REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA - BOUMERDES

Faculté de Technologie

Département D'ingénierie Des Systèmes Electriques

Spécialité : Automatique et informatique industrielle

Master 1

COMPTE RENDUE 02 :Transformée de Fourier Discrète TFD

Elaboré par :

Nom et prénom :

AIT AISSA HANA

BELATTAR NESRINE

Module : TP Traitement de signal

Groupe : 01

Année Universitaire : 2022/2023

I. But du TP

Le but de ce TP est d'aborder les notions de base de la transformer de Fourier continue et discrète, qui est un algorithme de calcul de la transformation de Fourier discrète (TFD). La fonction FFT de Matlab implante cet algorithme de calcul de la transformation de Fourier discrète.

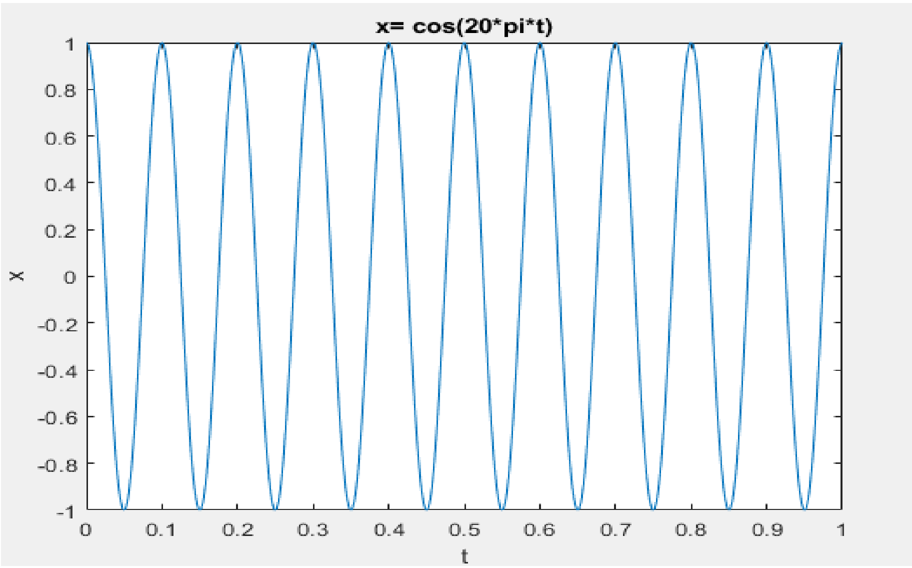
II. Partie Pratique

A- <u>La transformée de Fourier continue :</u>

<u>1-</u> Soit un signal x(t) défini par :$\cos(2\ pi\ ft)$, f=10

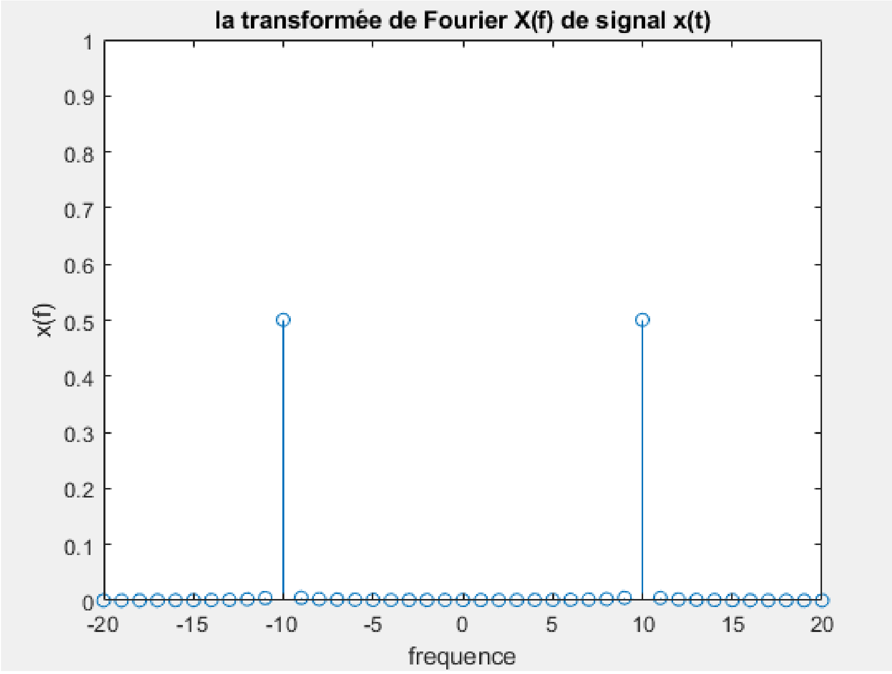
- Représenter graphiquement le signal x(t)

```
f0=10
fe=1000
te=1/fe
t=0:te:1
x= cos(2*f0*pi*t)
figure(1)
plot(t,x)
title('x= cos(20*pi*t)')
xlabel('t')
ylabel('x')
```



