdot [1 + m \cdot \cos(2\pi \cdot f_1 \cdot t)] \cdot \cos(2\pi \cdot f_p \cdot t)$$

$S_o$  : amplitude de la porteuse

$f_p$  : fréquence porteuse

$f_1$  : fréquence du modulant (ici sinusoïdal)

$m$  : taux de modulation ici égal 85% soit  $m=0,85$

Q4 :

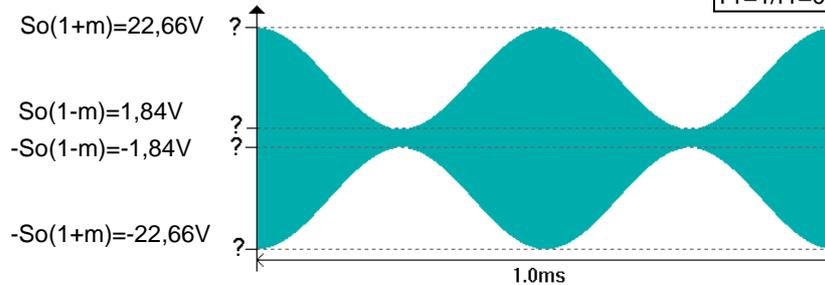
$$S_o(1+m) = 22,66\text{V}$$

$$S_o(1-m) = 1,84\text{V}$$

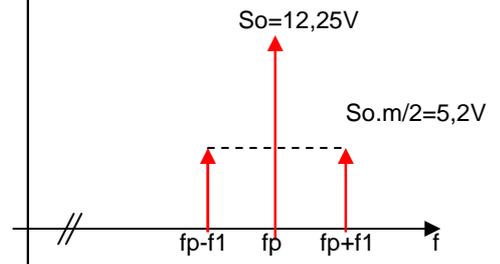
$$-S_o(1-m) = -1,84\text{V}$$

$$-S_o(1+m) = -22,66\text{V}$$

$$T_1 = 1/f_1 = 0,5\text{ms} \text{ donc } f_1 = 2\text{kHz}$$



Spectre en amplitude



Q5 :



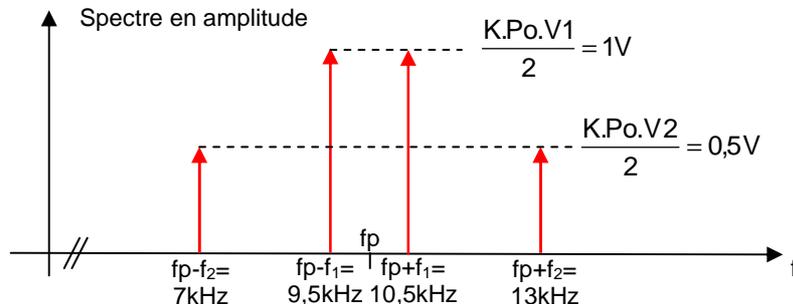
### Exercice n°2 : Etude d'un modulateur BLU



Q1 :  $VM(t) = K.P_o.[V_1 \cdot \cos(2\pi f_1 t) + V_2 \cdot \cos(2\pi f_2 t)] \cos(2\pi f_p t)$

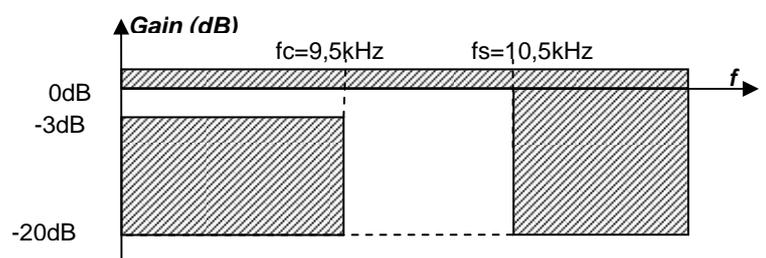
donc  $VM(t) = \frac{K.P_o.V_1}{2} \cos(2\pi(f_p - f_1)t) + \frac{K.P_o.V_1}{2} \cos(2\pi(f_p + f_1)t) + \frac{K.P_o.V_2}{2} \cos(2\pi(f_p - f_2)t) + \frac{K.P_o.V_2}{2} \cos(2\pi(f_p + f_2)t)$

Q2 :



