Analyse spectrale

Exercice 1 : Signaux d'énergie finie

1. Démontrer le théorème de Parseval.

2. Montrer que la densité spectrale d'un signal est la transformée de Fourier de la fonction d'autocorrélation de ce signal ; que représente la fonction d'autocorrélation prise pour t = 0 ?

3. Calculer directement l'énergie totale du signal porte $rect_{2a}(t / 2a)$.

Quelle est sa fonction d'autocorrélation ? La représenter.

En déduire l'énergie totale du signal porte.

Exercice 2 : Signaux de puissance finie

1. Soit $s(t) = |\cos(2\pi f_0 t)|$.

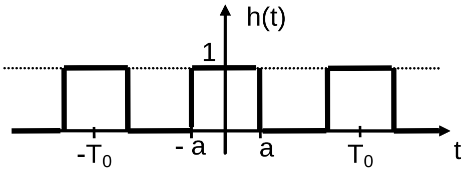
Pour les signaux périodiques de période Δ, la puissance moyenne est aussi définie par la relation :

$$P = \frac{1}{\Delta}\int_{(\Delta)} |s(t)|^2 \, dt$$

Déterminer la puissance moyenne de s(t). Déterminer le développement en séries de Fourier de s(t). En déduire son spectre et représenter son module. Calculer les coefficients de Fourier notés s_n de s(t) pour $|n| \leq 3$. En déduire $P_s = \sum_{n=-3}^{3} |s_n|^2$. Conclusion

2. Donner l'expression de la fonction d'autocorrélation de s(t) en fonction des coefficients de Fourier. Calculer $C_s(0)$. Conclusion.

3. Soit le signal périodique de période T_0 suivant :



Donner l'expression analytique de h(t).

Déterminer H(f).

Calculer la puissance moyenne P_h de h(t) avec $a = T_0/4$.