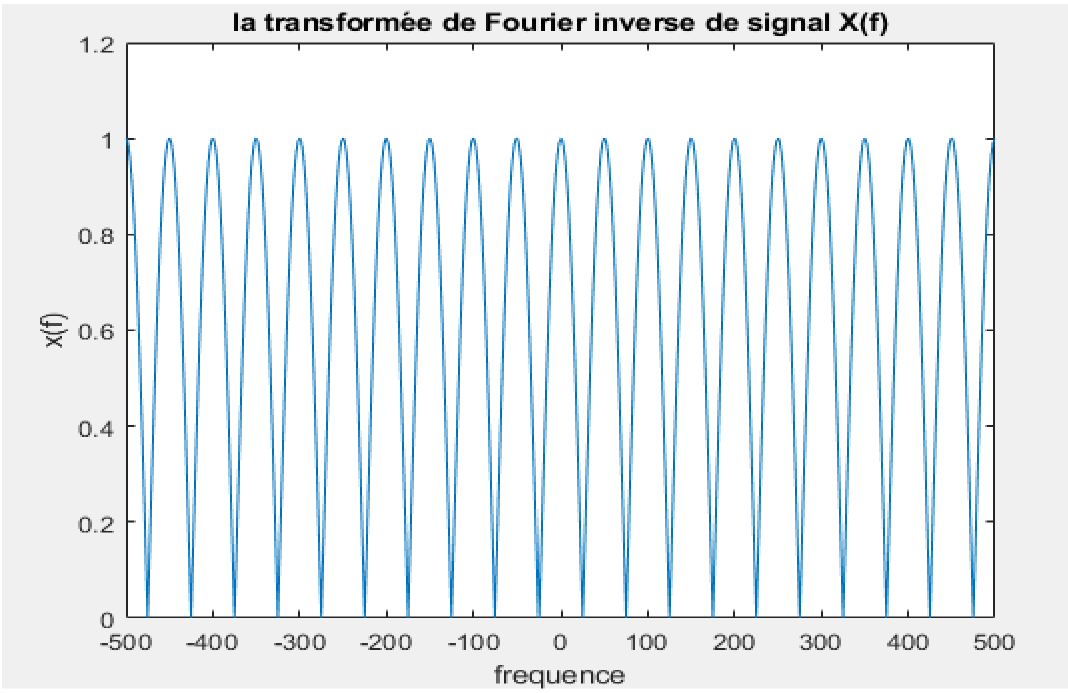
- Calculer la transformée de Fourier X(f) de signal x(t), représenter le graphiquement.

```
f=linspace(-fe/2,fe/2,length(t))
z= fft(x)
xf=fftshift(z/fe)
figure(2)
stem(f,abs(xf));
axis([-20, 20 , 0,1]);
xlabel('frequence')
ylabel('x(f)')
```



- Calculer la transformée de Fourier inverse de signal X(f), représenter le graphiquement.

```
xfi=ifftshift(xf*fe)
%%ifftshift, fftshift : annuler le signal precedent
q=ifft(xfi)
figure(3)
plot(f,abs(q))
title('la transformée de Fourier inverse de signal X(f)')
xlabel('frequence')
ylabel('x(f)')
```



B- <u>La transformée de Fourier Discret :</u>

1. Créer une fonction « discret2 » permettant le calcul de la DFT des séquences discrètes.

A- Le nombre d'échantillons dans le domaine temporel (N) est égale au nombre d'échantillons dans le domaine spectral (N1).

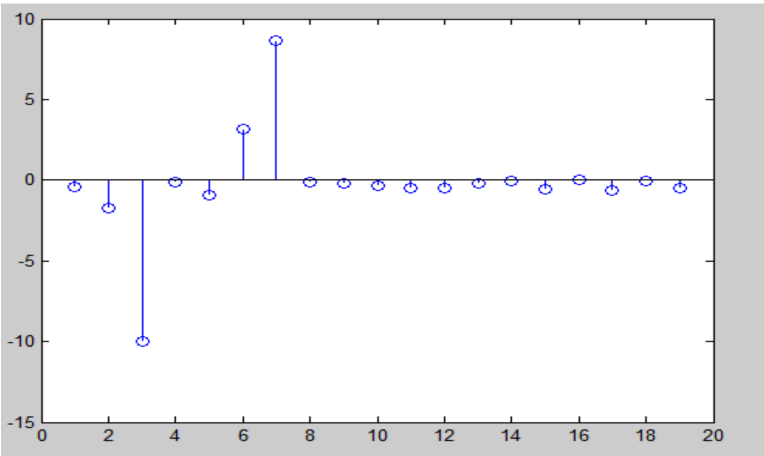
1- Utiliser la fonction « discret » pour représenter graphiquement l'amplitude de la DFT de la séquence s1(n).

