NOM GAUTIER

Prénom Arthur

Promo 2018

Date 24/11/16

20,

GAUTIER
Arthur

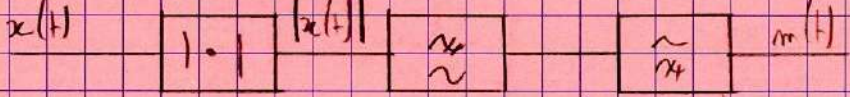
L2+CPI2
L2

MATIÈRE Système de transmission

I)

1) Sur le spectre, on retrouve 3 raies spectrales : une à f_0 et les deux autres, symétriques l'une de l'autre par rapport à f_0. La raie située en f_1 et son symétrique sont caractéristiques du signal* la raie à f_0 est la raie de la porteuse. C'est donc une modulation DBAP.
*sinusoïdal

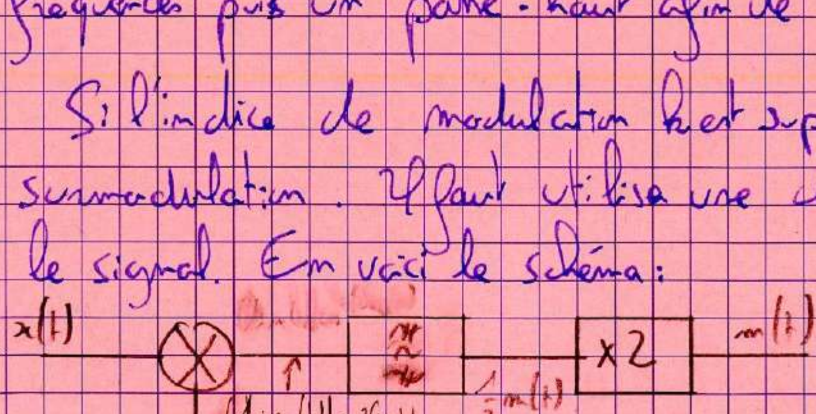
2) Si l'indice de modulation k est inférieur ou égal à 1, on peut utiliser une détection d'enveloppe dont le schéma est le suivant :



On commence par redresser le signal (prendre la valeur absolue du signal), on applique alors un filtre passe-bas, pour supprimer les hautes fréquences puis un passe-haut afin de supprimer la composante continue.

3

Si l'indice de modulation k est supérieur à 1, on a alors une surmodulation. Il faut utiliser une démodulation cohérente pour retrouver le signal. En voici le schéma :



3) Ici, le modulant est sinusoïdal (puisqu'on retrouve 3 raies spectrales, or, les raies spectrales sont caractéristiques des signaux sinusoïdaux).

Dans le cas d'un modulant sinusoïdal, on a :

$$x(t) = A\cos(2\pi f_0 t) + \frac{Ak}{2}\left(\cos(2\pi(f_m t + f_0 t))\right) + \frac{Ak}{2}\left(\cos(2\pi(f_0 t - f_m t))\right)$$

2

On a donc $f_m + f_0 = f_1$

$$f_m = f_1 - f_0$$

$$f_m = 554 - 550$$

$$f_m = 4\,kHz$$

D'où $m(t)$ le signal modulant suivant : $m(t) = A\cos(2\pi f_m t)$

$$= A\cos(2\pi \times 4.10^3 . t)$$

$$= A\cos(8.10^3 \pi t)$$

IV

4) $\beta = \frac{\Delta f}{f_m}$

2

5) On aura un spectre de raies spectrales de fréquence $f_0 \pm k f_m$ et dont les amplitudes seront données par les valeurs de $J_n(\beta)$ la fonction de Bessel de première espèce associée au β du signal

2

6) Si $n = 1$, $J_n(\beta) = 0$ pour $\beta = 3,8$ et $\beta = 7$

3

Si $n = 2$, $J_n(\beta) = 0$ pour $\beta = 5,15$ et $\beta = 8,4$

Si $n = 3$, $J_n(\beta) = 0$ pour $\beta = 6,4$ et $\beta = 9,78$

7) Pour le graphique (a), on a $J_1 = 0$ donc $\beta = 3.8$ ou $\beta = 7$

Pour le graphique (b), on a $J_2 = 0$ donc $\beta = 5.15$ ou $\beta = 8.4$

3 Pour le graphique (c), on a $J_3 = 0$ donc $\beta = 6.4$ ou $\beta = 9.78$

8) $\Delta f = \beta \times f_m$

Pour (a), $\Delta f = 3.8 \times 19.57$ ou $\Delta f = 7 \times 19.57$

$\Delta f = 74.36$ ou $\Delta f = 136.99$

4 Pour (b), $\Delta f = 5.15 \times 14.6$ ou $\Delta f = 8.4 \times 14.6$

$\Delta f = 75.19$ ou $\Delta f = 122.64$

Pour (c), $\Delta f = 6.4 \times 11.76$ ou $\Delta f = 9.78 \times 11.76$

$\Delta f = 75.26$ ou $\Delta f = 115.01$

On voit que, comme Δf doit être le même sur tous les graphiques, $\Delta f = 75\,kHz$

9) a) $B_C = 2 \cdot (\beta + 1) \cdot B$

$\beta = \frac{\Delta f}{f_m} = \frac{75}{15} = 5.$

2

Donc, $B_C = 2 \times (5+1) \times 15$

$= 180\,kHz$ (sous-estimation de la bande réellement nécessaire)

b) $J_n(5) < 1\%$ pour $n = 9$.

$B_{1\%} = 2 \times (n+1) \times f_m$

2 $= 2 \times (9+1) \times 15 = 240\,kHz$ (sur-estimation de la bande réellement nécessaire)

On a bande nécessaire $B_n : B_C < B_n < B_{1\%}$