TP2 : Traitement de signal

Sajid
Badr

Etude théorique

1- L'énergie du signal m est fini donc $m \in \mathcal{L}^2(\mathbb{R})$ et on a aussi $\cos(2\pi f_0 t) \in \mathcal{L}^1(\mathbb{R})$

Alors :

$$X(f) = \hat{x}(f) = \widehat{m(t)\cos(2\pi f_0 t)}(f)$$
$$= M(f) * \left[\frac{1}{2}\left(\delta(f-f_0) + \delta(f+f_0)\right)\right]$$

D'où : $X(f) = \frac{1}{2}\left[M(f-f_0) + M(f+f_0)\right]$

2- Comme $m(t) \in \mathcal{L}^1(\mathbb{R})$ et $\cos(2\pi f_0 t) \in \mathcal{L}^1(\mathbb{R})$

alors :

$$\widehat{y(t)}(f) = Y(f) = X(f) * \left[\frac{1}{2}\left(\delta(f-f_0) + \delta(f+f_0)\right)\right]$$

d'où $Y(f) = \frac{1}{4}\left[M(f-2f_0) + M(f+2f_0)\right] + \frac{1}{2}M(f)$

3-a. On a :

$$Y(f) = \frac{1}{2}M(f) + \frac{1}{4}\left[M(f-2f_0) + M(f+2f_0)\right]$$

Alors à l'aide d'un filtre adapté on peut retrouver m(t) à partir de ~~x(t)~~ y(t)

b. Le filtre adapté est un filtre ~~b~~ passe-bas et on recupère alors $\frac{M(f)}{2}$

c. Le filtre h(t) est un filtre (RIF)

$$y(k) = \sum_{n \in \mathbb{N}} h_I(n) \cdot m(k-n) \text{ avec}$$

$$h_I(n) = \sum_{k \in \mathbb{N}} b_k \, \delta(n-k)$$

D'après 3.b, la frequence du filtre à ~~etuti~~ utiliser est la frequence f_c en respectant le critère de shanon càd : $f_e > 2 f_c$

alors : $H_I(f) = \mathbb{1}_{[-f_c, f_c]}(f)$

ce filtre est RIF donc :

$$h_I(k) = \frac{1}{F_e} \int_{-\frac{F_e}{2}}^{\frac{F_e}{2}} H_I(f) e^{2j\pi k \tilde{f}} \, d\tilde{f} \quad \text{avec } \tilde{f} = \frac{f}{f_e}$$

or $f_e > 2 f_c$ donc

$$h_I(k) = \frac{1}{F_e} \int_{-\frac{f_c}{F_e}}^{\frac{f_c}{F_e}} e^{2j\pi k \tilde{f}} \, d\tilde{f}$$

$$h_I(f) = \frac{1}{\pi k F_e} \sin\left(2\pi k \frac{f_c}{f_e}\right) = 2 f_c \operatorname{sinc}\left(2\pi k \frac{f_c}{f_e}\right)$$

Afin de calculer le produit de convolution de y et h_I pour trouver m

8.3 - Implantation du modulateur

2.b Oui, on retrouve le même signal avec une amplitude qui est egale ~~au~~ au demi d'amplitude de $M(f)$

8.4. Implantation du retour à basse fréquence :

2. Oui, on retrouve les trois signaux présents dans $Y(f)$ càd : $\frac{1}{2} M(f)$, $\frac{1}{4} M(f)$ qui se trouve en f_0 et $-2f_0$.

3.b Il s'agit bien d'un filtre passe-bas car ~~on~~ la figure 6 represente une porte de frequence de coupure.

3.c) On remarque que tant que l'ordre est plus grand, le filtre est plus selectif et precis.

3.d) Les fenêtres n'ont pas une grande influence sur la réponse du filtre.

3.g) D'après la figure 12 on remarque que les deux signaux sont pratiquement les mêmes.