- $s_1(n) = \frac{\pi}{2} sin\left(2\pi \frac{n}{10}\right)$ **pour** $n = 0, 1, \ldots, N-1$

```
function s=discret2(N,s1)
n=0:N-1
for k=0:N-1
    psi=exp(-j*2*n*(N/k))
    s(k+1)=sum(s1.*psi)
end
```

- <u>$N = 20$</u>

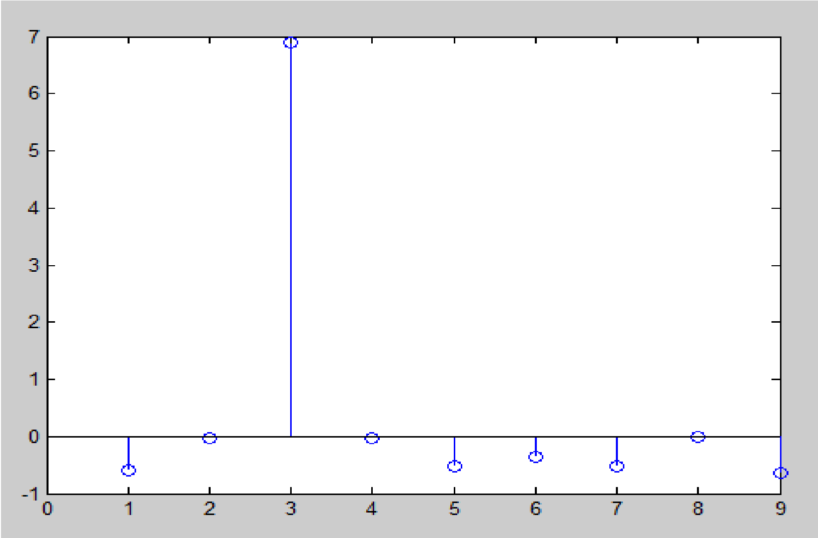
```
N=20
n=0:N-1
s1=(pi/2)*sin(2*pi*(n/10));
w=discret2(N,s1)
stem(n,w)
```



- Répéter la procédure pour :

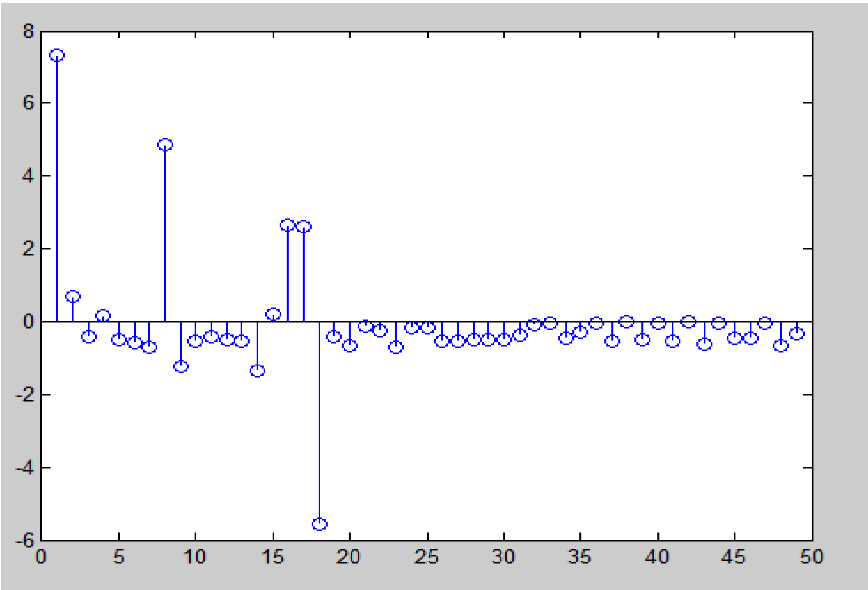
- **N=10 :**

```
N=10
n=0:N-1
s1=(pi/2)*sin(2*pi*(n/10));
w=discret(N,s1)
stem(n,w)
```



