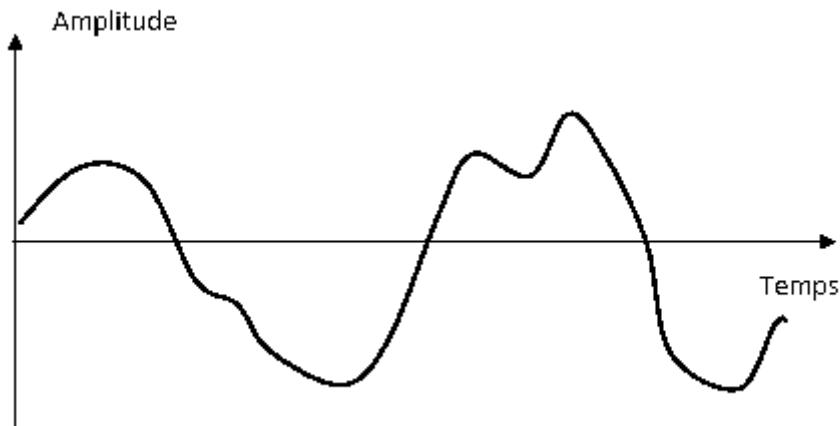


Chapitre I : Généralités sur les signaux

1- Définition d'un signal

Un signal est la représentation d'une grandeur physique variant dans le temps (température, pressions, son).



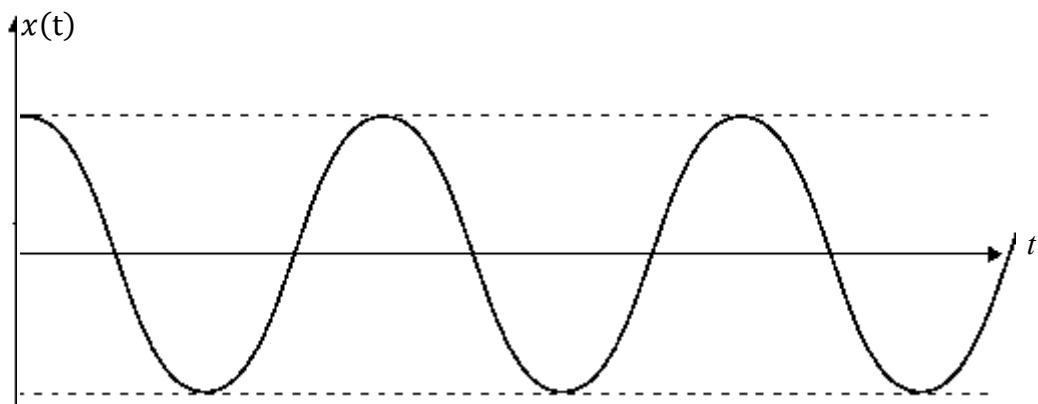
L'objectif du traitement du signal est d'extraire une information à partir du signal en utilisant un ensemble d'outils mathématiques.

2- Classification des signaux

On peut classifier les signaux selon qu'ils soient : déterministes ou aléatoires, périodiques ou apériodiques, continus ou discrets

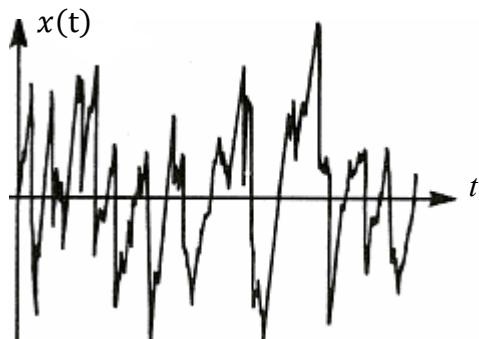
Signal déterministe : c'est un signal prévisible, sa valeur est donc connue à tout instant, généralement formulé mathématiquement ou graphiquement.

Exemple : $x(t) = (2\pi f)t$



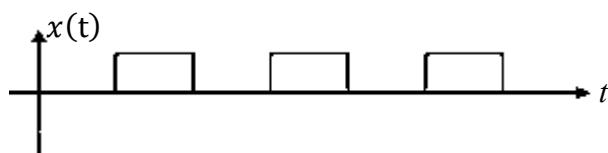
Signal aléatoire : c'est un signal dont les valeurs ne sont pas prévisibles (pas de formule mathématique).

