



Institut Supérieur du Numérique
Département Communication Numérique et Multimédia

TECHNOLOGIES MULTIMÉDIA AVANCÉES

PLAN:

chapitre 1 : INTRODUCTION GÉNÉRALE AUX SIGNAUX MULTIMÉDIA

chapitre 2 : CLASSIFICATION DES SIGNAUX MULTIMÉDIA

chapitre 3 : TYPES DES SYSTÈMES

chapitre 4 : TRANSFORMATION EN Z

chapitre 5 : TRANSFORMATION DE FOURIER

chapitre 6 : MISE EN PRATIQUE AVEC DES LOGICIELS DE MULTIMÉDIA AVANCÉE

EL BENANY Mohamed Mahmoud

medmhdbennannu@gmail.com

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION GÉNÉRALE SUR DSP

1. Définition,
2. Introduction des signaux à temps discret
3. Signaux de base
4. Opération de décalage horaire, de mise à l'échelle et de pliage.
5. Addition, Sub et Mul de signaux
6. Relation entre les signaux de base

1. Qu'est-ce qu'un signal ? Définition

La notion de signal est liée à celle d'information.

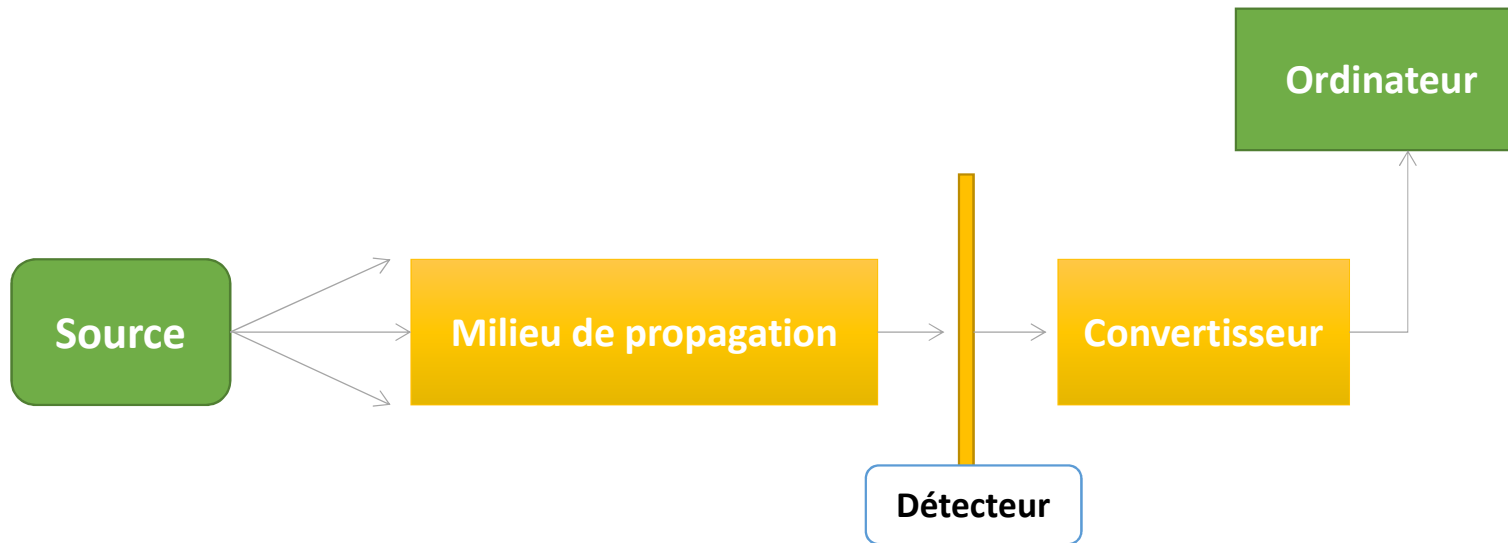
- **Signal** : représentation physique d'une information à transmettre
- **Ou Signal** : entité qui sert à véhiculer l'information à l'observateur

Objectifs du traitement du signal :

Traitement de signal est une méthode de:

- **Analyse de l'information** : Estimation , Détection, Classifier
- **Transformer des signaux** : Décomposer, Séparer, Filtrer, Moduler
- **Synthétiser des signaux:** deux filtres analogiques (filtre passe-bas du premier ordre et filtre passe-bas du deuxième ordre...)

