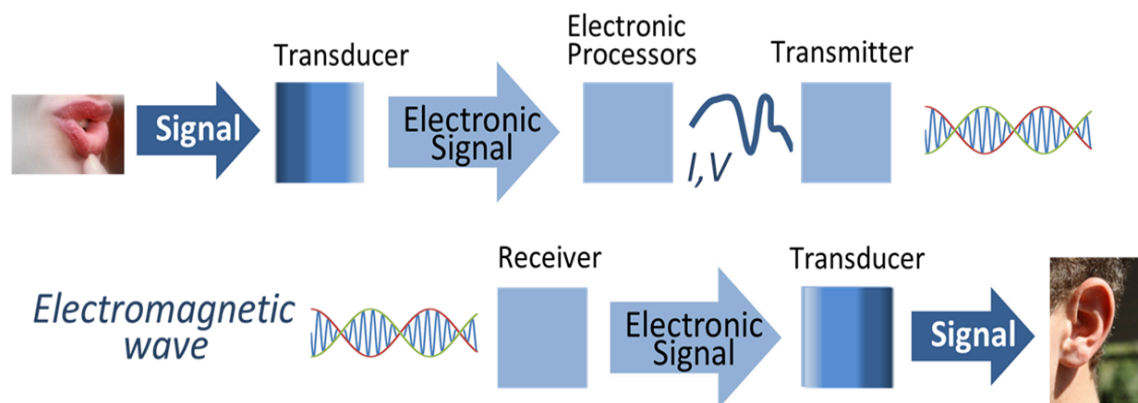


Chapitre2

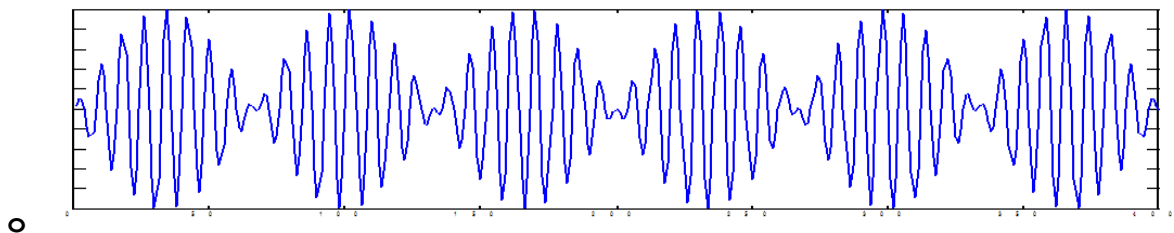
Classification des signaux

I. Définitions

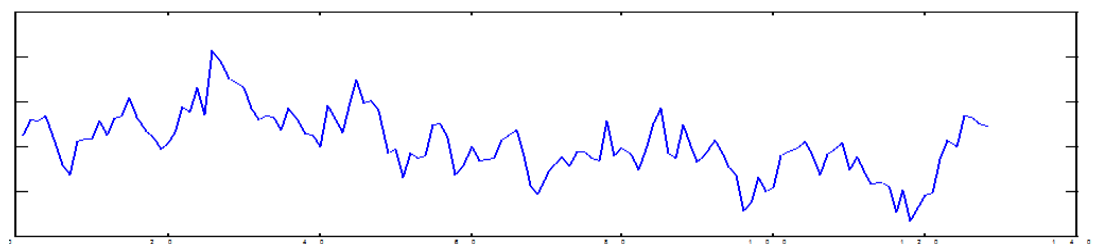
- Le traitement du signal est une discipline indispensable de nos jours. Il a pour objet l'élaboration ou l'interprétation des signaux porteurs d'informations. Son but est donc de réussir à extraire un maximum d'information utile sur un **signal** perturbé par du **bruit** en s'appuyant sur les ressources de l'électronique et de l'informatique.



- Un signal est la représentation physique de l'information, qu'il convoie de sa source à son destinataire. La description mathématique des signaux est l'objectif de la théorie du signal (La théorie du signal utilise des mathématiques pour décrire les propriétés des signaux, telles que leur forme, leur amplitude, leur fréquence, leur phase, etc.). Elle offre les moyens d'analyser, de concevoir et de caractériser des systèmes de traitement de l'information.



