4.0

Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

Signaux système

Labo 01 Matlab

Auteur :
Marc Roten

Professeur :
Daniel Oberson

- Maximum 6 pages tout compris !
- Le but n'est pas de remplir des cases demandées par le prof, mais d'apprendre en analysant vos résultats et de le montrer dans le rapport.

16 octobre 2018

Table des matières

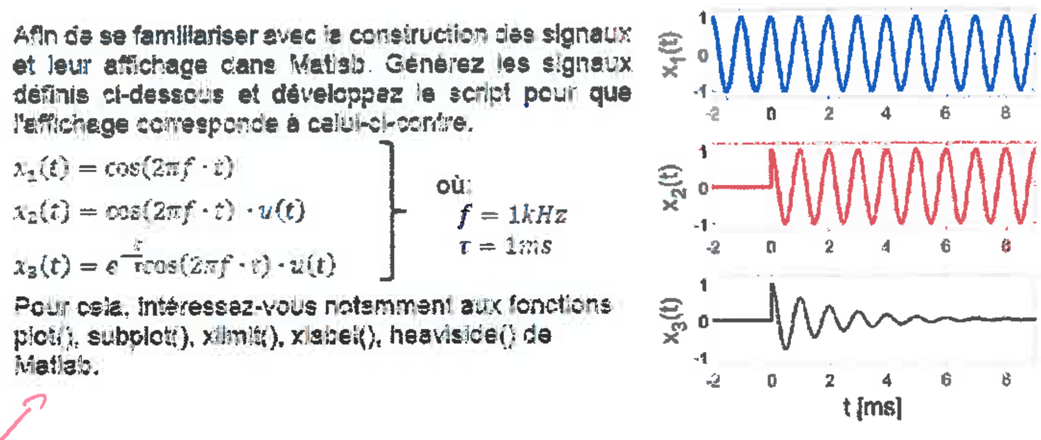
1 Introduction

Ce travail personnel individuel a pour objectif de nous permettre de prendre en main l'outil Matlab. On va procéder à la construction et à l'affichage de signaux élémentaires via l'outil Matlab. On va aussi procéder à l'analyse fréquentielle de différents signaux.

ooo étayez en précisant ce que vous allez faire.

2 Travail à réaliser

2.1 Signal d'entrée point à point



Afin de se familiariser avec la construction des signaux et leur affichage dans Matlab. Générez les signaux définis ci-dessous et développez le script pour que l'affichage corresponde à celui-ci-contre.

$$\left.\begin{aligned} x_1(t) &= \cos(2\pi f \cdot t) \\ x_2(t) &= \cos(2\pi f \cdot t) \cdot u(t) \\ x_3(t) &= e^{-\frac{t}{\tau}} \cos(2\pi f \cdot t) \cdot u(t) \end{aligned}\right\} \quad \text{où: } f = 1kHz, \ \tau = 1ms$$

Pour cela, intéressez-vous notamment aux fonctions plot(), subplot(), xlimit(), xlabel(), heaviside() de Matlab.

Expliquez ce que vous faites et comment avec vos mots.

FIGURE 1 – Donnée

u(t) ?
période d'échant.?
ylim pas utilisé!
épaisseur, grille.

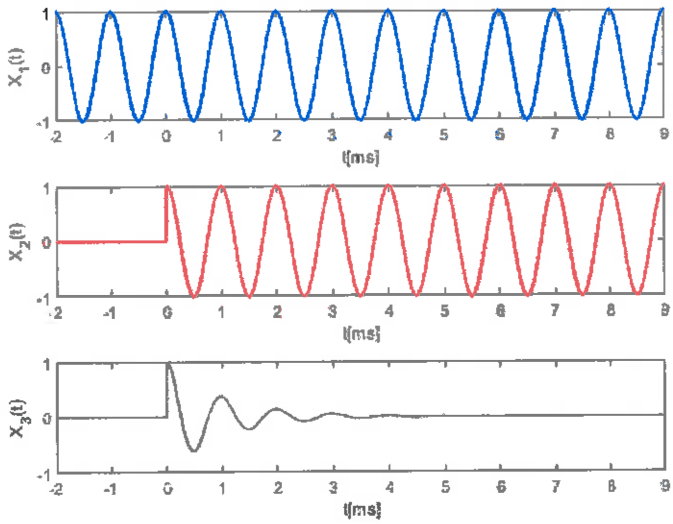


FIGURE 2 – Résultat obtenu

2.2 Générer des séries

Faites une nouvelle section dans votre script Matlab avec

$$X_1(t) = sin(2\pi ft) + \frac{1}{3}sin(2\pi 3ft) + \frac{1}{5}sin(2\pi 5ft) + \frac{1}{7}sin(2\pi 7ft)...$$

