

Tp 3 : échantillonnage de reconstruction

Objectifs du manip : L'étude des procédures d'échantillonnages et de reconstruction

Travail demandé :

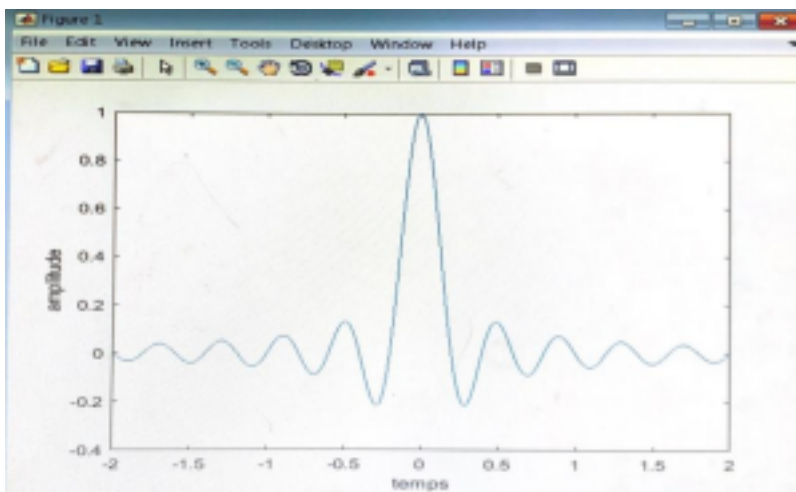
1- Représentation du signal réel :

On a générer le signal $x(t) = \text{sinc}(f_0 t)$ de fréquence $f_0 = 5$ Hz avec pas $T_0 =$

0.001 **sur Matlab en utilisant se code :**

```
F0 = 5 ;  
T0=0.001 ;  
T=-2 : t0 : 2 ;  
X=sinc(f0*t) ;  
Plot(t,x) ;  
Xlabel ( 'temps' ) ;  
Ylabel ('amplitude') ;
```

On a pour courbe :



2- Echantillonnage idéal :

On a prélever un nombre d'échantillons de ce signal sur un intervalle $([-2 \ 2])$ pour 3 fréquences d'échantillonnage suivantes :

$F_{e1} = 5$ Hz ; $F_{e2} = 10$ Hz ; $F_{e3} = 30$ Hz

Le code :

```
F0 = 5 ;  
T0=0.2 ;  
T=-2 : t0 : 2 ;  
X=sinc(f0*t) ;  
Figure(1)  
Plot(t,x) ;  
Xlabel ( 'temps' ) ;  
Ylabel ('amplitude') ;
```

$F_1 = 10$;

```

T0=0.1 ;
T=-2 : t0 : 2 ;
X=sinc(f0*t) ;
Figure (2)
Plot(t,x) ;
Xlabel ( 'temps' ) ;
Ylabel ('amplitude') ;

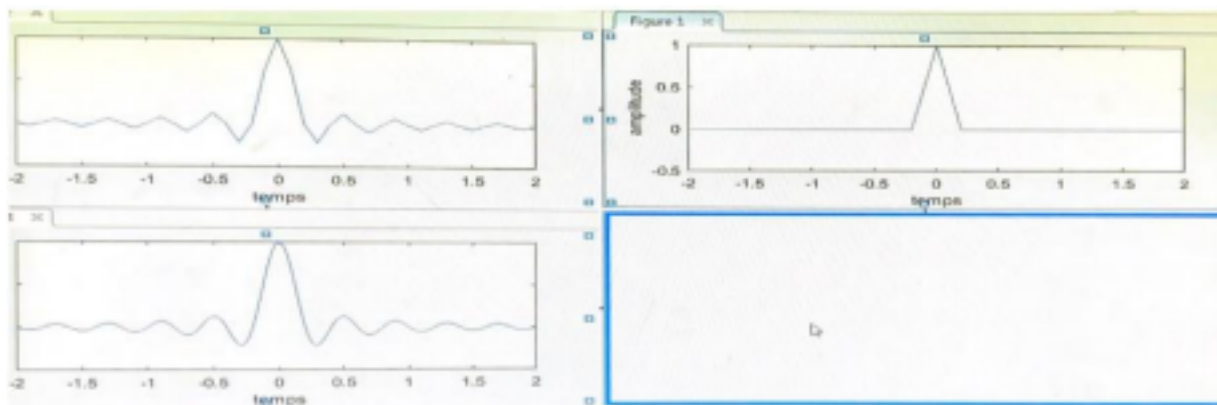
```

```

F2 = 30 ;
T0=0.03 ;
T=-2 : t0 : 2 ;
X=sinc(f0*t) ;
Figure (3)
Plot(t,x) ;
Xlabel ( 'temps' ) ;
Ylabel ('amplitude') ;

```

On a pour courbes :



Théorème vérifié .