- Un bruit est un phénomène perturbateur gênant la transmission ou l'interprétation d'un signal.



- Le traitement d'images peut être considéré comme une extension du traitement du signal aux signaux bidimensionnels (images)

Voici quelques exemples de techniques de traitement du signal qui peuvent être utilisées pour traiter les images :

Filtrage : le filtrage est une technique qui permet de modifier les propriétés d'un signal. Le filtrage peut être utilisé pour améliorer la qualité d'une image, pour supprimer du bruit ou pour détecter des objets dans une image.

Reconnaissance : la reconnaissance est une technique qui permet d'identifier un objet ou un événement dans un signal. La reconnaissance peut être utilisée pour identifier des objets dans une image, pour reconnaître des visages ou pour détecter des événements dans une vidéo.

II. Modes de classification des signaux

On peut envisager plusieurs modes de classification pour les signaux suivant leurs propriétés.

Classification phénoménologique

Classification énergétique

Classification morphologique

1. *Classification phénoménologique*

La classification phénoménologique des signaux est basée sur l'évolution du signal en fonction du temps peut être parfaitement décrite grâce à une description mathématique ou graphique. On considère la nature de l'évolution du signal en fonction du temps. La classification phénoménologique des signaux se divise en deux grandes catégories : les signaux déterministes et les signaux aléatoires.

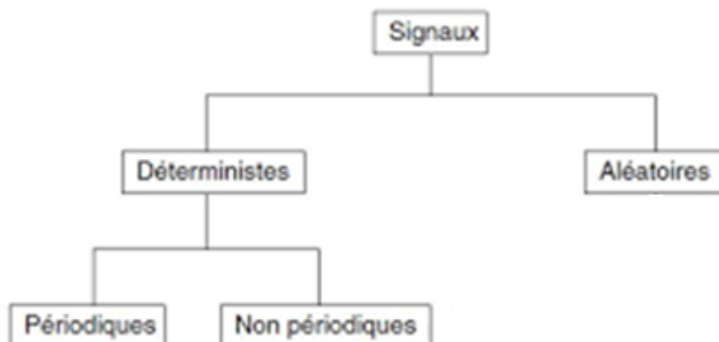


Figure2 : Classification phénoménologique des signaux

- a) **Les signaux déterministes** : ou signaux certains, leur évolution en fonction du temps peut être parfaitement modélisé (à chaque instant) par une fonction mathématique. On retrouve dans cette classe les signaux périodiques, les signaux non périodiques(transitoires) etc...

La figure3 présente Signal périodique : constitué par un motif qui se répète régulièrement

