

Le signal

I Définitions

Un signal est un transfert d'énergie qui transporte de l'information.

Un signal pour être transmis a besoin d'un support. On peut distinguer la source du signal et le récepteur.

Exemple :

Un scout ou un marin qui envoie du morse avec une lampe de poche.

Support : les ondes lumineuses. Source : la lampe. Récepteur : les yeux de l'autre personne qui lit le message.

La télécommande du vidéo-projecteur.

Support : les ondes infra-rouges (des ondes radio proches de la lumière). Source : la diode de la télécommande. Récepteur : le capteur infra-rouge du vidéo-projecteur.

Le phare de Biarritz.

...

Autres exemples : la transmission des données de l'internet en langage binaire par fibre optique (lumière par impulsions très rapides, par le câble téléphonique (tension électrique), par le câble coaxial (ondes radios de très haute fréquence). Etc..)

Remarque : l'internet est un système permettant le transport de données binaires, codées en 0 et en 1.

Donc nous ne pouvons lire les signaux de l'internet. Ce sont les ordinateurs qui les lisent et les traduisent pour nous en son, image, texte, etc..

Contre-exemple : une lampe émet de la lumière. C'est une source d'énergie lumineuse, mais elle ne transmet pas d'information. Elle n'est pas source d'un signal.



II Analogique ou numérique

Tout comme une mesure, un signal peut être analogique ou numérique

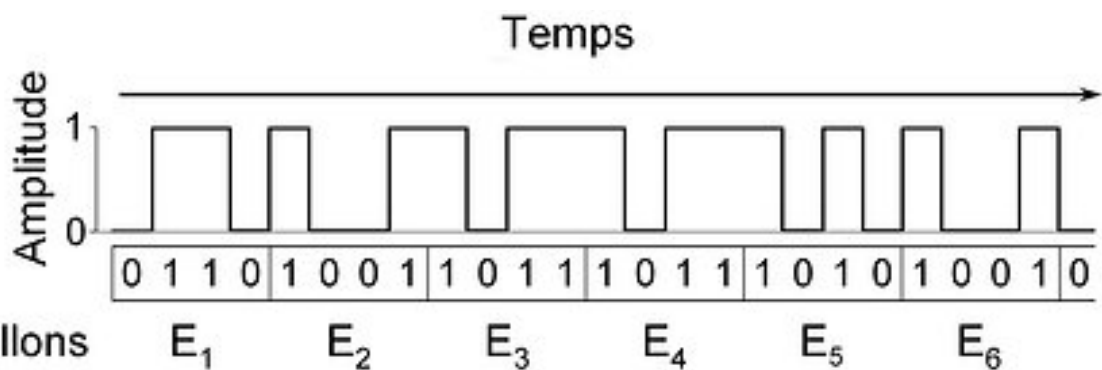
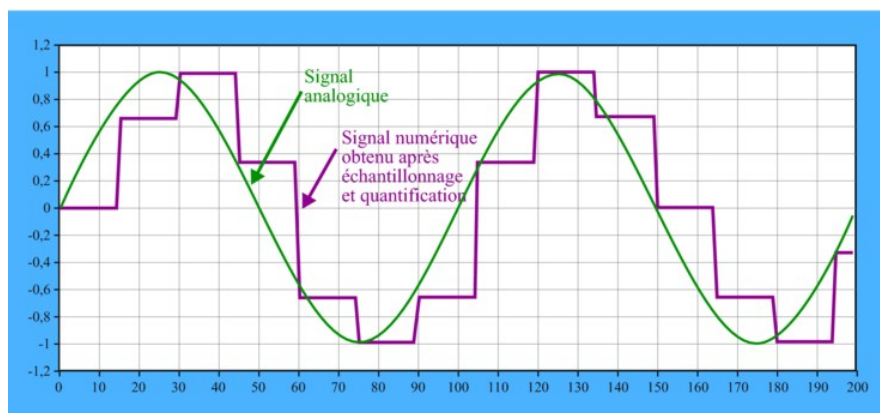
Analogique :

Il est proportionnel à la grandeur qu'il transmet.