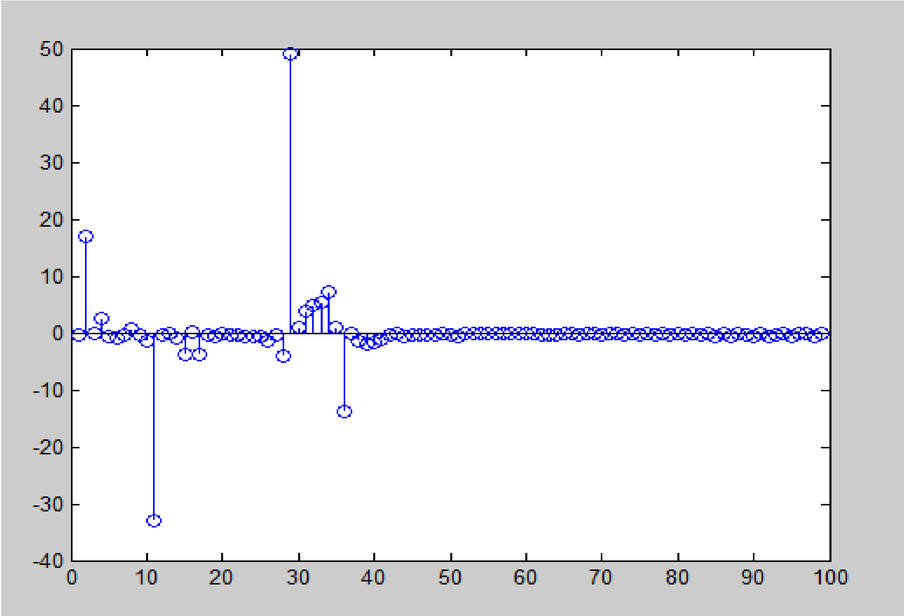
- **N=50**

```
N=50
n=0:N-1
s1=(pi/2)*sin(2*pi*(n/10));
w=discret2(N,s1)
stem(n,w)
```



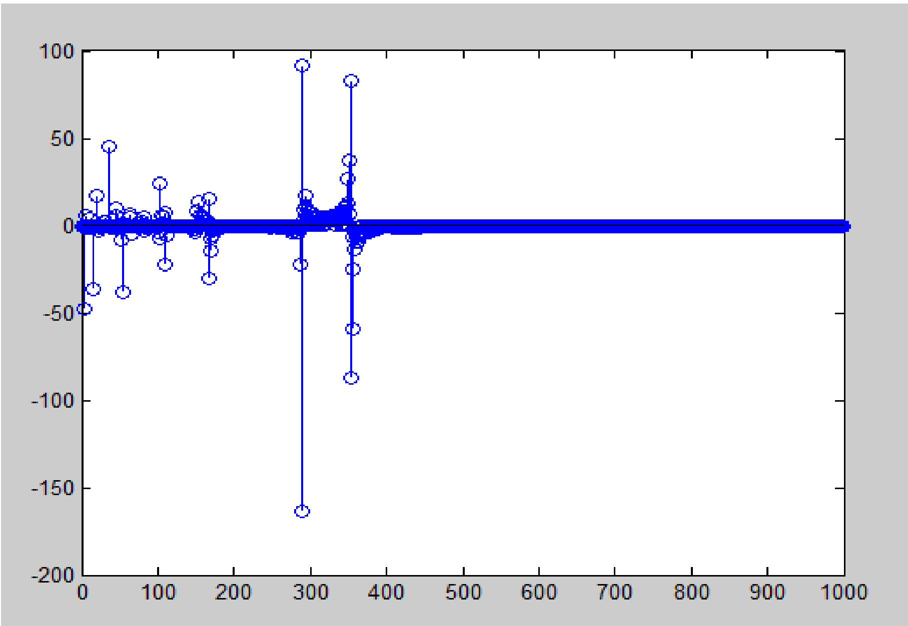
- **N=100**

```
N=100
n=0:N-1
s1=(pi/2)*sin(2*pi*(n/10));
w=discret2(N,s1)
stem(n,w)
```



- **N=1000**

```
N=1000
n=0:N-1
s1=(pi/2)*sin(2*pi*(n/10));
w=discret2(N,s1)
stem(n,w)
```



- Répéter la procédure pour les séquences suivantes :

