

Convolution et Echantillonnage

C. Dossal

Octobre 2008

1 Visualisation de la *fft*

1. En utilisant la commande "subplot", écrire un programme qui permet de visualiser dans 4 fenêtres
 - Un signal S ,
 - La partie réelle de $fft(S)$,
 - La partie imaginaire de $fft(S)$ et
 - Le module de $fft(S)$.
2. Visualiser, l'aide du programme précédent les *fft* de
 - Une sinusoïde,
 - Une gaussienne,
 - Une fonction indicatrice d'un intervalle,
 - Un Dirac
 - Un peigne de Diracs,
 - Autres signaux de bases (Piece-Regular ou Chirps) proposé par la commande "MakeSignal"Faites varier les paramètres de positions, fréquence et variance.

2 Convolution

La convolution de deux signaux $S1$ et $S2$ se calcule comme suit

```
>> S=real(ifft(fft(S1).*fft(S2)));
```

Quel est l'intérêt de la commande *real* ?

1. Ecrire un programme qui permet de visualiser simultanément sur deux colonnes et trois lignes, pour deux signaux $S1$ et $S2$:
 $S1, S2, S1 \star S2, fft(S1), fft(S2), fft(S1 \star S2)$.
2. Visualiser les convolutions de
 - deux sinusoïdes,
 - deux gaussiennes,
 - une sinusoïde et trois Diracs,
 - une sinusoïde et une gaussienne,
 - une gaussienne et un Piece-Regular.et d'autres signaux si vous le souhaitez ...

3 Echantillonnage

1. Ecrire un programme qui sous échantillonne un signal en prenant un échantillon sur p et qui permet de visualiser les signaux et les fft d'un signal original et du signal échantillonné. On pourra faire deux versions, une qui remplace les autres valeurs par 0, l'autre qui extrait un signal de taille N/p .
2. Visualiser les signaux échantionnés suivants en faisant varier p ,
 - une sinusoïde,
 - une gaussienne,
 - un Dirac placé au hasard,
 - Un signal Piece-Regular, un Chirps.
3. Ecrire un programme qui effectue la reconstruction partir du signal sous-échantillonné et qui visualise le résultat.
4. Tester sur les signaux précédents.
5. Ecrire un programme qui supprime l'aliasing avant l'échantillonnage.
6. Tester nouveau sur les signaux précédents.
7. Comment effectuer un zoom sur un signal? Comment interpoler raisonnablement la valeur d'un signal entre les points de mesure en utilisant la fft ?