Exemple :

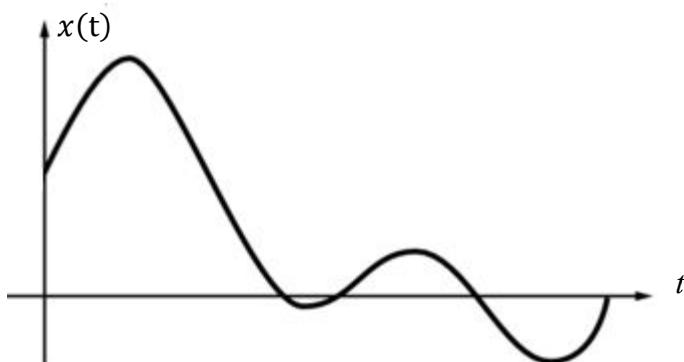


Signal périodique : c'est un signal qui se répète parfaitement pendant une cadence fixe (période) à l'infini.

Exemple :



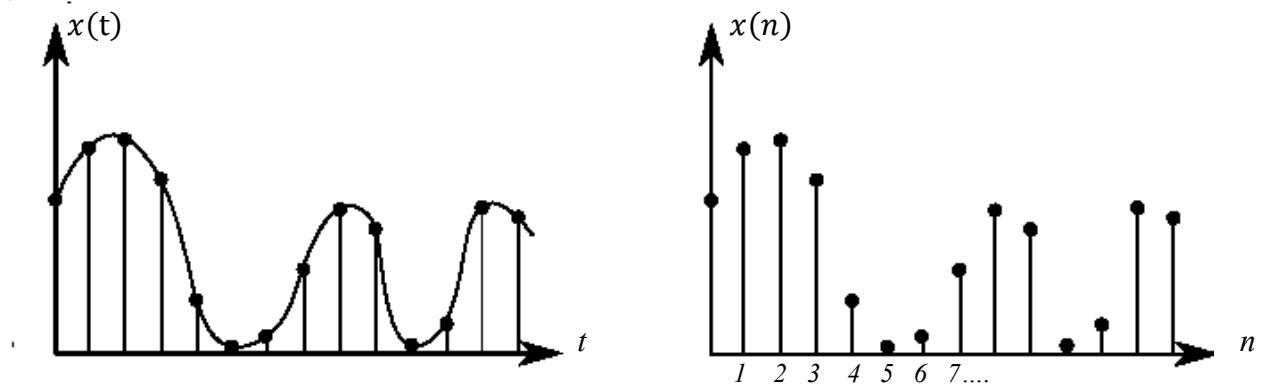
Signal apériodique : c'est un signal qui ne se répète pas.



Exemple :

Signal continu : c'est un signal dont la variable (généralement le temps) est continue (on parle aussi du signal analogique).

Signal discret : c'est un signal dont la variable est discrète (discontinue).



3- Energie d'un signal

$$E = \int_{-\infty}^{+\infty} |x(t)|^2 dt$$

On parle d'un signal à énergie finie si :

$$E < +\infty$$

4- Puissance moyenne d'un signal

$$P = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} |x(t)|^2 dt$$

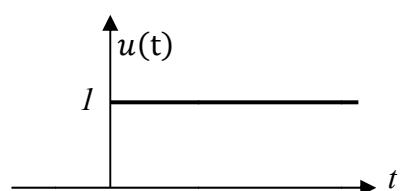
On parle d'un signal à puissance moyenne finie si :