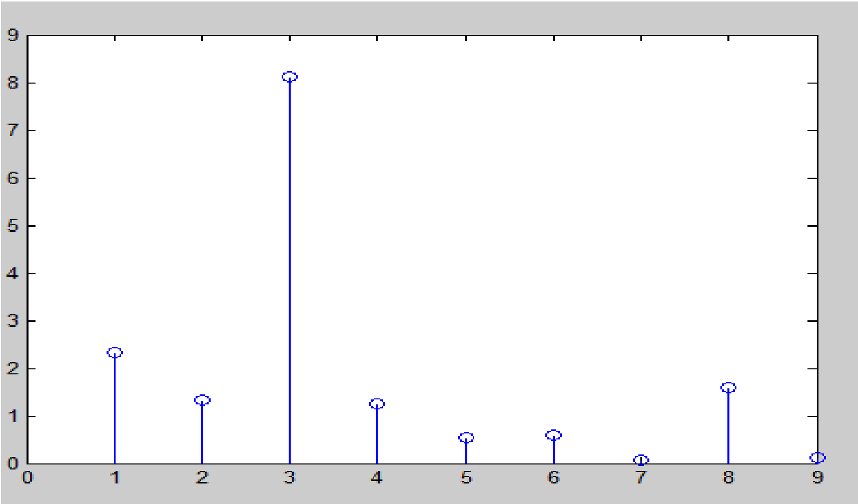
a. $S_2(n) = \frac{\pi}{2} cos(\pi \ \frac{n}{10})$ $\qquad n = 0, 1, \ldots, N-1$

```
function s=discret2(N,s2)
n=0:N-1
for k=0:N-1
      psi=exp(-j*2*n*(N/k))
      s(k+1)=sum(s2.*psi)
end
```

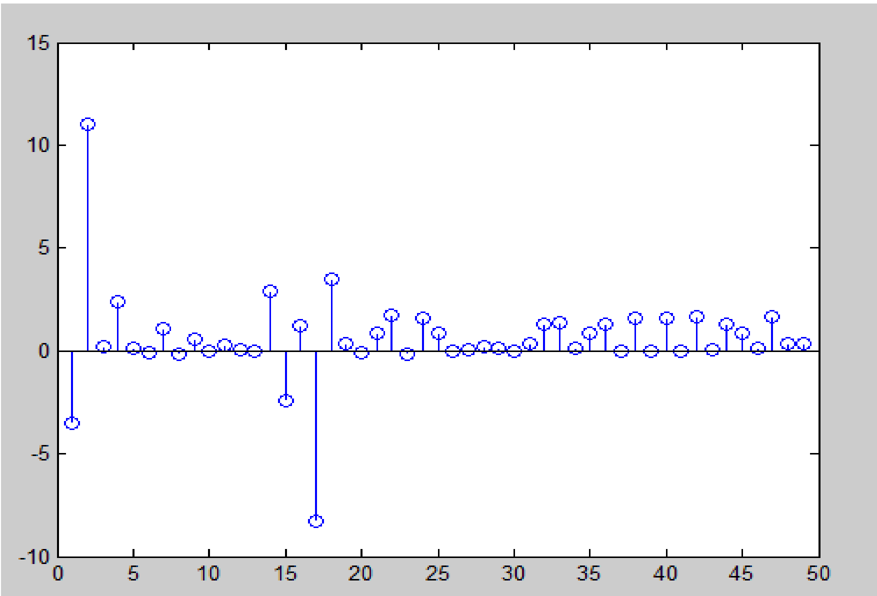
Pour :

- **N=10**

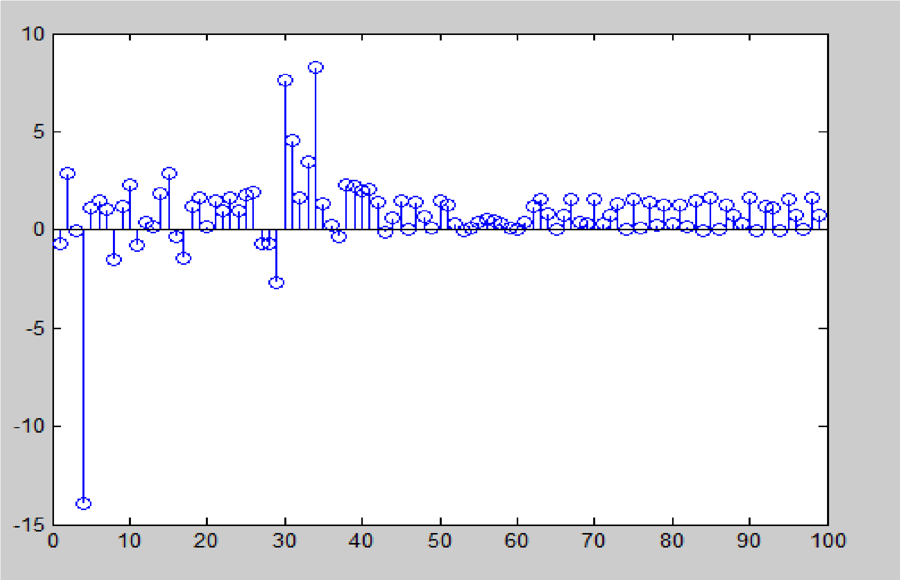
```
N=10
n=0:N-1
s2=(pi/2)*cos(pi*n/10);
w=discret2(N,s2)
stem(n,w)
```