3- Échantillonnage réel :

A l'aide de l'échantillonneur moyenneur on discrétise le signal $x(t)$ pour $F_{e1} = 5$ Hz pour :

- Le durée de l'impulsion de largeur = $T_{e1} = 1/F_{e1}$
- Le durée de l'impulsion de largeur = $T_{e1}/5$

Le code est le suivant :

```

F0 = 5 ;
T0=0.001 ;
T=-2 : t0 : 2 ;
X=sinc(f0*t) ;

Fe1 = 5 ;
Te1=1/Fe1 ;
Delta1=te1 ;
Delta2 = te1/5 ;

T1=-2 :te1 :2 ;

Moy-5= moyenneur (x , t, delta1)
Moy-div-5= moyenneur (x , t, delta2)

Figure(1)

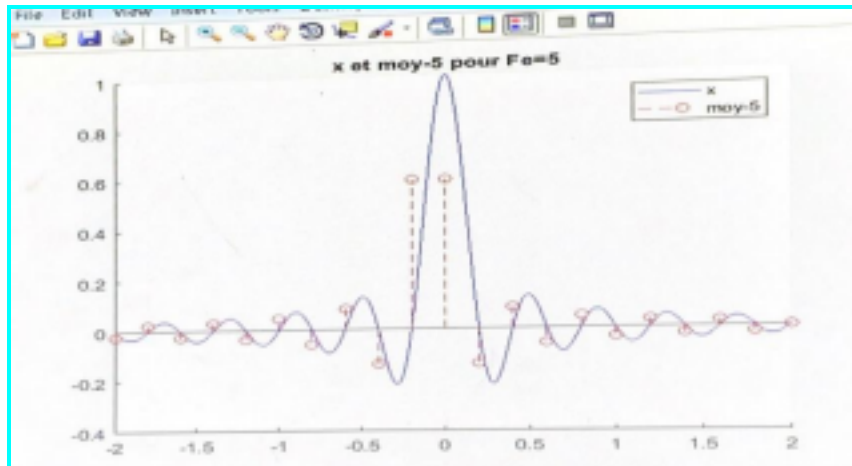
```

```

Hold on()
Plot (t, x , 'b') ;
Stem (t1, moy-5, 'r—')
Legend ('x', 'moy-5')
Title('x et moy-5 pour Fe=5')
Hold off

```

Et on a comme courbe :



4- Reconstruction du signal

par bloc d'ordre 0 :

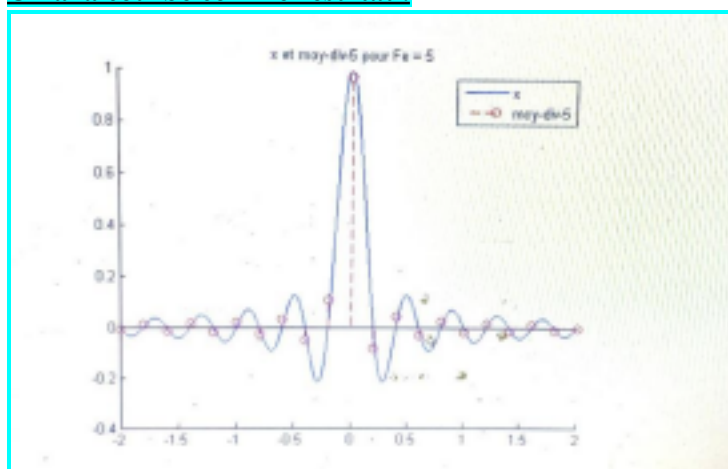
Reconstruction du signal $X_r(t)$ avec l'utilisation du bloqueur d'Ordre Zéro . En utilisant le code suivant :

```

Figure(2)
Hold on()
Plot (t, x , 'b') ;
Stem (t1, moy-div-5, 'r—')
Legend ('x', 'moy-div-5')
Title('x et moy-div-5 pour Fe=5')
Hold off

```

On a la courbe comme résultat :



