MODULATION et DEMODULATION D'AMPLITUDE

Q1 $A(t) = A_0(1 + m\cos(\omega_m t))$ est <u>l'amplitude lentement variable</u> qui module $\cos(\omega_p t)$

$A_{max} = A_0(1+m)$
$A_{min} = A_0(1-m)$

Q2 $s(t) = K[E + A_m \cos(\omega_m t)]\, A_p \cos(\omega_p t)$

$$= \underbrace{KEA_p}_{A_0}\left[1 + \underbrace{\frac{A_m}{E}}_{m}\cos(\omega_m t)\right]\cos(\omega_p t)$$

$\boxed{A_0 = KEA_p}$ $\boxed{m = \frac{A_m}{E}}$

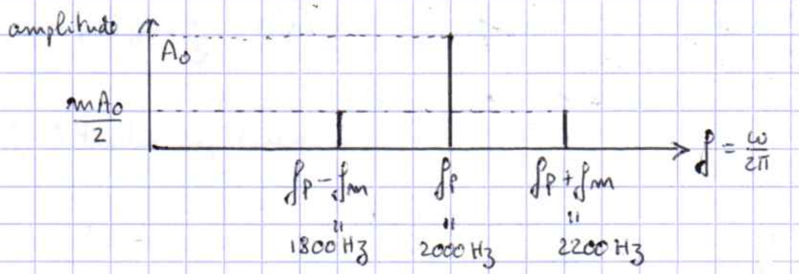
Q3 On mesure : $A_{max} = 1{,}26\ V$
$A_{min} = 0{,}46\ V$

Valeurs théoriques : $A_0 = KEA_p = 0{,}1 \cdot 4 \cdot 2 = 0{,}8\ V$
$m = \frac{A_m}{E} = \frac{2}{4} = 0{,}5$

$\rightarrow A_{max} = 1{,}2\ V$ $A_{min} = 0{,}4\ V$

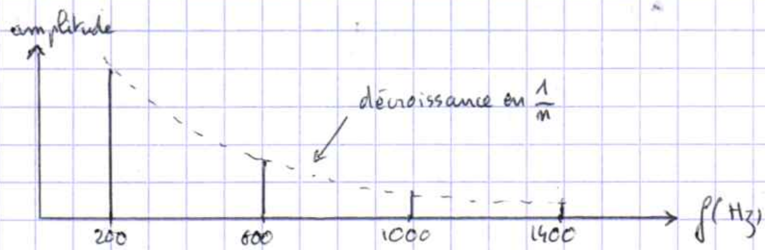
Q4 $s(t) = A_0\cos(\omega_p t) + mA_0\cos(\omega_m t)\cos(\omega_p t)$

$$= A_0\cos(\omega_p t) + \frac{mA_0}{2}\cos((\omega_p - \omega_m)t) + \frac{mA_0}{2}\cos((\omega_p + \omega_m)t)$$

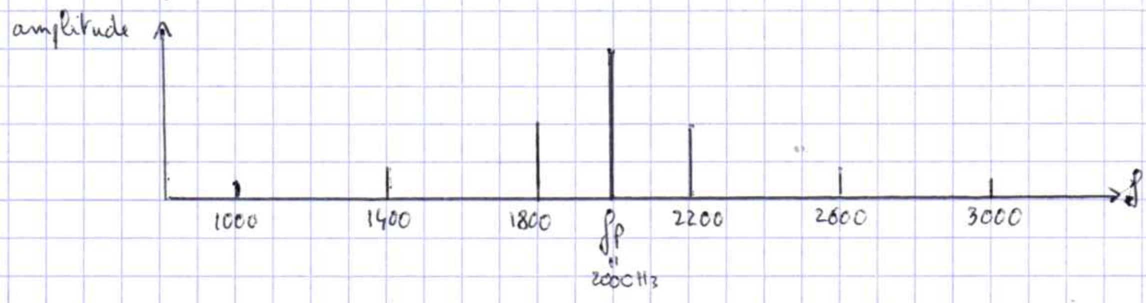


<u>spectre</u>

Q5 <u>Spectre du signal carré</u> :

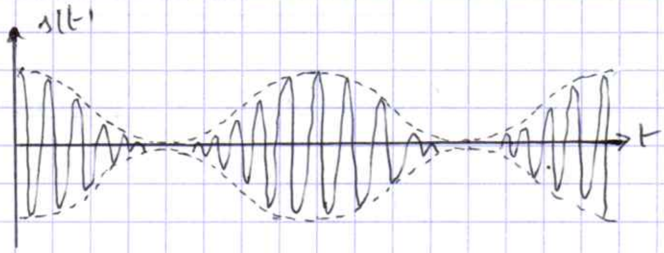


Q6 <u>Spectre du signal modulé</u>

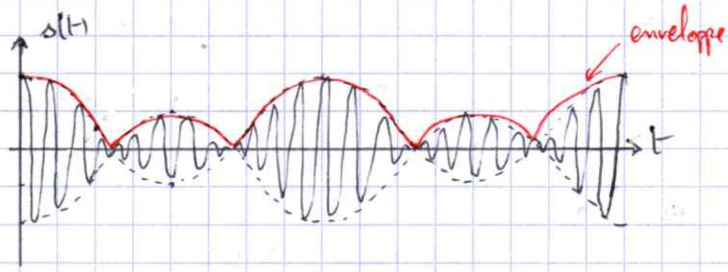


<u>fréquences</u> : $f_p \pm n f_m$ $(n \in \mathbb{Z})$ On retrouve le spectre du signal modulant carré en plus ou en moins par rapport à la porteuse.

Q7 $\underline{m=1}$ pour $E = 2V$



$\underline{m>1}$ pour $0 < E < 2V$



Pour $m>1$, l'enveloppe ne correspond pas au signal modulant.
La détection d'enveloppe ne fonctionne que si $\underline{m<1}$

Q8 $w(t) = K s(t)\, p(t)$

$$= K A_0 A_p \left[1 + m\cos(\omega_m t)\right] \cos^2(\omega_p t)$$

$$= K A_0 A_p \left[1 + m\cos(\omega_m t)\right] \frac{1}{2}\left(1 + \cos(2\omega_p t)\right)$$

$$= \frac{1}{2} K A_0 A_p \left[1 + m\cos(\omega_m t) + \cos(2\omega_p t) + m\cos(\omega_m t)\cos(2\omega_p t)\right]$$

$$w(t) = \frac{1}{2} K A_0 A_p \left[1 + m\cos(\omega_m t) + \cos(2\omega_p t) + \frac{m}{2}\cos\left((2\omega_p + \omega_m)t\right) + \frac{m}{2}\cos\left((2\omega_p - \omega_m)t\right)\right]$$

pulsations présentes : 0 (composante continue)

ω_m ← signal modulant qui contient l'information

$\left.\begin{array}{l} 2\omega_p \\ 2\omega_p + \omega_m \\ 2\omega_p - \omega_m \end{array}\right\}$ HF

Q9 Il faut supprimer les composantes HF → $\underline{\text{passe-bas}}$ qui conserve ω_m

On prend un passe-bas RC d'ordre 1 → $\omega_c = \dfrac{1}{RC}$

$$\Rightarrow \quad \omega_m \ll \omega_c = \frac{1}{RC} \ll 2\omega_p$$

$$200 \ll \frac{1}{2\pi RC} \ll 40000$$

On choisit par exemple : $f_c = \dfrac{1}{2\pi RC} = 2000$ Hz

→ $RC = 8.10^{-5}$ s

→ $R = 1\ k\Omega$ et $C = 80$ nF