- **N=50**



- **N=100**



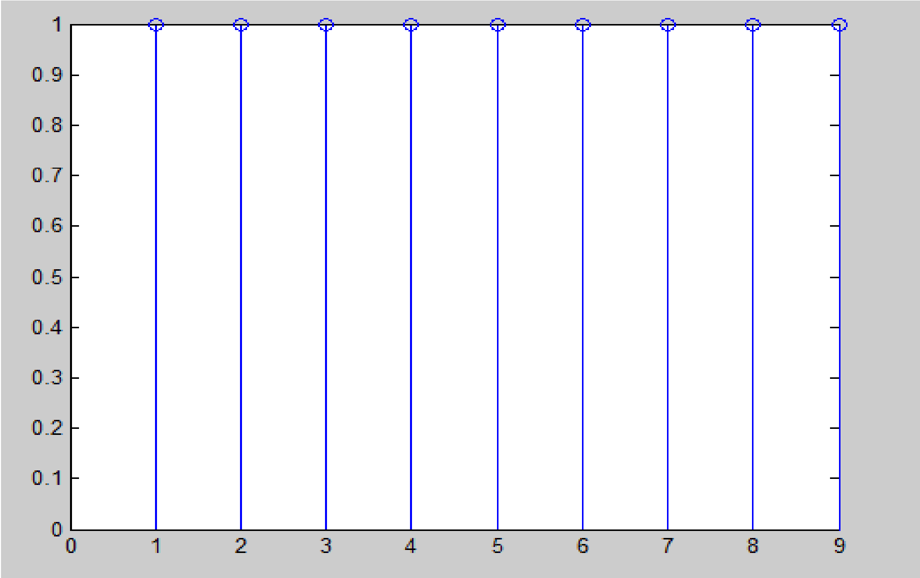
b. $S_3(n) = rect_N(n) \qquad\qquad n = 0, 1, \ldots, N-1$

```
function s=discret2(N,s3)
n=0:N-1
for k=0:N-1
    psi=exp(-j*2*n*(N/k))
    s(k+1)=sum(s3.*psi)
end
```

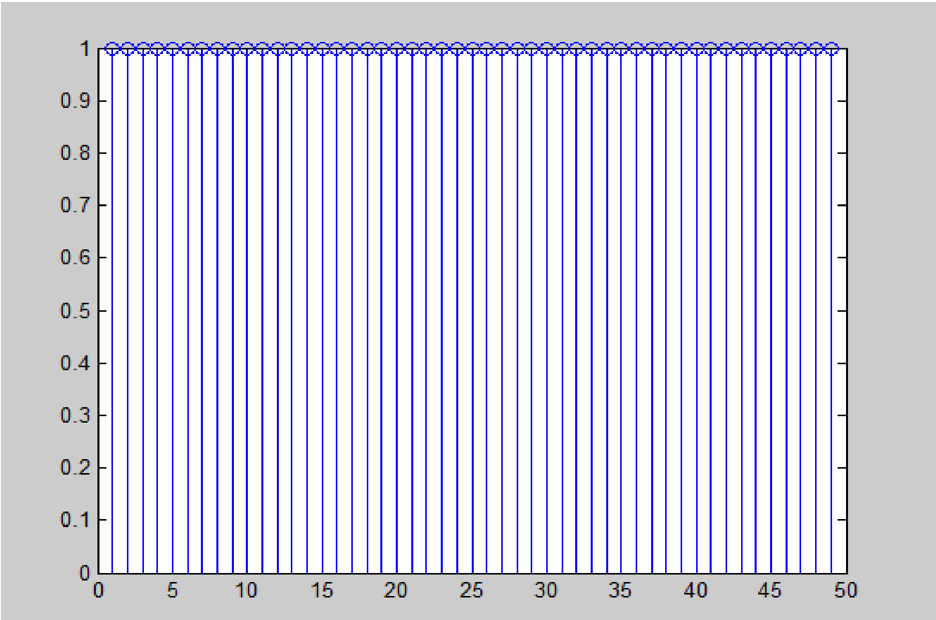
Pour :

