

# Traitement du signal temps-réel

SEATECH IRIS 2ème année

TP 5 : Traitement FFT

## 1 Traitement FFT

L'objectif de cette première partie est de mettre en place une architecture de traitement transparente (sortie identique à l'entrée) et qui fait appel à une analyse/synthèse par FFT recouvrante telle que décrite dans le cours.

Mettre en place deux mémoires du bloc de signal précédent : une pour l'entrée et une pour la sortie. La taille de bloc est fixée à 512 échantillons. La partie analyse s'effectue sur des blocs recouvrant, i.e. la FFT est appliquée à la concaténation du bloc précédent et du bloc courant du signal d'entrée. La taille de la FFT est donc de 1024 coefficients. On utilisera la fenêtre de pondération sinusoïdale :

$$w[n] = \sin\left(\pi \frac{n}{2N}\right), \quad n \in \{0 \cdots 2N - 1\}$$

Mettre à jour la mémoire du bloc précédent, version entrée.

Implémenter la partie synthèse par FFT inverse. La iFFT génère un vecteur de taille 1024 échantillons, auquel on applique à nouveau la fenêtre de pondération  $w[n]$ . La première moitié du vecteur (indices 1 à 512) est additionnée à la mémoire du bloc précédent version sortie, pour constituer le bloc de signal envoyé au périphérique de sortie. La deuxième moitié du vecteur (indices 513 à 1024) est stockée dans la mémoire du bloc précédent, version sortie.

Tester le programme avec le fichier audio `Meteo_silence.wav` fourni (en version entrée sur un fichier puis entrée sur la carte son). Vérifier que le signal de sortie est exactement égal au signal d'entrée.

## 2 Débruitage par soustraction spectrale

L'objectif est maintenant de construire un système de débruitage à partir du squelette mis en place dans la section précédente. On suppose dans un premier temps que les 2 premières secondes du signal d'entrée ne sont constituées que de bruit. Pendant cette durée, estimer le spectre du bruit en moyennant le module carré de la FFT du signal d'entrée.

Après la phase d'estimation du bruit, appliquer le débruitage par soustraction du spectre du bruit. Voir le cours pour les détails. Tester le programme sur le signal audio `Meteo_bruit.wav` avec E/S sur des fichiers. Tester plusieurs valeurs de la constante  $\alpha$  et choisir celle qui donne les meilleurs résultats subjectifs à l'écoute.

En conditions réelles, il est indispensable de pouvoir estimer de manière dynamique les zones de bruit. Pour cela, reprendre le détecteur de niveau du TP2 et proposer une solution permettant d'alterner les phases d'estimation du bruit et les phases de débruitage. Proposer une solution pour traiter correctement les zones de silence. Tester votre solution sur le signal `Meteo_bruit.wav` avec E/S sur carte son.