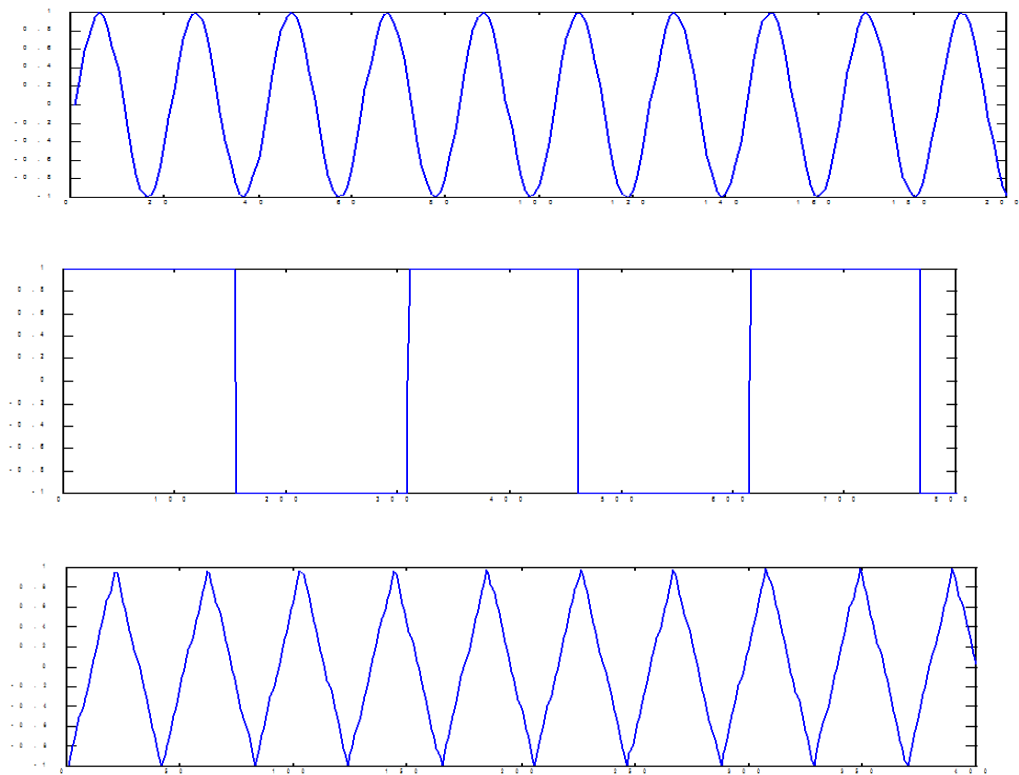
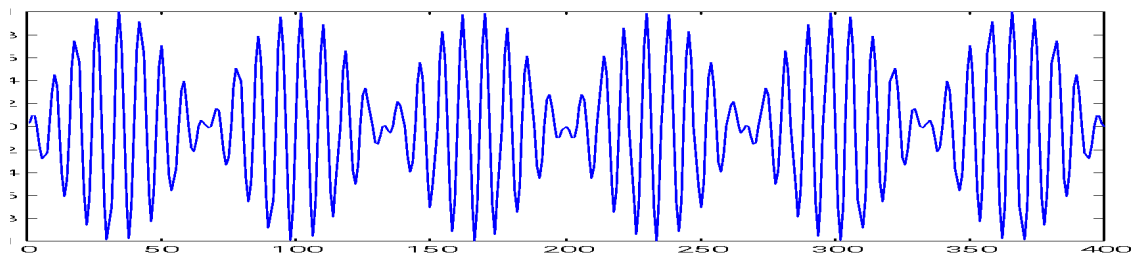
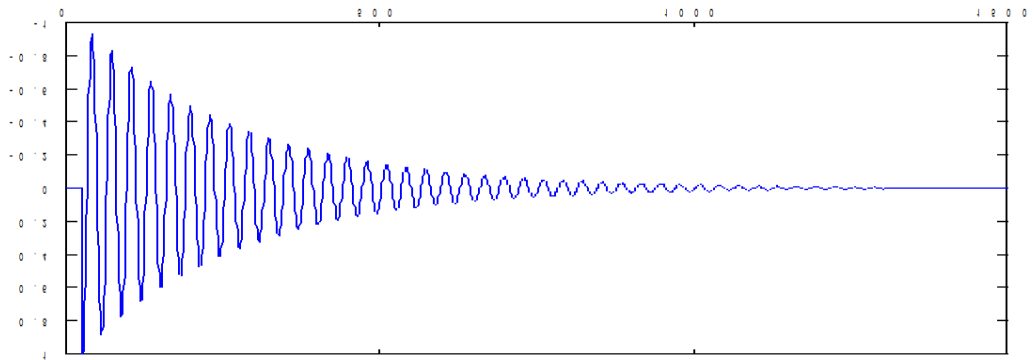


figure3 : Exemple d'un signal périodique

- Signaux déterministes, périodiques: exemple
Modulation d'amplitude

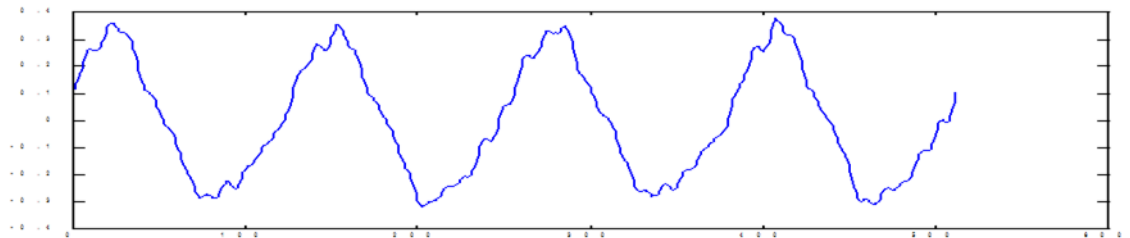


- Signaux déterministes NON périodiques : La première exemple c'est un signal sinusoïdale qui a une période mais sans amplitude est amorti jusqu'à l'annulation