- **N=10**

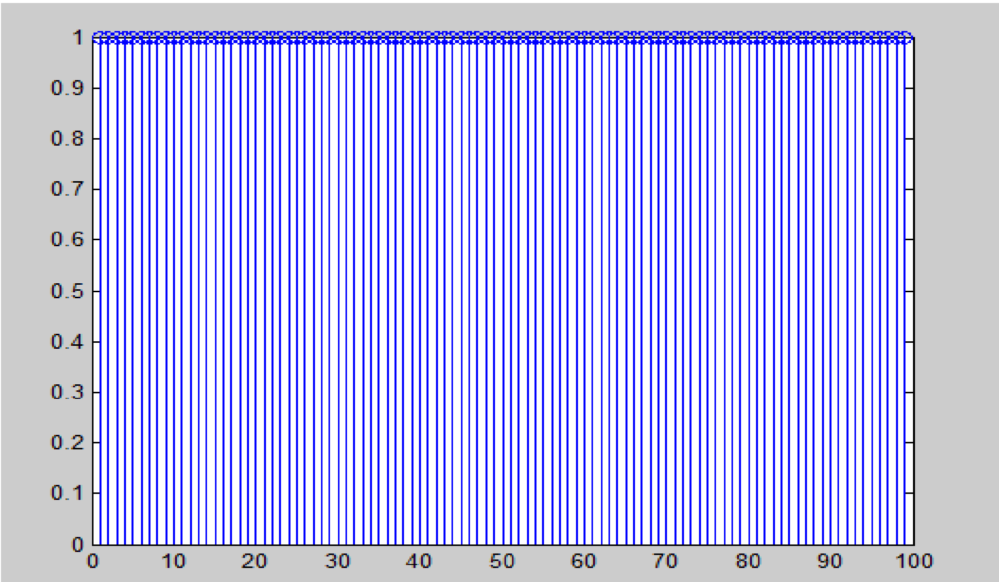
```
N=10
n=0:N-1
s3=rectpuls(n);
w=discret2(N,s3)
stem(n,w)
```


