

# Matlab avec module Signal

## A) Signal sinusoïdal

Créer un signal échantillonné sur  $N = 1000$  valeurs réparties par pas constant entre 0 et 1 seconde, comme suit :

```
>> N = 1000 ;
```

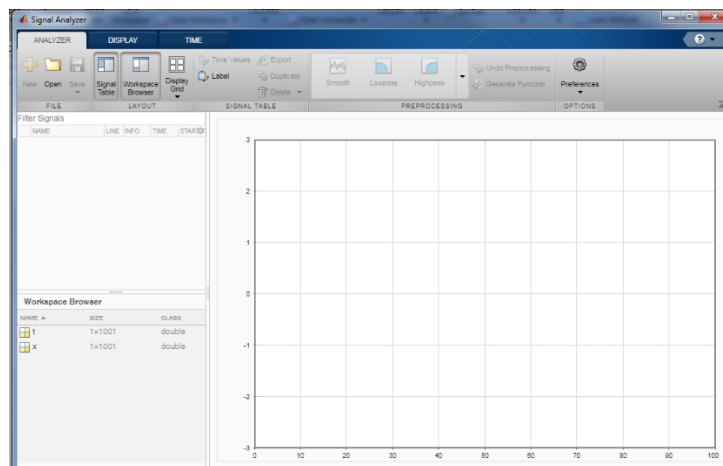
```
>> t = 0:1/N:1 ;
```

```
>> x = sin(2*pi*100*t) ;
```

Puis taper l'appel au module d'analyse du signal

```
>> signalAnalyzer
```

Il s'ensuit alors l'apparition d'une fenêtre :



Sélectionner la variable « x » à gauche dans la rubrique « Wokspace Browser » et effectuer un glisser-déplacer dans la grille ; le signal temporel apparaît.

1) Interpréter la courbe affichée, les valeurs notifiées en abscisse et en ordonnées ; quelle est la valeur de la fréquence du signal ainsi affiché.

2) En haut et au centre, sélectionner l'option « Spectrum » et interpréter la forme du graphique ainsi obtenu.

3) Qu'est-ce que la « fréquence normalisée » ? A quoi correspond exactement la valeur maximale « 1 » affichée sur l'axe des abscisses ?

4) Comment choisir le nombre d'échantillons « N » pour obtenir une fréquence normalisée de 0,1 correspondant à la fréquence de 100 Hz ?

5) Dégrader progressivement le nombre « N » d'échantillons 1000, 500, 250 ... Qu'observe-t-on tant sur la représentation temporelle que sur la représentation spectrale ?

## B) Influence de la phase sur la représentation spectrale

Toujours sur une durée d'une seconde, créer 3 signaux comme suit :

```
>> N = 1000 ;  
>> t=0 :1/N :1 ;  
>> x=sin(2*pi*100*t) ;  
>> y=sin(2*pi*100*t + pi/8) ;  
>> z=sin(2*pi*100*t + pi/4) ;
```

Observer les représentations temporelles et spectrales des 3 signaux et conclure sur l'influence de la phase.

## C) Influence de la fenêtre temporelle

Reprendre le signal  $x(t)$  initialement créé au A.

Faire varier la dimension de la fenêtre temporelle et conclure sur la forme du spectre obtenu.

Remarque : on consignera directement les valeurs Min et Max de la rubrique « Time limits ».

## D) Addition de deux signaux sinusoïdaux

1) Il est demandé d'afficher le spectre d'un signal obtenu par la somme des deux signaux suivants :

$$x(t) = \sin(2\pi f_1 t) \text{ avec } f_1 = 100 \text{ Hz}$$

$$y(t) = \sin(2\pi f_2 t) \text{ avec } f_2 = 600 \text{ Hz}$$

Le signal affiché sera  $z(t) = x(t) + y(t)$

Comme précédemment la période temporelle étudiée dure 1 seconde.

Justifier le choix du nombre d'échantillons « N » permettant une lecture aussi directe que possible des valeurs des fréquences des signaux composant le signal  $z$  (cf question A-4).

2) Dégrader de moitié le nombre d'échantillons « N » déterminé précédemment en conservant le même signal  $z(t)$ . Afficher et interpréter le résultat.

3) D'après les observations précédentes, quelle serait la fréquence maximale observable pour un signal échantillonné avec  $N = 4000$  ?

*Conclusion : sous quelle condition Matlab permet-il de constituer et d'observer le spectre d'un signal décrit par une fonction :  $x(t) = \sin(2\pi ft)$  ?*