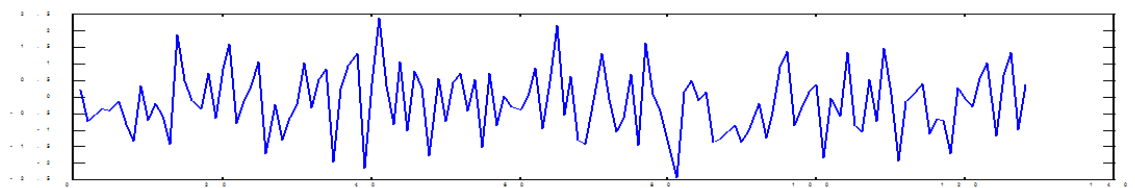
- Signaux ‘presque’ périodiques: exemple

Vibrations de machines tournantes : vraiment $x(t)$ presque égale la formule de signaux périodique



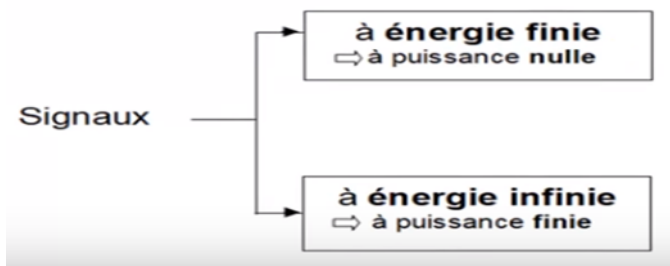
b) Les signaux aléatoires :

Leur comportement temporel est imprévisible et dont on ne peut pas prédire la valeur à un temps t . Il faut faire appel à leurs propriétés statistiques pour les décrire. La description est basée sur les propriétés statistiques des signaux (moyenne, variance, loi de probabilité, fonction de répartition, ...)



2. Classification énergétique

Cette classification s’appuie sur l’énergie et la puissance d’un signal.



1. **Les signaux à énergie finie :** Ce sont des signaux pour lesquels, l'énergie peut être quantifiée. C'est le cas des signaux convergent.
2. **Les signaux à énergie infinie:** Ce sont des signaux non convergent (les signaux non convergents sont des signaux qui ne convergent pas vers une valeur finie lorsque le temps tend vers l'infini. Ces signaux possèdent une énergie infinie, ce qui signifie qu'ils ne peuvent pas être représentés par une quantité finie d'information.), il possède une énergie infinie et sont donc physiquement irréalisable (En effet, un signal physique doit avoir une énergie finie, car il est limité par la quantité d'énergie disponible dans le monde réel.).

3. Classification morphologique

On distingue les signaux à variable continue des signaux à variable discrète ainsi que ceux dont l'amplitude est discrète ou continue.

Rappel : Valeur discrète est une valeur exacte (exemple : les entiers), on peut énumérer les entiers dans un intervalle donné.

Valeur continue, c'est une valeur infinie (exemple : les réels), entre deux valeurs, on trouve une infinité de valeurs. La figure 9 montre les 4 classes des signaux obtenue selon la classification morphologique.

