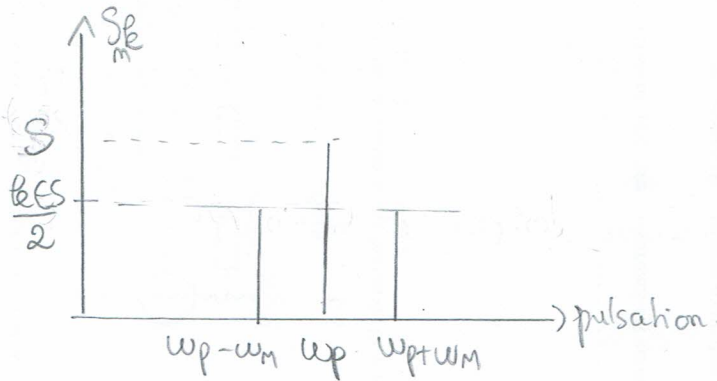


Multiplication de signaux, modulation d'amplitude

1

1 et 2)

- signal que l'on veut transmettre: $e(t) = E \cos(\omega_m t)$
 - porteuse: $p(t) = S \sin(\omega_p t)$
 - signal modulé en amplitude: $s(t) = p(t) + k p(t) e(t)$
- $$\Rightarrow s(t) = S \sin(\omega_p t) + \frac{k E S}{2} [\sin[(\omega_p + \omega_m)t] + \sin[(\omega_p - \omega_m)t]]$$

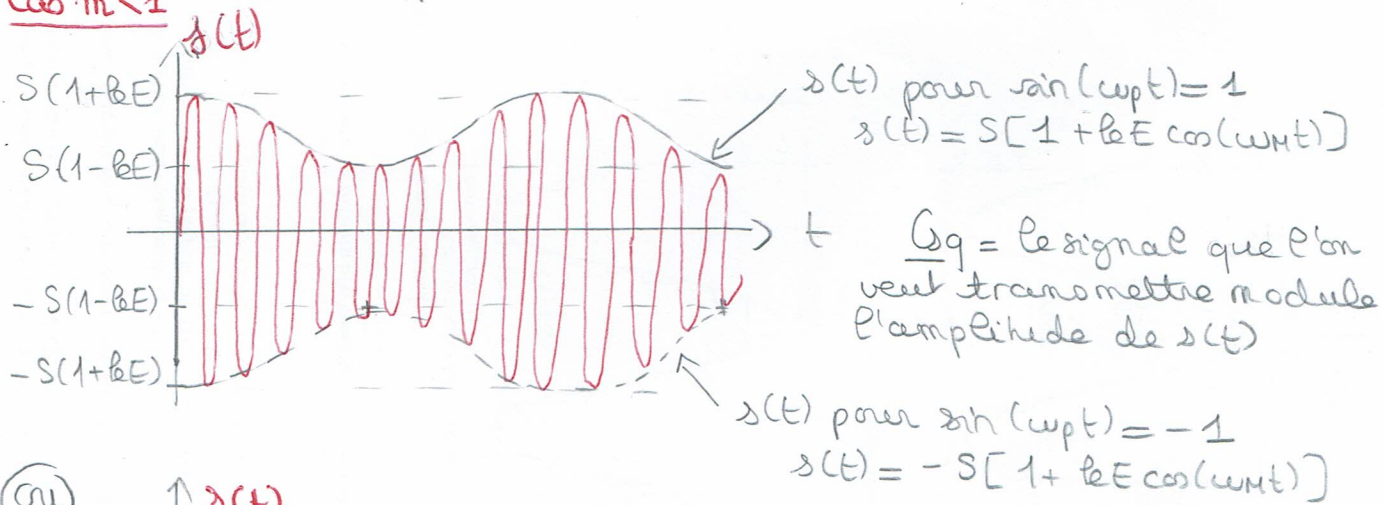


On peut aussi écrire:

$$s(t) = p(t) [1 + k e e(t)]$$

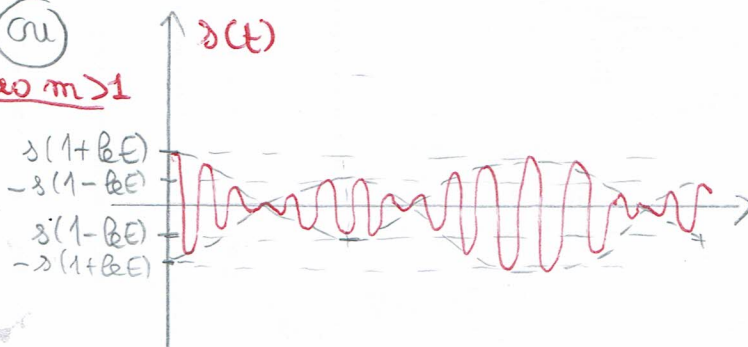
$$= S [1 + \underbrace{m \cos(\omega_m t)}_{\text{enveloppe de la sinusoïde}}] \sin(\omega_p t) \quad \text{avec } m = kE$$

Cas $m < 1$



(ou)

Cas $m > 1$



3) a) Le signal modulé $s(t)$ contient les fréquences:

$$f_p = 162 \text{ kHz}, \quad f_p + f_m = 165 \text{ kHz} \quad \text{et} \quad f_p - f_m = 159 \text{ kHz}$$

(c) • $f_{m \max} = 20 \text{ kHz}$ (max du speche audible)

La largeur de la bande nécessaire est de $2f_m = 40 \text{ kHz}$

On ne peut utiliser que des bandes de largeur 9 kHz au maximum $\Rightarrow f_{m \max} = 4,5 \text{ kHz}$

$\Rightarrow$ Les fréquences plus aigües ne seront pas transmises.

La qualité de la transmission est mauvaise.

b) Dans le cas d'une résistance: $P(t) = u_R(t) \times i(t)$

$$P(t) = \frac{u_R^2(t)}{R}$$

En moyenne $P = \langle P(t) \rangle = \frac{1}{R} \langle u_R^2(t) \rangle$

On a donc ici $P = \frac{1}{R} \langle s^2(t) \rangle = \frac{1}{R} S_{\text{eff}}^2$

$$P = \frac{1}{R} \left[\frac{S^2}{2} + \frac{m^2 S^2}{8} + \frac{m^2 S^2}{8} \right]$$

et $P = 2P_B + P_p$

puissance fournie par une bande latérale. puissance fournie par la porteuse.

avec $P_p = \frac{1}{R} \left[\frac{S^2}{2} \right]$ et $2P_B = \frac{1}{R} \left[2 \times \frac{m^2 S^2}{8} \right] = \frac{1}{R} \frac{m^2 S^2}{4}$

donc $P_p = P \frac{S^2/2}{\frac{S^2}{2} + \frac{m^2 S^2}{4}}$

$$P_B = \frac{1}{2} \frac{m^2 S^2/4}{\frac{S^2}{2} + m^2 S^2/4} P$$

$$P_p = \frac{P}{1 + m^2/2}$$

$$P_B = \frac{1}{2} \frac{P}{1 + 2/m^2}$$

AN $P_p = 1561 \text{ kW}$

$P_B = 220 \text{ kW}$