

Numérisation de l'information

I. Nature d'un signal

A. Qu'est ce qu'un signal ?

Activité 1p516-517.

Un signal est la représentation physique d'une information (température, heure, pression...).

Pour transmettre un signal d'un lieu à un autre on utilise une **chaîne de transmission** composée :

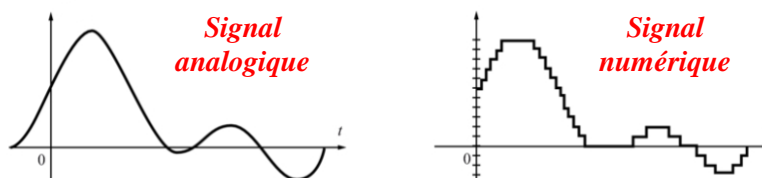
- d'un encodeur
- d'un canal de transmission (émetteur, milieu de transmission, récepteur)
- d'un décodeur

B. Signal analogique et signal numérique ?

Activité Numérisation et image numérique.

Un **signal analogique** varie de façon continue en fonction du temps.

Un **signal numérique** varie de façon discrète au cours du temps, c'est-à-dire par palier.

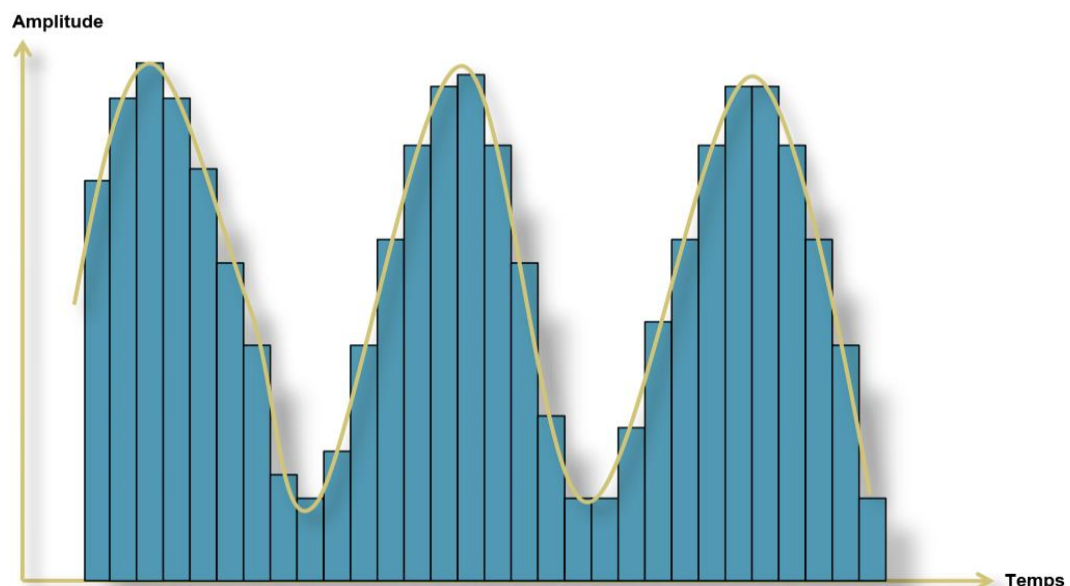


II. Numérisation d'un signal

Pour convertir un signal analogique en signal numérique il faut le numériser. Cette numérisation est faite par un **Convertisseur Analogique-Numérique (C.A.N.)**.

A. L'échantillonnage

Dans un premier temps on découpe le signal analogique en échantillons (« *samples* » en anglais) de durée égale T_E durant laquelle la valeur du signal sera bloquée, c'est-à-dire maintenue constante.



La fréquence d'échantillonnage correspond au nombre d'échantillon par unité de temps.

$$f_E = \frac{1}{T_E}$$

B. Quantification et numérisation

La valeur de chaque échantillon est comparée à l'ensemble des valeurs, **multiples entier** du pas, permises par la résolution du convertisseur.

Cette valeur est alors remplacée par la valeur permise (multiple entier de pas) la plus proche.

La résolution d'un convertisseur (ou C.A.N.) est déterminée par la grandeur du pas : plus le pas est petit, plus la résolution est grande. Le pas p d'un convertisseur dépend de son nombre n de bits et de l'amplitude en tension A de la plage d'entrée du convertisseur :

$$p = \frac{A}{2^n}$$

La quantification est suivie de la numérisation du signal. Lors de cette nouvelle étape, le temps et la tension relevés sont associés à un couple de valeurs numériques.

Quantification et numérisation sont assurées par le C.A.N. qui transforme une tension électrique analogique en une valeur numérique pouvant être traitée par un microprocesseur.

III. Images numériques

A. Principe du codage

Lors d'une prise de photo en noir et blanc, le capteur mesure l'intensité lumineuse moyenne reçue par chaque pixel. Cette intensité lumineuse (grandeur analogique) est convertie par chaque pixel du capteur en une tension (grandeur analogique).

Cette tension est ensuite quantifiée et numérisée en fonction du nombre de bits disponibles du C.A.N. :

Une image en noir et blanc ne nécessite que deux niveaux de gris : le noir et le blanc. Chaque pixel est codé par un seul bit pouvant prendre 2 valeurs : 0 (noir) ou 1 (blanc).

n bits permettent de coder 2^n niveaux de gris

B. Le codage RVB

Pour restituer toutes les couleurs d'une image on utilise la synthèse additive des couleurs avec les trois couleurs primaires lumières : le rouge (R), le vert (V) et le bleu (B).

Pour réussir à quantifier de manière convenable (sans trop de perte par rapport à la donnée analogique tout en utilisant une mémoire raisonnable) la couleur d'un pixel (composé de 3 sous-pixels ou cellules) on utilise le plus souvent 3 octets, soit $3 \times 8 = 24$ bits.

On parle alors du codage RVB 24 bits.

A chaque cellule (correspondant à une couleur primaire de lumière) correspond un octet. Donc pour chaque cellule on peut avoir $2^8 = 256$ nuances différentes

Ainsi, pour chaque pixel, on peut avoir $256 \times 256 \times 256 = 16\,777\,216$ couleurs possibles

La **définition d'une image** correspond au **nombre de pixels** qui la composent.

La **taille d'une image** est la **place nécessaire au stockage** de l'image.

En codage RVB 24 bits, chaque pixel utilise 3 octets (soit 24 bits)

Une image de 54 pixels aura donc une taille de :

$$54 \times 3 = 162 \text{ octets} = 0,16 \text{ Ko}$$

(ou $54 \times 24 = 1296$ bits)

Exercices 12,13p530, 21 p532 et 24p533.