MASTER2-FILS
TP4

Transformée de Fourier Discrète

Transformée de Fourier à temps discrets est :

$$X(e^{j\omega})=\sum_n x[n]e^{-j\omega n}$$

où $\omega=2\pi f/F_s$

C'est une fonction à fréquence continue. Il est d'usage de la représenter sur l'intervalle (-1/2,1/2) ou (0.1), du fait de sa périodicité.

Donc, la transformée de Fourier discrète est :

$$X(k)=\sum_n x[n]e^{-j\frac{2k\pi}{N}n}$$

Syntaxe :

Y=fft(x) ;

Exemple : Décalage en temps

Soit {x[n]} un signal nul à l'extérieur de l'intervalle {-n0,…,n1} où n0 et n1 sont deux entiers positifs et soit y(n)=x(n-n0) obtenu par décalage en temps de n0 échantillons.

1. Déterminer la TFtd de {x[n]} en fonction de celle de {y[n]}
2. Ecrire un programme qui vérifie le résultat précédent pour n0=5. Pour cela prendre x[n] égal entre –5 et 5 et y(n)=x(n-5). Pour évaluer numériquement la TFtd sur 256 points de fréquence uniformément répartis sur l'intervalle (0.1) on utilise la fonction fft.

Solution

```
Clear ; clg
Lfft=256 ;
f=(0 :Lfft-1)/Lfft ;
n0=5 ;n1=5 ;
yt= ones(n1+n0+1,1) ;
yf=fft(yt,LFFT) ;
xf=yf.*exp(+2*j*pi*5*f') ;
plot(real(xf)) ;
plot(imag(xf)) ;
```

Exercice :

Calculer les transformées de Fourier discrètes des séquences :

1. x1[n]=u[n]-u[n-10]
2. x2[n]=sin(nπ/5)
3. x3[n]=cos(nπ/5)

```
n=0 :20 ;
zeros=[ones(1,10),zeros(1,11)] ;
X=fft(x1) ;
plot(X) ;
```

ou

```
w=-pi :2*pi/512 :pi-2*pi/512 ;
plot(w,fftshift(abs(x1))),grid
plot(w,fftshift(angle(x1))),grid
```