$$X_2(t) = cos(2\pi ft) + \frac{1}{3^2}cos(2\pi 3ft) + \frac{1}{5^2}cos(2\pi 5ft) + \frac{1}{7^2}cos(2\pi 7ft)...$$

$$f = 2Hz \; et \; -1[s] < t < 1[s]$$

$T_e = 10 \mu s$!

Affichez les deux signaux sur le même graphique. Quels signaux obtient-on lorsque l'on augmente le nombre de termes des sommes ?

? C'est la donnée, faites un réel rapport.

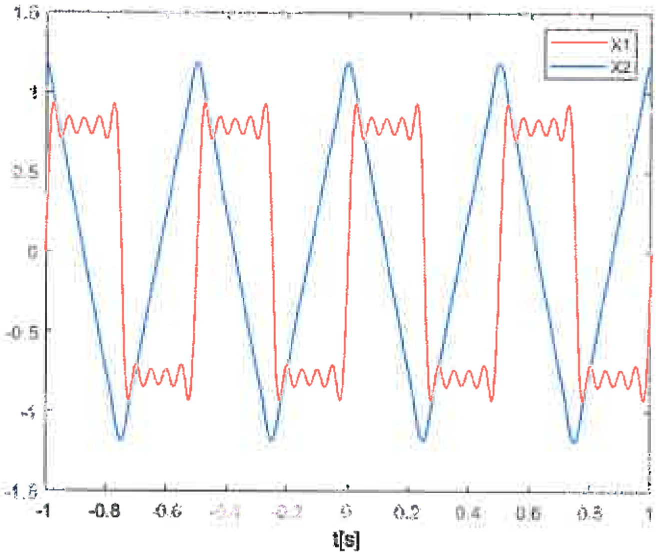


FIGURE 3 – Résultat obtenu

On voit en Figure 3 que le signal $X_1(t)$ est un signal carré, et que le signal $X_2(t)$est un signal triangle. Lorsque l'on augmente le nombre de termes à notre équation, le graphique devient de plus en plus précis, et même crée un signal carré si on tend vers l'infini. Mais ça, on le génèrera au point optionnel 3.1.

2.3 Représentation fréquentielle

En vous appuyant sur la documentation en annexe, calculez dans Matlab la FFT des signaux $x_1(t) et x_2(t)$ avec la fondamentale et 3 harmoniques sans fenêtre de pondération et affichez le résultat graphiquement.

Déterminez depuis le résultat des calculs des FFT, les amplitudes et les phases des composantes fréquentielles $x_1(t) et x_2(t)$.

