

Signaux numériques - Echantillonnage et spectre

1) Echantillonnage d'un signal

Générer un signal sinusoïdal de fréquence $f = 10$ Hz d'une durée de 1s, échantillonné à la fréquence $f_e = 100$ Hz.

Tracer sur un graphique à plusieurs cadrans ce signal, sa transformée de Fourier, puis, superposés, la transformée inverse de la transformée de Fourier et le signal sinusoïdal original.

Faire varier la fréquence d'échantillonnage f_e . A partir de quelle fréquence d'échantillonnage le spectre observé est-il aberrant ?

2) Spectre du créneau

Générer un signal "créneau" (ou "porte", ou encore passe-bande), de durée $T = 1$ s, échantillonné à $f = 1$ kHz :

$$s(t) = \begin{cases} 0 & \text{si } 0 \leq t < \frac{T}{4} \\ 1 & \text{si } \frac{T}{4} \leq t \leq \frac{3T}{4} \\ 0 & \text{si } \frac{3T}{4} < t \leq T \end{cases}$$

Tracer le signal s et son spectre.

Quel est la largeur du lobe principal du spectre de ce signal ?

3) Translation du spectre

On considère le signal définie par

$$x(t) = e^{-a|t|}, \quad a > 0.$$

Echantillonner ce signal x à la fréquence f_e .

Tracer x et sa transformée de Fourier \hat{x} .

A partir du signal x , on définit le signal $y(t) = x(t)e^{2i\pi f_0 t}$, avec $f_0 = 50$ Hz.

Tracer de même le signal y et sa transformée de Fourier \hat{y} .

Quel lien y-a-t'il entre \hat{x} et \hat{y} ?