TP2 – Estimation de direction d’arrivée par corrélation, synthèse de filtres analogiques et numériques

# Estimation de direction du locuteur par corrélation

## Rappeler la relation entre les transformées de fourrier et . Plus précisément, donner les relations entre les modules de ces TF et les relations entre leurs phases.

On a ces deux signaux :

La relations entre les transformées de Fourier est une relation de translation. La propriété de translation de la transformée de Fourier du cours donne :

En utilisant les formules d'Euler, on peut écrire l'exponentielle complexe comme une somme de cosinus et de sinus, ce qui donne :

On peut alors exprimer la transformée de Fourier de en fonction de la transformée de Fourier de  :

On peut alors exprimer le module et la phase de en fonction du module et de la phase de :

La relation de translation montre que le module de la transformée de Fourier de est égal au module de la transformée de Fourier de .

En revanche, la phase de la transformée de Fourier de est décalée par rapport à la phase de la transformée de Fourier de de , ce qui signifie que les composantes fréquentielles de sont déphasées par rapport à celles de .

## Rappeler la relation existante entre l’intercorrélation des signaux et l’autocorrélation du signal . Comment peut on calculer le décalage entre les deux signaux à partir de l’intercorrélation

L'intercorrélation entre deux signaux et est une mesure de la corrélation entre ces signaux à différents moments temporels. Elle est définie dans le cours comme suit :

|  |  |
| --- | --- |
| Pour les signaux apériodiques : | Pour les signaux périodiques : |
|  |  |

Avec le décalage temporel entre les deux signaux. Mais il est aussi possible de la déterminer via l'espérance mathématique

L'autocorrélation du signal est définie comme suit pour les signaux apériodiques

Mais il est aussi possible de la déterminer via l'espérance mathématique

On peut établir une relation entre l'intercorrélation et l'autocorrélation en utilisant la propriété suivante :

Cela signifie que l'intercorrélation entre et est égale à l'intercorrélation entre et inversée dans le temps.

On peut également calculer le décalage temporel entre les deux signaux à partir de l'intercorrélation en trouvant le décalage pour lequel l'intercorrélation est maximale. En d'autres termes, on cherche la valeur de pour laquelle :

Cela nous donne le décalage temporel optimal pour aligner les deux signaux et .