1. Qu'est-ce qu'un signal ?



Source	Milieu de propagation	Détection	Phénomène physique
Voix	Air. Eau milieu matériel	Oreille - microphone	Variation de pression
Vibration mécanique	Milieu matériel	Accéléromètre	Accélération
Chaleur	Vide ou milieu matériel	Thermomètre, Thermocouple	Flux de chaleur

1. Qu'est-ce qu'un signal ?

Domaine d'application :

Le traitement de signal trouve son champ d'applications dans les domaines concernés par la transmission ou l'exploitation de l'information.

Exemple :

- Analyse biomédicale
- Géo physique
- Astronomie
- **Multimédia: Traitement d'image, Son et Vidéo... etc**

Signal monodimensionnel vs Signal bidimensionnel

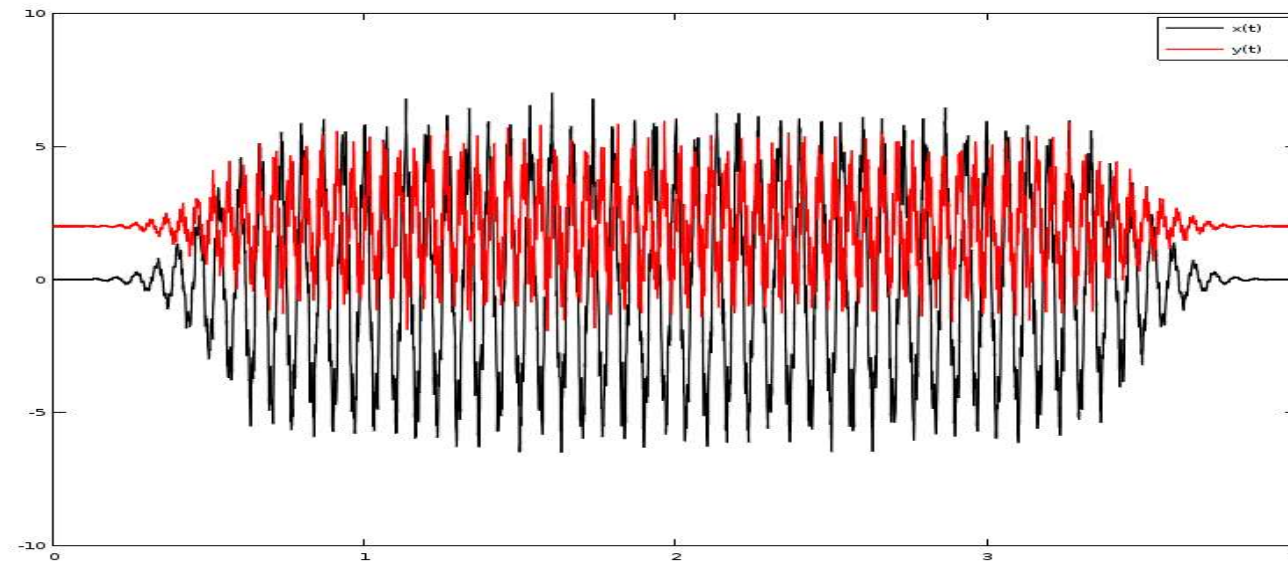
Classification dimensionnelle

- **Signal monodimensionnel 1D** : Fonction d'un seul paramètre, pas forcément le temps : une concentration, une abscisse, etc.
 - **Signal bidimensionnel 2D** :
Exemple : image $f(x, y)$
 - **Signal tridimensionnel 3D** :
Exemple : film $f(x, y, t)$

Signal monodimensionnel vs Signal bidimensionnel

Classification dimensionnelle

- **Signal monodimensionnel 1D** : Fonction d'un seul paramètre, pas forcément le temps : une concentration, une abscisse, etc.

