



L3_Télécommunication

TP2: Génération et affichage de signaux

- ❖ Sinusoïdaux, impulsion, échelon, porte, rectangulaire, carré, triangulaire, dents de scie, signal sinus cardinal ;
- ❖ Étude de l'échantillonnage.

Ce TP va permettre aux étudiants de pouvoir générer les signaux fondamentaux et de travailler de manière autonome, plus précisément, dans le domaine du traitement du signal.

1. Rappels sur les différents signaux

2. Manipulation

➤ Génération et affichage de signaux

• Exercice 1: Générer et afficher

1. un signal sinusoïdal $x_1(t)$ d'amplitude 2v, de fréquence fondamentale $f_0=1$ KHz. Ce vecteur x est composé de N points ($N=1024$) et sa fréquence d'échantillonnage f_e (respecter le théorème de Shannon).
2. le même signal $x_2(t)$ mais en prenant : amplitude 3v, fréquence fondamentale $f_0=200$ Hz. Ce vecteur x_2 est composé de N points ($N=1024$) et sa fréquence d'échantillonnage est f_e (respecter le théorème de Shannon).
3. un signal sinus cardinal $x_3(t)$ en prenant : amplitude 3v, fréquence fondamentale $f_0=200$ Hz. Ce vecteur x_3 est composé de N points ($N=1024$) et sa fréquence d'échantillonnage est f_e (respecter le théorème de Shannon).
4. un signal dent de scie $x_4(t)$ d'amplitude 1v et d'une période $T=2$ s. Ce vecteur x_4 est d'une durée de 10 s avec un pas de 40 ms.

• Exercice 2: Générer et afficher

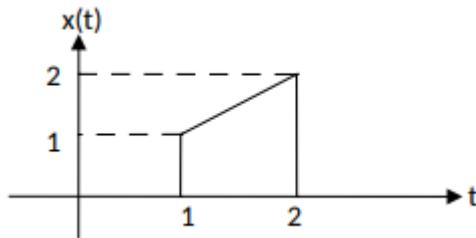
1. un signal échelon $e(t)$ sur un nombre de points N ($N=1024$).
2. un signal rectangulaire $rect(t)$ sur un nombre de points N ($N=1024$), avec une largeur de 200 points.
3. un signal triangulaire $tri(t)$ sur un nombre de points N ($N=1024$), avec une demi- largeur de 300 points.
5. un signal carré $s(t)$ d'amplitude 2v.

• Exercice 3: Générer et afficher (devoir)

1. La fonction signe
2. Impulsion de dirac

- **Exercice 4:** (devoir)

Ecrire un programme Matlab qui permet de reconstituer et d'afficher le signal $x(t)$ de la figure ci-dessous en fonction de l'**échelon** et la **rampe**.



➤ Etude de l'échantillonnage

- **Exercice 1:**

On considère un signal $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)$ de fréquence $f_0 = 2$ KHz que l'on échantillonne avec une fréquence $f_e = 5$ KHz sur 10 périodes.

-Dessiner la fonction $x(t)$ et les points échantillonnés ?

Maintenant prenez $f_e = 15$ KHz.

-Dessiner la fonction $x(t)$ et les points échantillonnés

Maintenant prenez $f_e = 100$ KHz.

-Dessiner la fonction $x(t)$ et les points échantillonnés

-Que remarquez-vous ?

- **Exercice 2:** Effet de la fréquence d'échantillonnage sur les représentations temporelle et spectrale d'un signal : **le repliement**

Sur: $N=100$ points, générer un signal sinus de fréquence 5 K Hz, échantillonné à 100 KHz.

Afficher son spectre à l'aide de la fonction **fft** par exemple de la manière suivante :

$$X = fft(x, N)/N; \quad \% \text{ TFD du signal } x, \text{ sur } N \text{ points}$$

Pour différentes fréquences d'échantillonnages f_e , observez le signal en temporel et en spectral :

$f_e = 50$ KHz

$f_e = 20$ K Hz : combien de points par période du sinus ?

$F_e = 2*f_0$: combien de points par période du sinus ? Que se passe-t-il du point de vue spectral ?

$F_e = 7.5$ KHz : sur le spectre, d'où proviennent les pics observés ?

La fréquence du sinus reconstitué est de quelle valeur ? Vérifier sur la représentation temporelle que le nombre de points par période du sinus correspond bien à cette fréquence.

$F_e = 4$ KHz : mêmes questions.