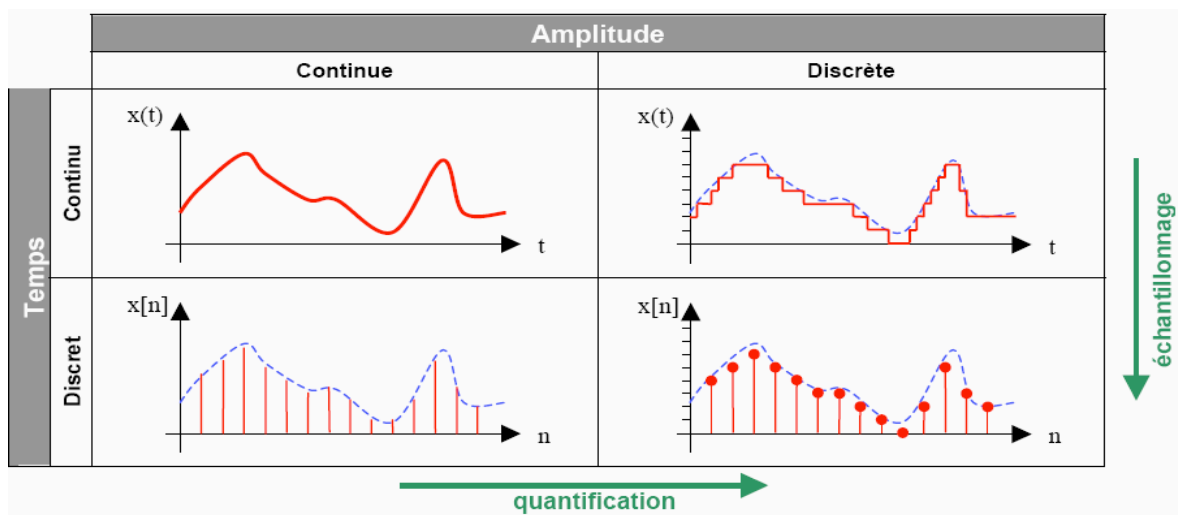


Figure 9 : Classification morphologique.

On obtient donc 4 classes de signaux :

- **Les signaux analogiques** dont l'amplitude et le temps sont continus. Un signal analogique est un signal qui varie de façon continue au cours du temps. Par exemple, la température d'un lieu au cours d'un mois est une grandeur analogique.
- **Les signaux quantifiés** dont l'amplitude est discrète et le temps continu.
- **Les signaux échantillonnés** dont l'amplitude est continue et le temps discret.
- **Les signaux numériques** dont l'amplitude et le temps sont discrets.

L'échantillonnage : est la discrétisation de l'axe du temps.

La quantification : est la discrétisation de l'axe de l'amplitude.

Voir figure 10.

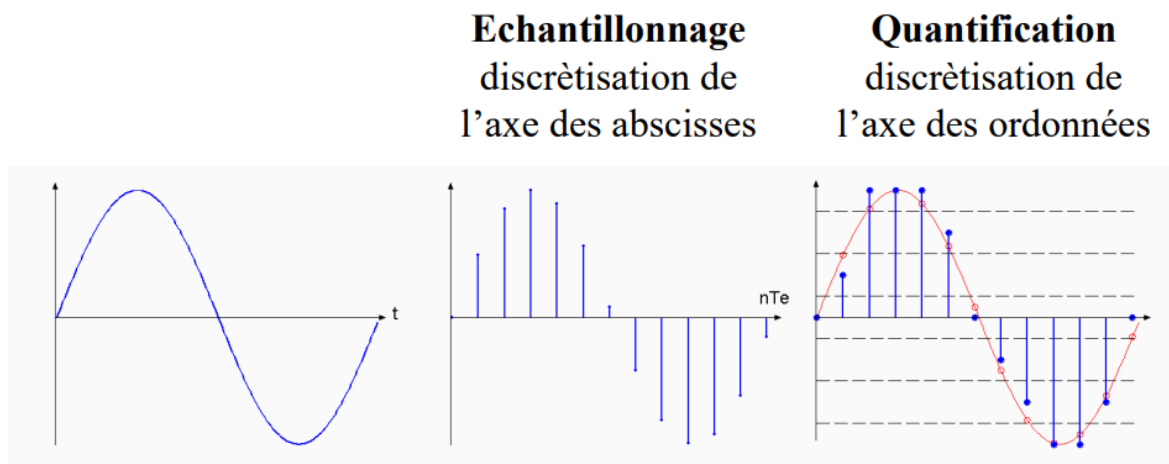


Figure 10 : Echantillonnage et quantification

En conclusion, les signaux peuvent être classés en fonction de la nature de la variable dépendante et de la variable indépendante. Ces classifications sont utiles pour comprendre les propriétés des signaux et pour les utiliser efficacement dans les applications.