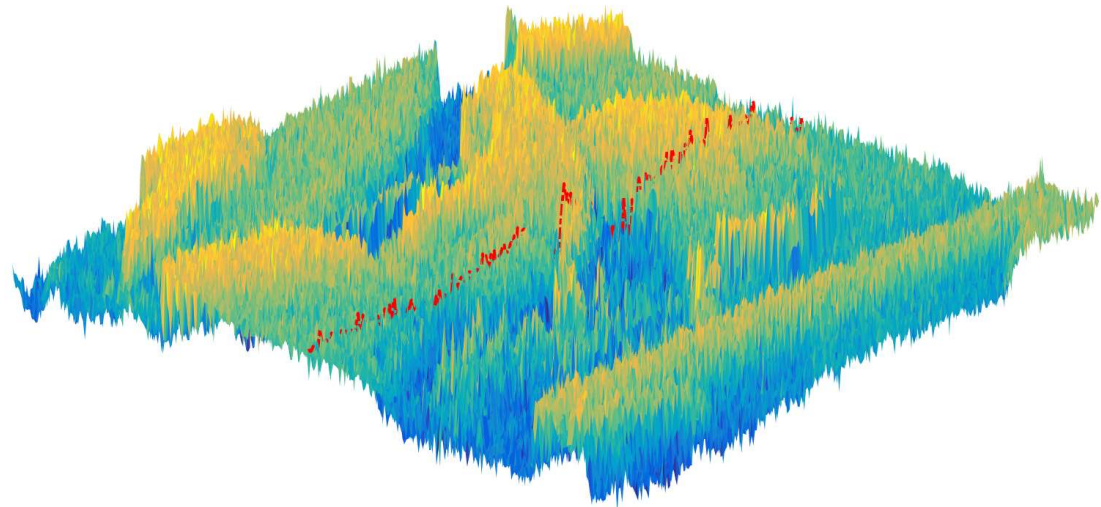


Signal bidimensionnel

Classification dimensionnelle

- Signal bidimensionnel 2D :

Exemple : image $f(x, y)$

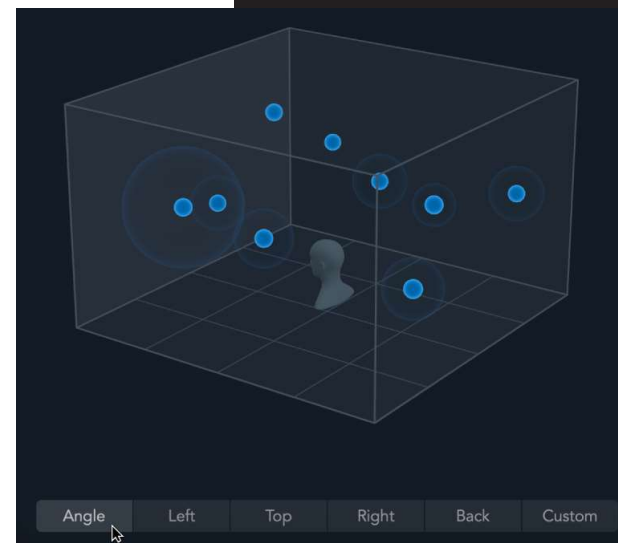
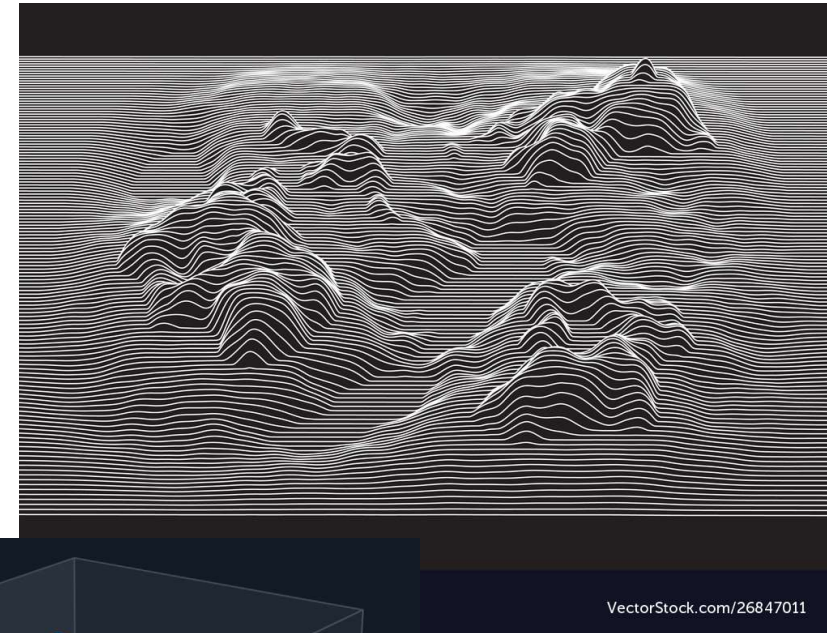


Signal bidimensionnel

Classification dimensionnelle

- Signal tridimensionnel 3D :

Exemple : film $f(x, y, t)$



Information et signal

- Une **information** est un message que l'on souhaite transmettre. Pour communiquer une information sur un objet technique, on utilise un **signal** (mesuré par un capteur).
- Un **signal** est une **information codée** de façon à être transmise à distance de sa **source** à son **destinataire**. Cette information étant codée pour pouvoir être acheminée plus facilement et plus rapidement jusqu'au récepteur (destinataire), elle devra être décodée à la fin de la transmission afin d'être compréhensible.