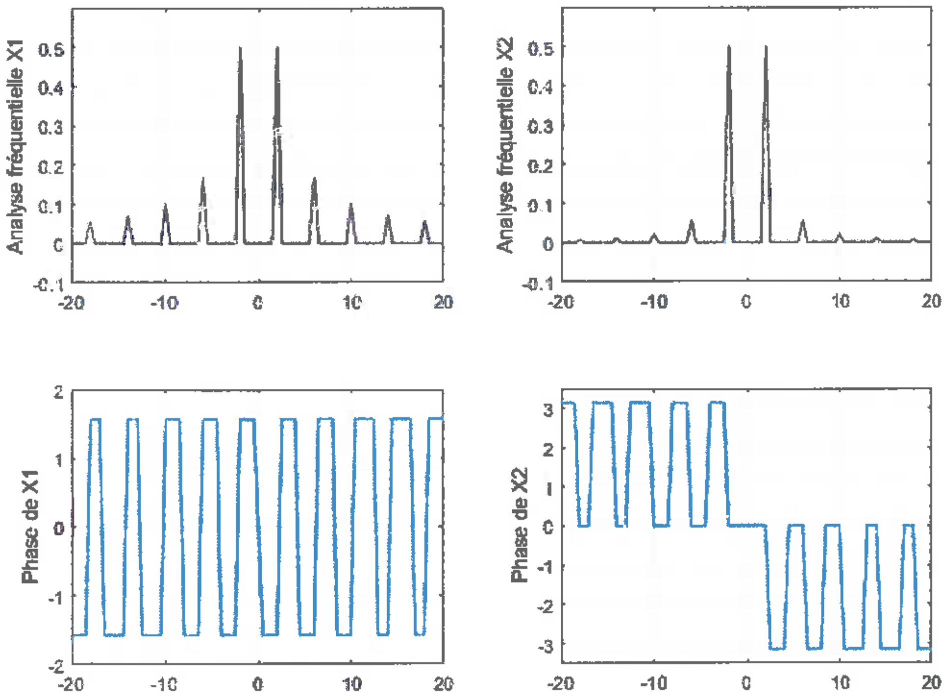


FIGURE 4 – Représentation fréquentielle

La formule de ces représentation fréquentielle sont :

$$x1 = sin(2*pi*f*t)+\frac{1}{3}*sin(2*pi*3*f*t)+\frac{1}{5}*sin(2*pi*5*f*t)+\frac{1}{7}*sin(2*pi*7*f*t)+\frac{1}{9}*sin(2*pi*9*f*t)$$

$$x2 = cos(2*pi*f*t)+\frac{1}{3}^2*cos(2*pi*3*f*t)+\frac{1}{5}^2*cos(2*pi*5*f*t)+\frac{1}{7}^2*cos(2*pi*7*f*t)+\frac{1}{9}^2*cos(2*pi*9*f*t)$$

? Non tjrs 5

On constate donc qu'on a dans chacune de nos signaux X1 et X2, on a respectivement 4 et 5 éléments. On constate en figure 4 que le signal X1 produit ~~4 pics~~, et X2 produit ~~5 pics~~.

10 pics => soit 5+5 pourquoi ?

10 pics

Analysez vos résultats !

2.4 Analyse fréquentielle

Utilisez alors la fonction sound() de Matlab pour écouter la note de piano et la note de guitare enregistrées. Puis, en faisant une analyse fréquentielle par la FFT comme précédemment, déterminez la fréquence des notes enregistrées dans ces deux fichiers.

Il faut utiliser la fonction *load* < *filename* >

Ces notes sont-elles différentes ? Le son entendu est-il différent ? Qu'en concluez-vous ?

