

Traitement du Signal Déterministe

TD N° 4

Un signal en entrée d'un récepteur est composé d'un train binaire qu'on supposera égal à

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} r_{T/2}(t - kT - t_0)$$

où $T \in \mathbb{R}_+^*$, $t_0 \in [-T/4, T/4]$ et $r_{T/2}(t)$ désigne l'impulsion rectangulaire centrée, de largeur $T/2$ et d'amplitude unité.

1. Représenter graphiquement ce signal.
2. Que vaut sa puissance ? son énergie ?
3. Quel est l'outil approprié pour l'analyse fréquentielle de ce signal ?
4. Calculer une représentation fréquentielle de ce signal.
5. Le paramètre t_0 correspond à une désynchronisation entre l'émetteur et le récepteur qu'il faut compenser. Pour ce faire, on isole la portion de signal dans l'intervalle $[-\frac{T}{2} + mT, \frac{T}{2} + mT]$ où $m \in \mathbb{Z}$ en déterminant

$$x_m(t) = \begin{cases} x(t + mT) & \text{si } -\frac{T}{2} \leq t \leq \frac{T}{2} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

puis on calcule

$$y(t) = (x_m * r_{T/2})(t).$$

Montrer que $y(t) = (r_{T/2} * r_{T/2})(t - t_0)$. Que représente cette fonction ?

6. En déduire une méthode permettant de déterminer t_0 au récepteur.
7. Que vaut la transformée de Fourier de $y(t)$?