2. Introduction des signaux à temps discret I

❑ Signal à temps continue:

- La fonction est défini à chaque instant t . il est appelé aussi signal analogique.

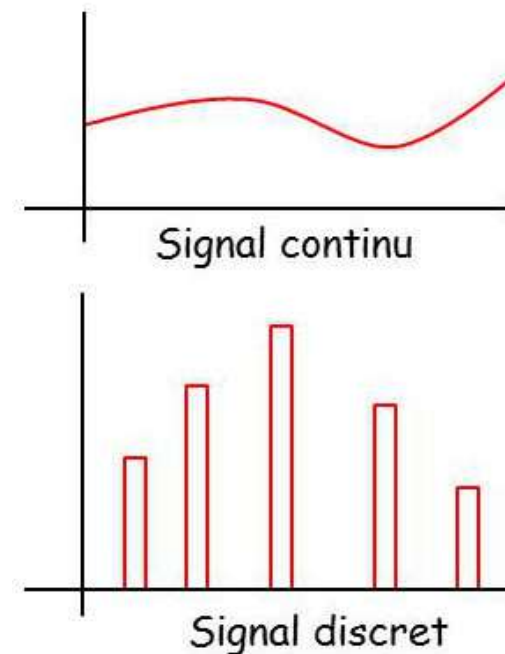
❑ Signal à temps discret:

- La fonction est définie sur un intervalle I particulier.

(amplitude continue et temps discret)

❑ Signal numérique:

(amplitude discrète et temps discret)

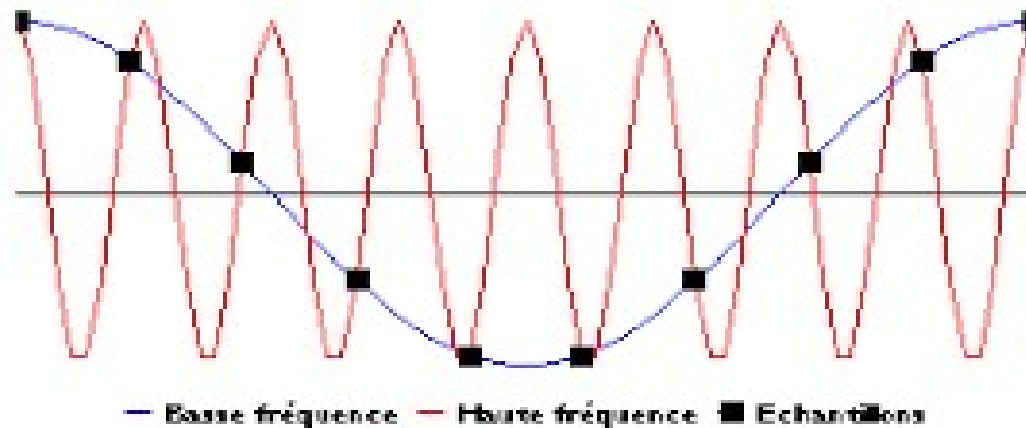


2. Introduction des signaux à temps discret II

□ Théorème d'échantillonnage

- La technique permettant de passer **d'un signal continue** à un **signal discret**

Echantillonnage



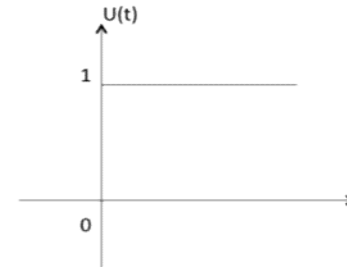
2. Introduction des signaux à temps discret III

□ Représentation des signaux

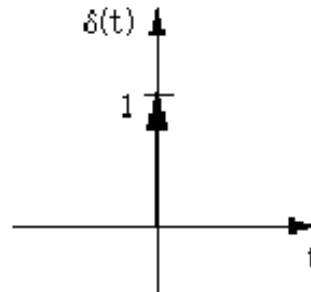
1. Représentation graphique
2. Représentation fonctionnelle
3. Représentation séquentielle
4. Représentation tabulaire

