MASTER2-FILS

TP5 Observation spectrale

Rappel sur la Transformée Fourier discrète

a) ***la précision*** de mesurer de la fréquence d'une seule sinusoïde, qui dépend du nombre de points de calcul
b) ***la résolution*** fréquentielle qui est la capacité de mesurer des fréquences distinctes contenues dans le même signal

Considérons la suite x(n) obtenue par échantillonnage de la sinusoïde complexe $e^{2j\pi F0t}$ à la cadence Fe=1/Te. En posant f_0=F0/Fe < 1, on a x(n)= $e^{2j\pi f0t}$

1. Déterminer l'expression de la TFtd de la suite x(n)= $e^{2j\pi f0t}$ où f_0=7/32 *et* $n \in \{0,\dots,31\}$.
2. En déduire la valeur de la TFtd aux points de fréquence $f=k/32$ pour $k \in \{0,\dots,31\}$.
3. En utilisant la commande fft, afficher le module de la TFD de *x(n)*
4. Soit à présent $f_0=0.2$. Afficher le module de la TFD de *x(n)*. Comment expliquez-vous le résultat obtenu ?

Programme 1

```
N=32 ;f0=7/32 ;
npts=512 ;
freqmin=-0.5 ;freqmax=0.5 ;
pas=(freqmax-freqmin)/npts;
f=[freqmin:pas:freqmax-pas];
freqM=f-f0*ones(1,npts);
fctM=sin(N*freqM*pi)./sin(freqM*pi);
plot(f,abs(fctM))
```

Programme 2

```
N=32;L=32;f0=7/L;
freq=(0 :L-1)/L ;
xt=exp(2*j*pi*f0*(0:N-1));
xf= fft(xt);
plot(freq,abs(xf),'x')
```

Remarque :

Pour des fréquences qui ne sont pas égales à un multiple de 1/L où L est le nombre de points de fft calculés, une sinusoïde pure apparaît sous forme de plusieurs valeurs non nulles, dont la plus importante en module est proche de la vraie fréquence.

Synthèse d'un filtre numérique passe-bas du 2ème ordre

En considèrent une fréquence propre F0 et un coefficient d'amortissement m, la représentation de la fonction de transfert H(p) d'un filtre passe-bas du deuxième ordre est :

a) Dans le cas où nous avons les caractéristiques suivantes : F0=50Hz et m=0.1 tracer la réponse théorique du filtre.
b) Calculer le filtre numérique avec la transformation par équivalence à la dérivation. Tracer la réponse impulsionnelle. Comparer à la réponse théorique. Conclure.