- On va refaire le même travail pour les fréquences d'échantillonnage $Fe_2 = 10$ Hz et $Fe_3 = 30$ Hz pour bute de simplifier la fonction Matlab avec blocage zéro du signal échantillonné $x^*(t)$

On a pour code :

```

Fe2 = 10 ;
Te2 = 1/Fe2 ;
Delta1=te2 ;
Delta2 = te2/5 ;

```

```

T2=-2 :te2 :2 ;

```

```

Moy-10= moyenneur (x , t, te2, delta1)
Moy-div-5= moyenneur (x , t, te2, delta2)

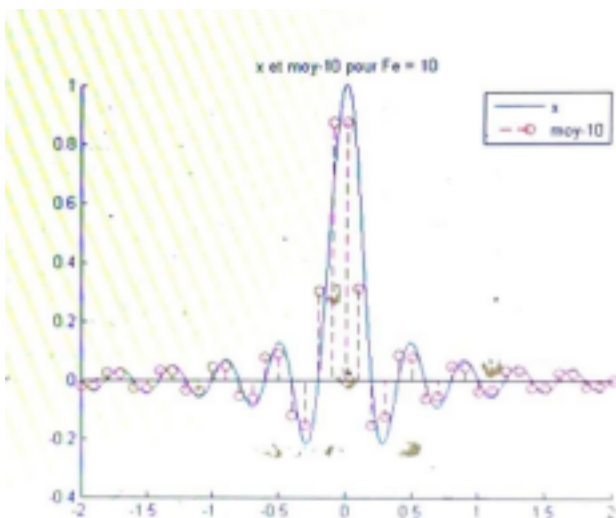
```

```

Figure(3)
Hold on()
Plot (t, x , 'b') ;
Stem (t1, moy-10, 'r—')
Legend ('x', 'moy-10')
Title('x et moy-10 pour Fe=10 ')
Hold off

```

Et on a comme courbe :



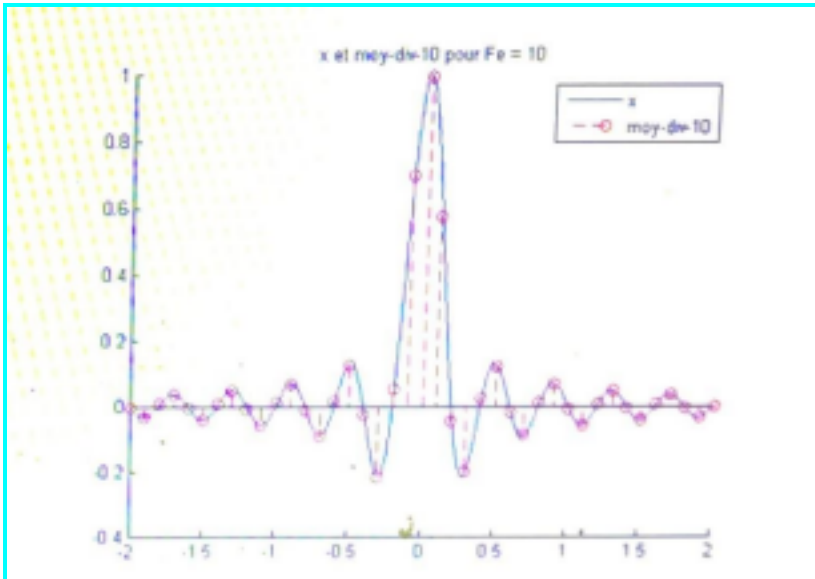
Code :

```

Figure(4)
Hold on()
Plot (t, x , 'b') ;
Stem (t2, moy-div-10, 'r—')
Legend ('x', 'moy-div-10')
Title('x et moy-div-10 pour Fe=10 ')
Hold off

```

Courbe :



Code :

```
Fe3 = 30 ;
Te3 = 1/Fe3 ;
Delta1=te3 ;
Delta2 = te3/5 ;
```

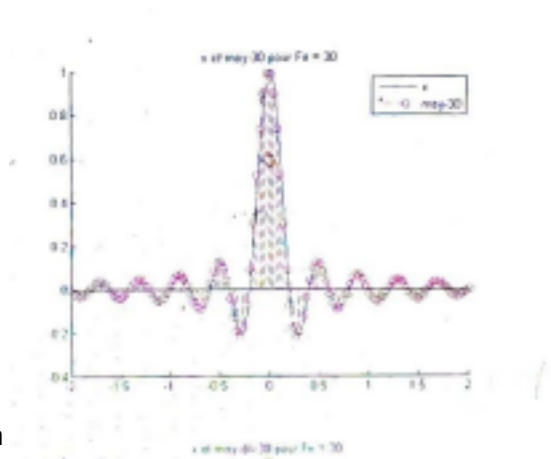
```
T3=-2 :te3 :2 ;
```

```
Moy-30= moyenneur (x , t, te3, delta1)
Moy-div-30= moyenneur (x , t, te3, delta2)
```