3. Signaux de base

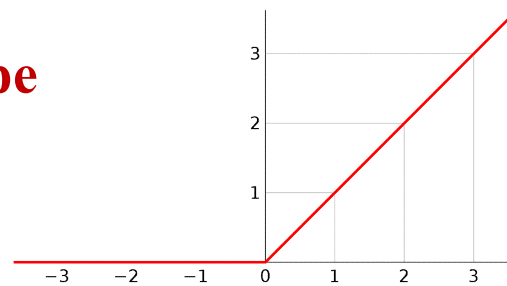
❑ Signal unitaire (l'échelon unité)



❑ L'impulsion unité



❑ Signal rampe



Cette fonction trouve son application en ingénierie

4. Opération de **décalage Temporel**, de mise à l'échelle et de pliage.

□ **Décalage:** $X[n] \longrightarrow X[n(+\text{ou}-)n_0]$

- A gauche (Avancement) (+): signal avancé
- A droite (Retard) (-): signal de retard

□ **Exemple:**

- $X[n] = U[n]$, calculer $X[n-2]$ et $X[n+1]$
- Calculer $\delta[n-1]$ et $\delta[n+2]$
- $X[n] = \{1, 2, 1, 2\}$, Calculer $X[n-1]$ et $X[n+3]$



4. Opération de décalage, de mise à l'échelle et de pliage.

□ **Mise à l'échelle :** $X[n] \longrightarrow X[a*n]$

- Si $|a| < 1$ alors, on a une expansion: Suréchantillonnage
- Si $|a| > 1$ alors, on a une compression: Sous-échantillonnage

□ **Exemple:**

- $X[n] = \{1, 2, 1, 2, 1, 2\}$, Calculer $X[2n]$, $X[3n]$, $X[n/2]$ et $X[n/3]$,
- Qu'est ce-que vous avez remarqué?
- ❖ Si le facteur a est supérieur à 1 alors $(a-1)$ éléments vont disparaître
- ❖ Sinon ($a=(1/I)$) alors $(I-1)$ zéros vont apparaître entre les échantillons.

4. Opération de décalage, de mise à l'échelle et de **pliage**.

❑ **Pliage (Folding):** $X[n] \longrightarrow X[-n]$

❑ **Exemple:**

- $X[n] = U[-n]$
- $X[n] = U[-n - 1]$, Deux opérations (décalage puis pliage)!
- $X[n] = \{1, 2, 1, 2\}$, Calculer $X[-n]$
 ↑

5. ADD, SUB et MUL de signaux.

□ Addition :

$X[n] = U[n] + U[-n - 1]$ Signal de puissance et signal périodique

$X[n] = U[n] + U[-n]$ Signal non périodique

Exemples:

- $X[n] = U[n] - U[n - 3]$

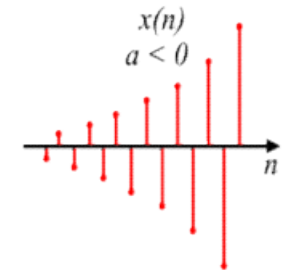
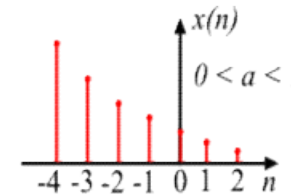
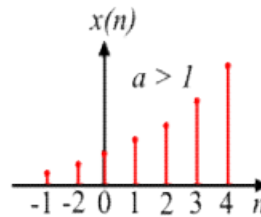


Figure-2

□ Signal exponentiel

$$X[n] = a^n$$

- Si $|a| > 1$, le signal $X[n]$ est un signal exponentiel croissant.
- Si $|a| < 1$, le signal $X[n]$ est un signal exponentiel décroissant.

Exemples:

- Calculer $X[n]$ pour $a=2$ et pour $a=(1/2)$.

6. Relation entre les signaux de base

- **Signal d'Energie** : Si $0 < E < \infty$, alors le signal est appelé un signal d'énergie
- **Signal de puissance** : Si $0 < P < \infty$, alors le signal est appelé un signal de puissance
- **Sinon** : le signal est appelé un signal sans énergie et sans puissance.

Exemples: démontre que le statut des signaux suivants

- $X[n] = a^n U[n]$, si $|a| > 1$ (NENP), si $|a| < 1$ (signal à Energie)
- Que peut-on dire sur ce signal: $X[n] = a^n U[-n-1]$?

Chapitre II: Classification des signaux

1. Classification des signaux
2. Signaux périodiques et apériodiques
3. Signaux d'énergie et de puissance
4. Signaux pairs et impairs
5. Signaux causaux et anti-causaux