**Traitement du signal**

1. **Introduction**

Qu’est-ce qu’un signal ?

On appelle signal, toute grandeur physique qui varie au cours du temps ou dans l’espace. L’information que constitue cette grandeur se propage véhiculant par la même l’énergie accompagnant le phénomène physique.

Un signal est une fonction qui dépend d’un ou de plusieurs paramètres et qui contient une information. (Exemple : onde acoustique : musique | onde lumineuse : structure d’une étoile)

Classification des signaux ?

Classement dimensionnel des signaux : nombre de variable indépendantes de la fonction :

* Unidimensionnel : tension électrique V(t)
* Bidimensionnel : image statique B(x,y) = brillance
* Tridimensionnel : film noir et blanc B(x,y,t)

Classement phénoménologique :

* Déterministe : l’évolution temporelle peut être parfaitement prédite à partir d’une équation mathématique

On peut l’écrire une équation du type x(t)=…

Entièrement reproductive et calculable à chaque instant temporel t

* Aléatoire : un signal contenant une ou plusieurs variables lui donnant un comportement imprévisible et non reproductible

Il n’existe pas de d’équation mathématique pour décrire l’évolution temporelle

On peut décrie les comportements de signaux grâce aux probabilités

Tout signal physique comporte une composante aléatoire

Signal à temps continu / temps discret :

* Un signal à temps continu existe à chaque instant t, il peut être représenté par une fonction continue à support compact
* Un signal à temps discret, appelé signal échantillonné n’est défini qu’à des instants dénombrables tk par f(tk) = fk. Généralement tk est un multiple d’une quantité fixe appelé période d’échantillonnage Te.

Il existe d’autre type de classification possible :

* Signaux à énergie finie ou à puissance finie
* Signaux à valeurs continues ou à valeurs discrètes
* Etc

Acquisition d’un signal physique :

* Utilisation d’un capteur
* Un capteur est un dispositif qui permet de transformer les variations V du phénomène physique qui nous intéresse en une tension x

Traitement d’un signal à faire

L’intérêt de la convolution

1. **Traitement des signaux et des images déterministes**
2. **L’intérêt de la convolution (cf aussi td1)**
3. **Les représentations Fréquencielles**

Insuffisance de la fonction (= représentation) temporelle x(t)

On souhaite pouvoir représenter le signal dans un autre domaine que celui temporel

{x(t), X(v)} 🡪 deux représentations mais un seul signal = un seul phénomène physique

🡪 2 représentations de la même information

L’analyse harmonique (ou fréquentielle) d’un signal est donc devenue un instrument majeur en traitement du signal.

L’espace des fréquences est encore appelé domaine de Fourier par l’utilisation de la transformation de Fourier

L’analyse de Fourier consiste à décomposer un signal en une somme de signaux élémentaires particuliers faciles à mettre en œuvre et à observer : des fonctions sinus et cosinus ou encore des fonctions e2PIjft

1. **Séries de Fourier**

CF cours impossible de faire sur PC

a0/2 🡪 valeur moyenne de la fonction

f0 = 1/T 🡪 fondamentale

fn = nf0: n/T 🡪 fréquences harmoniques de rang n

**Propriétés :**

* Si la fonction est paire, alors bn=0
* Si la fonction est impaire, alors an=0
* Si x(t) est réel, alors an=a-n et bn=b-n
* La décomposition en série de Fourier est unique
* Les cn vont permettre une représentation graphique en traitement du signal

1. **Transformées de Fourier – Cas des signaux d’énergie finie**

L’objectif de la transformée de Fourier est d’accéder une représentation fréquentielle plus générale que les séries de Fourier

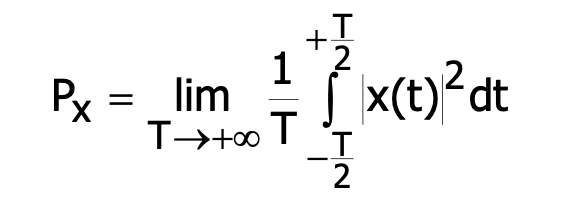
Il s’agit donc de l’extension de la notion de dualité temps-fréquence au cas des signaux quelconques :

* Non nécessairement périodiques
* Mais dans un premier temps d’énergie finie

Une image contenant texte

Description générée automatiquementOn appelle énergie d’un signal la quantité Ex avec :

Si Ex est finie on dit que x(t) est d’énergie finie

On appelle puissance d’un signal la quantité Px avec :

Si Px est finie on dit que x(t) est de puissance finie