Courbe :

```
Figure(5)
Hold on()
Plot (t, x , 'b') ;
Stem (t1, moy-30, 'r—')
Legend ('x', 'moy-30')
Title('x et moy-30 pour Fe=30 ')
Hold off
```

5- Reconstruction par interpolateur linéaire :



Finalement pour $F_{e1} = 5$ Hz , on va reconstruire le signal $X_r(t)$ en utilisant l'impolateur linéaire dans les même figures de $X(t)$ et $X_r(t)$.

Code :

```
F0 = 5 ;
T0=0.001 ;
T=-2 :t0 : 2 ;
X=sinc(f0*t) ;
```

```
Fe1 = 5 ;
Te1 =1/Fe1 ;
Delta1=te1 ;
```

Delta2 = te1/5 ;

T1=-2 :te1 :2 ;

Moy-5= moyenneur (x , t, te1, delta1)

IL-5 = inter_lin(moy_5, t, te1)

Moy_div_5= moyenneur (x , t, te1, delta2)

IL-div-5 = inter_lin(moy_div_5, t, te1)

Figure(1)

Hold on()

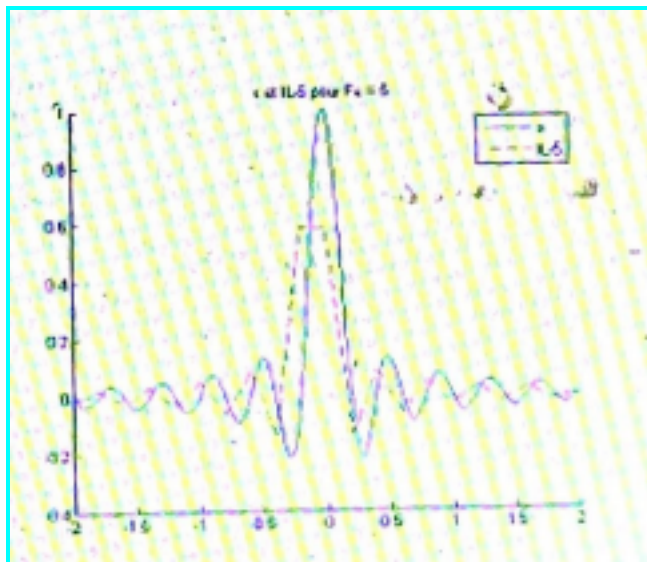
Plot (t, IL_5 , 'r--') ;

Legend ('x', 'IL-5')

Title('x et IL-5 pour Fe=5 ')

Hold off

On a pour courbe :



- On vas faire le même travail pour les fréquences d'échantillonnage Fe2=10 Hz , Fe3= 30 Hz.

```

% notre signal x(t)
f0 = 5;
T0 = 0.001;
t = -2:T0:2;
x = sinc(f0*t)

%%%%%%%% Fe = 10
Fe2 = 10;
Te2 = 1/Fe2;
delta1 = Te2;
delta2 = Te2/5;

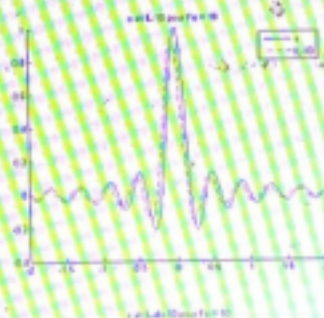
t2 = -2:Te2:2;
moy_10 = moyenneur(x, t, Te2, delta1);
IL_10 = inter_lin(moy_10, t, Te2);
moy_div_10 = moyenneur(x, t, Te2, delta2);
IL_div_10 = inter_lin(moy_div_10, t, Te2);

```

```

figure(3)
hold on
plot(t, x, 'b')
plot(t, IL_10, 'r--')
legend('x', 'IL-10')
title('x et IL-10 pour Fe = 10')
hold off

```



Conclusion :

La méthode de l'interpolateur linéaire est la méthode la plus précise mais plus difficile au niveaux du codage .

Chaïma grira

Oumaima ben rhayem

2ème tic