1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

- **N=50**


1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50

- **N=100**

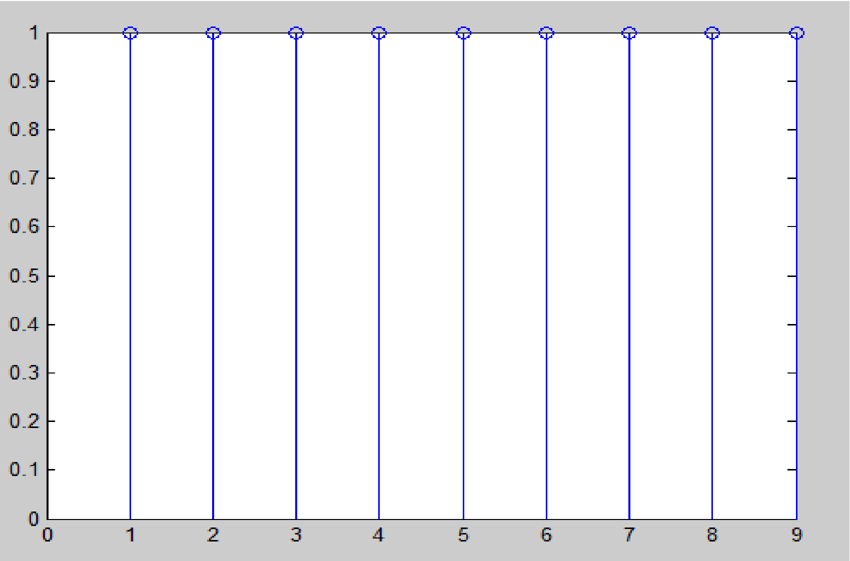

1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

c. $S_4(n) = tri_N(n)$ $\qquad n = 0, 1, \ldots, N-1$

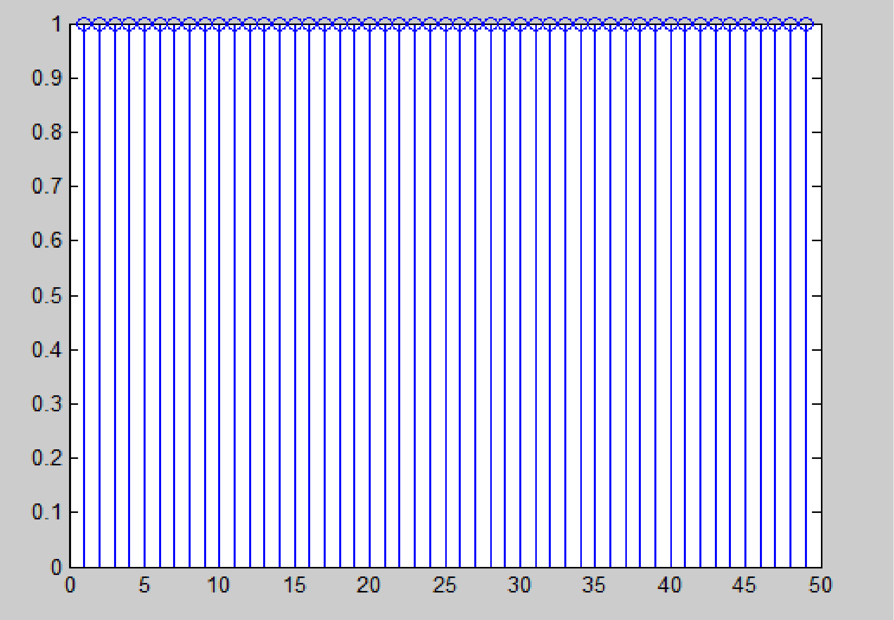
```
function s=discret2(N,s4)
n=0:N-1
for k=0:N-1
    psi=exp(-j*2*n*(N/k))
    s(k+1)=sum(s4.*psi)
end
```

- **N=10**

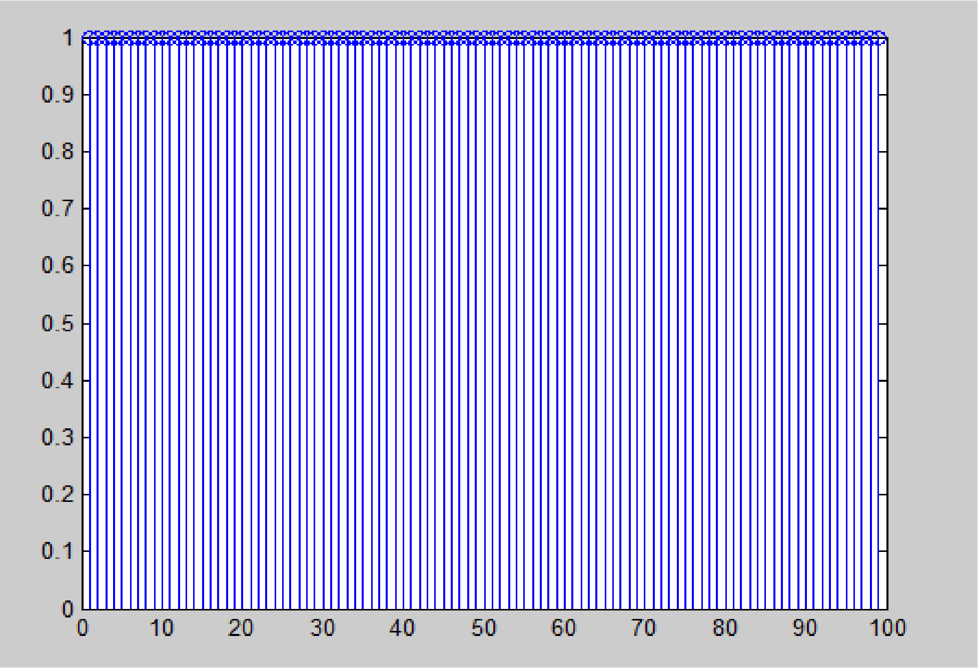
```
N=10
n=0:N-1
s4=tripuls(n);
w=discret2(N,s4)
stem(n,w)
```



- **N=50**



- **N=100**



- Commentez vos résultats :

On remarque que le nombre des échantillons est le nombre de répétition des signaux discrets, quand ce nombre est plus grand on observe qu'il est possible de former un signal continu en accordant ses extrémités de chaque amplitude.

- Quelle est votre conclusion ?

La transformée de Fourier est une opération qui permet de représenter en fréquence (développement sur une base d'exponentielles) des signaux qui ne sont pas périodiques. Il s'agit de l'analogue des séries de Fourier pour les fonctions périodiques (développement sur la base de fonctions sinusoïdales). Une fonction non périodique pouvant être considérée comme une fonction dont la période est infinie. Ce passage à la limite nous fait passer des séries aux intégrales

III. Conclusion

L'algorithme de la transformée de Fourier rapide. La transformée de Fourier discrète est un algorithme qui convertit une fonction du temps à valeurs complexes échantillonnées en une fonction à valeurs complexes de la fréquence, également échantillonnée.