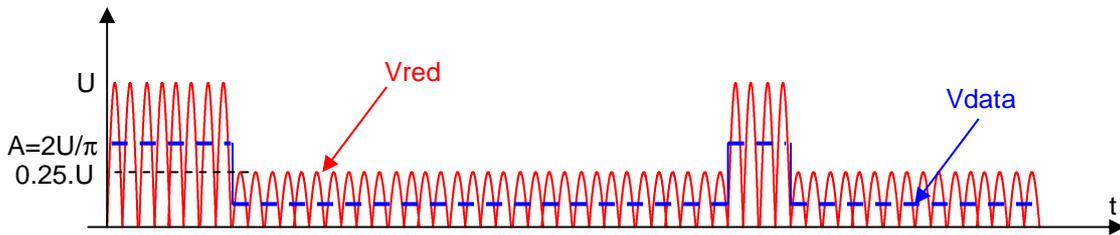
Il s'agit d'une modulation d'amplitude sans porteuse

Q3 :



## Exercice n°3 : Etude d'un récepteur DCF77

**Q1, Q2 :** A la sortie du redresseur double alternance on obtient le signal représenté ci-dessous. Comme le filtre passe bas joue le rôle de moyenneur on retrouve bien le signal  $V_{data}$  si l'on ne prend pas en compte le temps de réponse du filtre.



**Q3 :** Voir poly de cours

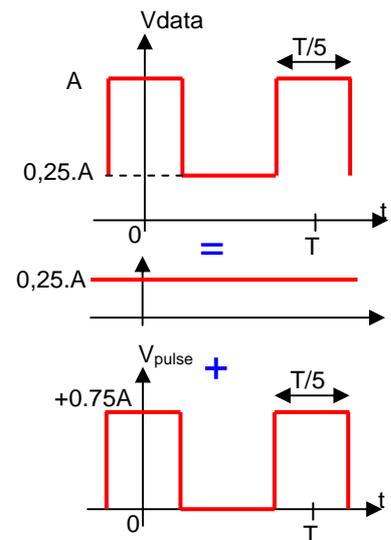
**Q4 :** Le signal  $V_{data}$  correspond au signal  $V_{pulse}$  en prenant  $\alpha=1/5$  et en fixant  $U=0,75A$  et en lui rajoutant une composante continue de  $0,25.A$  comme le montre la figure ci-contre.

On peut donc écrire l'expression du signal  $V_{data}$  sous la forme

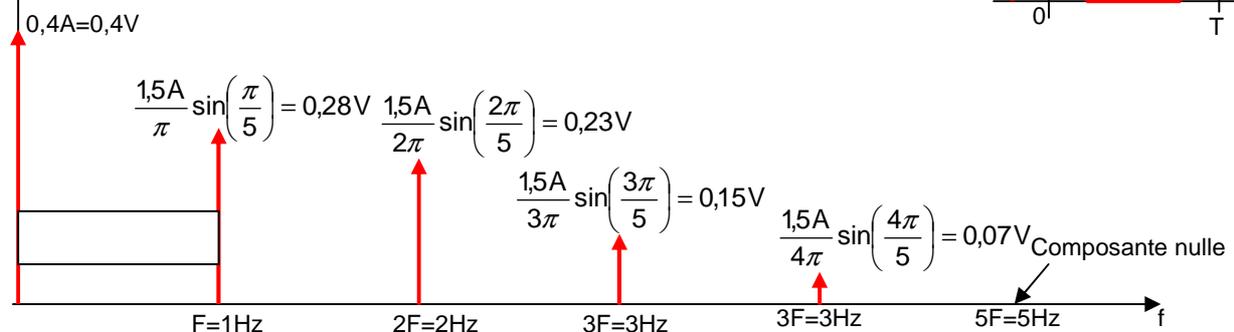
$$V_{data}(t) = \frac{0.75A}{5} + 0.25A + \frac{2.0.75.A}{\pi} \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \cdot \sin\left(\frac{n\pi}{5}\right) \cos(n\omega t)$$

Soit en simplifiant

$$V_{data}(t) = 0.4A + \frac{1,5.A}{\pi} \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \cdot \sin\left(\frac{n\pi}{5}\right) \cos(n\omega t)$$



Module du spectre en amplitude de  $V_{data}$



**Q5 :** Afin de retrouver la forme de l'impulsion il est indispensable de choisir la fréquence de coupure  $f_c$  de telle sorte à laisser passer suffisamment d'harmoniques. En réalité il faut regarder le cas le plus contraignant (Transmission de 0). On montre facilement que la première composante qui s'annule dans ce cas se situe à 10Hz et que cette valeur représente un critère possible pour le choix de la fréquence de coupure.