$$P < +\infty$$

5- Signaux usuels

Signal échelon unité

$$u(t) = \begin{cases} 1, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$$



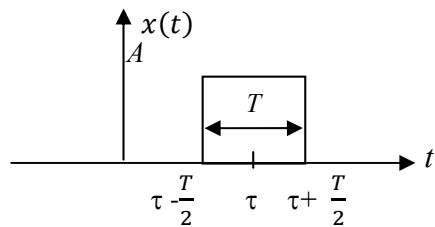
Signal rectangle

$$x(t) = A \operatorname{rect}\left(\frac{t - \tau}{T}\right)$$

A : l'amplitude du signal

T : la durée du signal

τ : le centre du signal



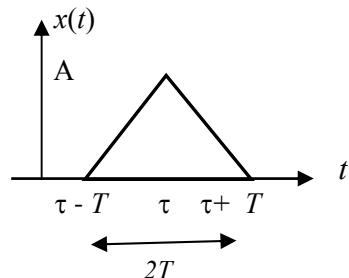
Signal triangle

$$x(t) = A \operatorname{tri}\left(\frac{t - \tau}{T}\right)$$

A : l'amplitude du signal

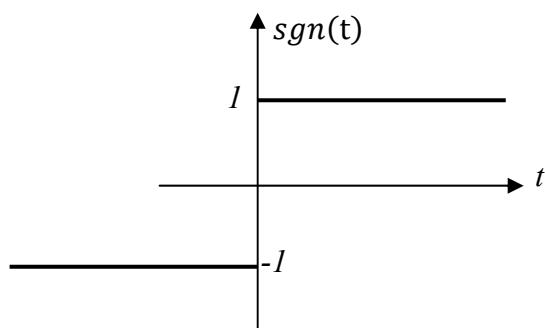
$2T$: la durée du signal

τ : le centre du signal



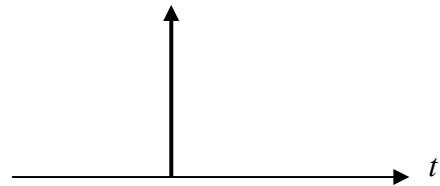
Signal signe

$$\operatorname{sgn}(t) = \begin{cases} 1, & t > 0 \\ -1, & t < 0 \end{cases}$$



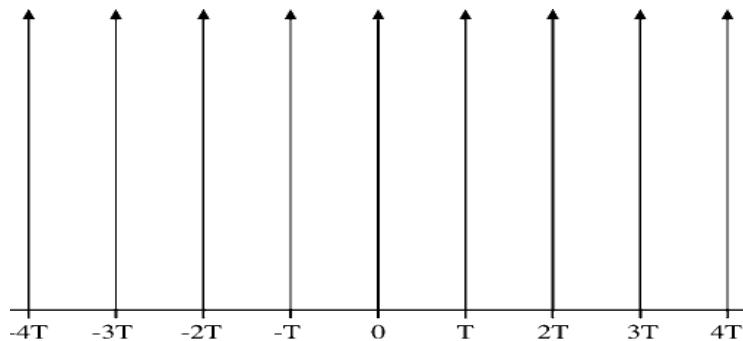
Impulsion de Dirac

$$\delta(t) = \begin{cases} \infty & t = 0 \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases}$$



Peigne de Dirac

$$\delta_T(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \delta(t - nT)$$

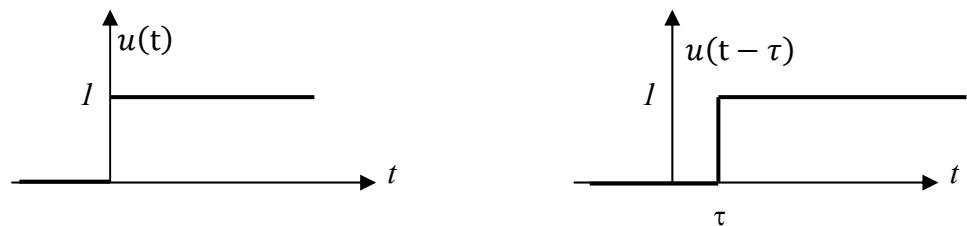


6- Opérations sur les signaux

Prenons comme exemple le signal échelon unité

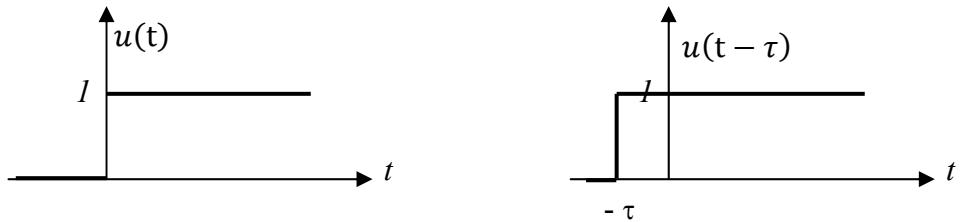
Retard

$$y(t) = u(t - \tau) \quad \text{avec } \tau > 0$$



Avance

$$y(t) = u(t + \tau) \quad \text{avec } \tau > 0$$



Modification de l'amplitude

$$y(t) = Au(t)$$