Exemple : le son produit par un haut-parleur dépend du courant qui lui est envoyé.
Réciproquement, le courant qui sort d'un microphone est un signal analogique.

Numérique :

La grandeur mesurée ou transmise est convertie en valeurs numériques au travers d'un Convertisseur analogique-numérique (CAN). Comme les barreaux d'une échelle, la sortie en sortie du CAN n'est pas continue. Les valeurs ne peuvent prendre que certains niveaux.



En général un signal numérique est exprimé en langage binaire fait de paquets de 0 et 1.

Le bit est l'unité élémentaire d'information, la plus petite dose possible d'information. Il vaut 0 ou 1.
Si un nombre est codé sur 4 bits on a :

$$1111 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3 = 1 \times 1 + 1 \times 2 + 1 \times 4 + 1 \times 8$$

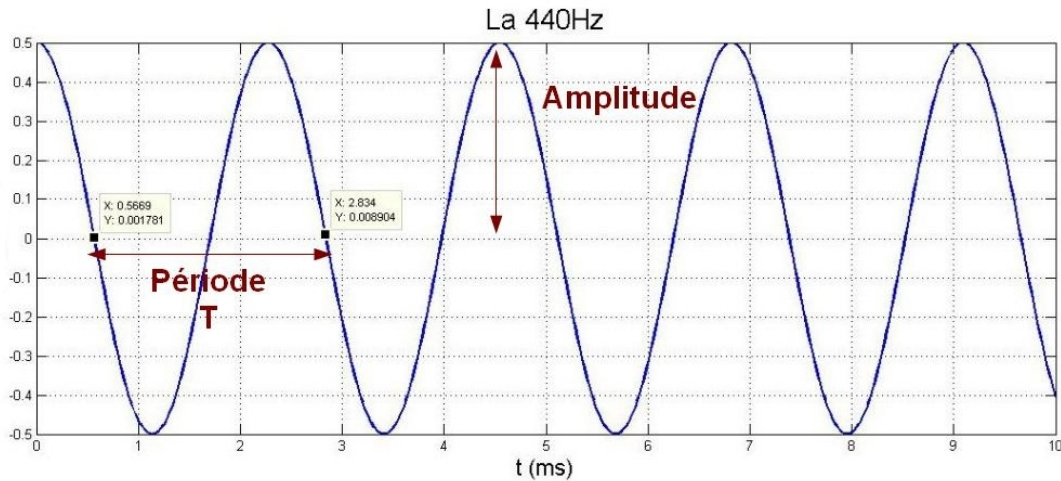
déci mal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
binaire	0	1	0	1	0	1	0		0	1					0	1
	0	0	1	1	0	0	1		0	0					1	1
	0	0	0	0	1	1	1		0	0					1	1
	0	0	0	0	0	0	0		1	1					1	1

III Fréquence d'un signal

Si on a un phénomène périodique, qui se répète régulièrement alors la fréquence est le nombre de cycles par unité de temps, donc par seconde.

L'unité de fréquence est le hertz (Hz)

1 kHz = 1 000 Hz ; 1 MHz = 1 000 000 Hz = 1.10^6 Hz ; 1 GHz = 1.10^9 Hz = 1 000 000 000 Hz



On peut calculer la fréquence en faisant l'inverse de la période.

$$f = \frac{1}{T}$$

f en Hz et T en s.

Exemple. Sur la figure ci-dessus la période fait environ 2,3 ms = 0,0023 s

$$f = \frac{1}{0,00231} = 435 \text{ Hz}$$

Avec la précision que permet l'image, on est proche de 440 Hz, fréquence de la note la.

Plus la fréquence de base d'un signal est élevé, plus il peut transporter d'information par seconde.

Heinrich Rudolf Hertz (né le 22 février 1857 à Hambourg et mort le 1^{er} janvier 1894 à Bonn) est un ingénieur et physicien allemand renommé pour avoir découvert les ondes hertziennes auxquelles on a donné son nom. les ondes hertziennes sont appelées aussi ondes électromagnétiques. Elles comportent les ondes radio, l'infra-rouge, la lumière visible, les ultraviolet, les rayons X et gamma.