Idem

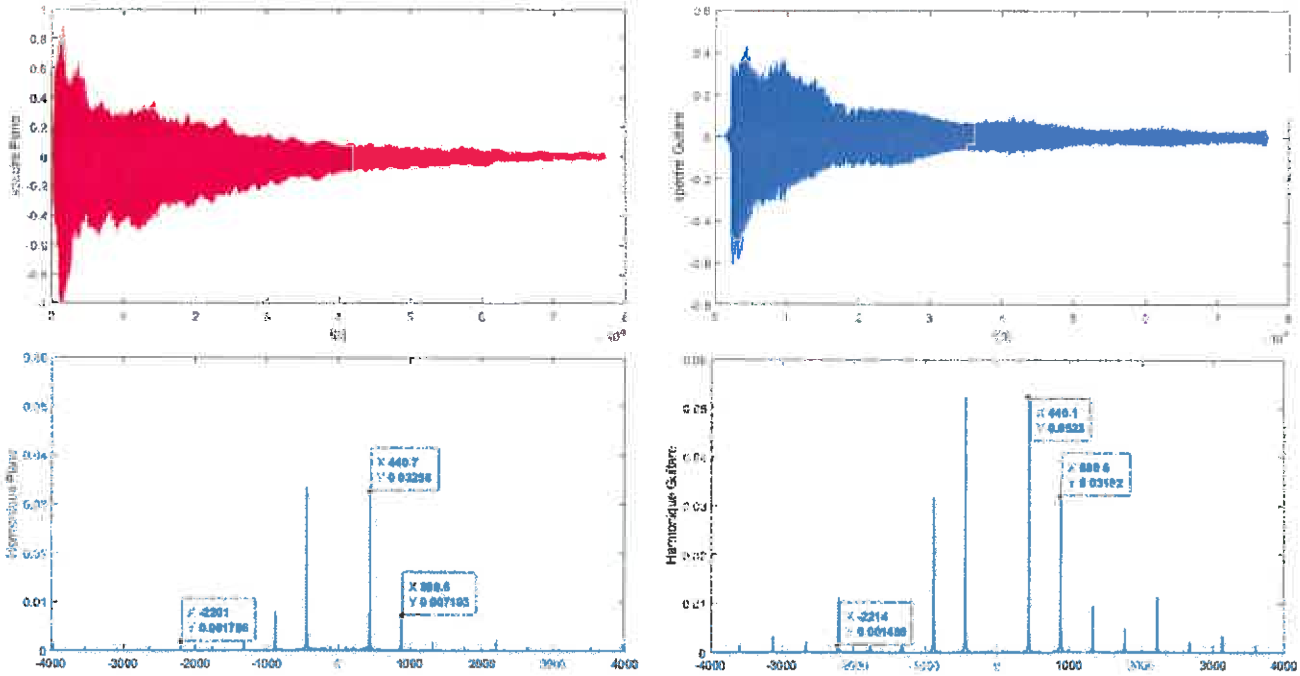


FIGURE 5 – Spectre de nos instruments

Sur la figure 5, on voit des différences de spectre et d'harmonique. Le spectre est différent, mais difficile d'analyser un spectre, vu que le spectre est un ensemble de signaux sinusoïdaux superposés. On remarque que les harmoniques semblables en terme de fréquence pour les 3 échantillons que j'ai pris sur le signal. On remarque toutefois que le signal est plus fort pour la guitare. La note est donc la même mais pour la différencier, ~~c'est l'écart d'amplitude entre les deux harmoniques~~.

c'est les harmoniques. La Note étant la même, soit 440Hz (LA), le type d'instrument se différencie uniquement par les harmoniques.

3 Travail optionnel

3.1 Fonction génération automatique de signal

Développez une fonction serie() pour générer automatiquement le signal $x_1(t)$ ou le signal $x_2(t)$ du point 3.2 avec un nombre configurable de composantes.

Dans cet exemple on peut passer par exemple 200 en argument et obtenir un beau signal carré.

En donnant 200 en paramètre à notre fonction, on obtient le résultat suivant.

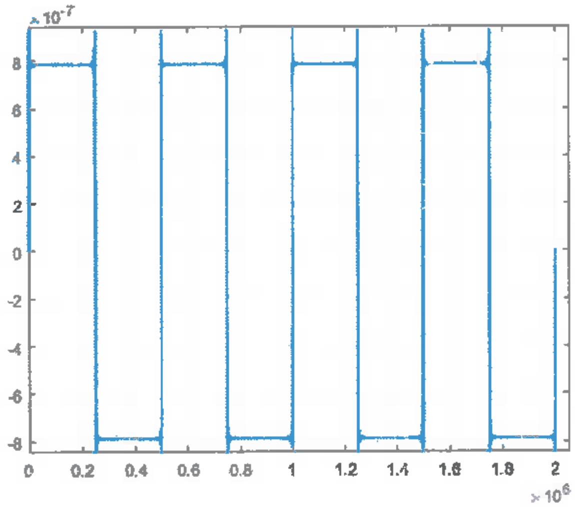


FIGURE 6 – Résultat obtenu

En comparant la figure 3 et la figure 6, on remarque que dans la figure 6 le signal est beaucoup plus propre, car il a plus d'éléments dans sa série, il en dispose de 200 contre 4 pour le premier

4 Conclusion

Par ce travail j'ai pu m'entraîner sur l'outil Matlab. Apprendre de nouvelles fonctions de génération de signaux. J'ai pu approfondir les notions d'analyse fréquentielles. Par ce travail on a pu bien voir l'utilité des transformations et des séries de fourrier qui sont un point primordial pour tout ce qui concerne l'analyse et la génération de signaux.

Faites une conclusion technique.