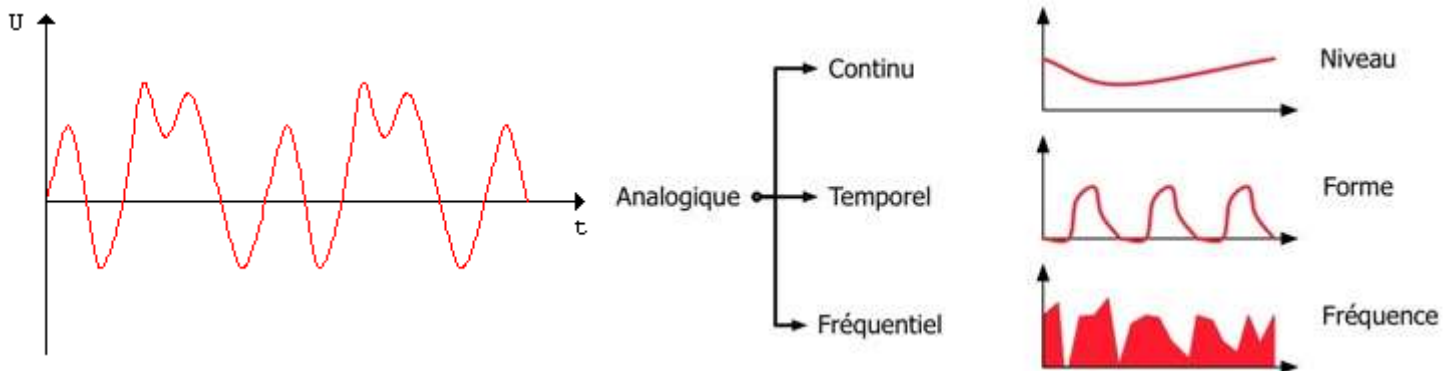


Traitement de l'information

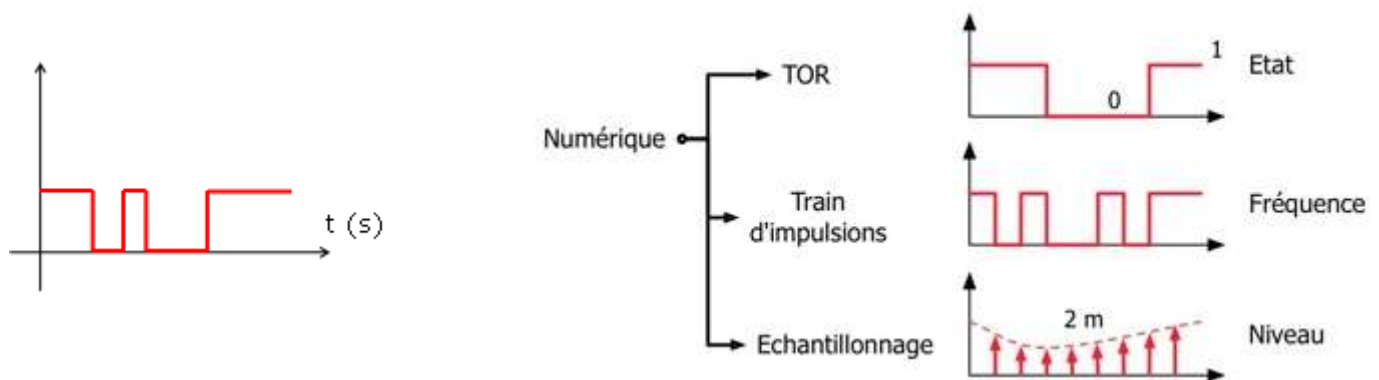
1. Signal analogique

Un **signal analogique** est un signal qui varie de façon continue au cours du temps. La **température** d'un lieu ou encore le son d'un appareil de musique sont des signaux analogiques.



2. Signal numérique (digital)

Un **signal numérique** est un signal qui varie de façon discrète dans le temps. C'est une succession de **0** et de **1** (**Signal binaire**).



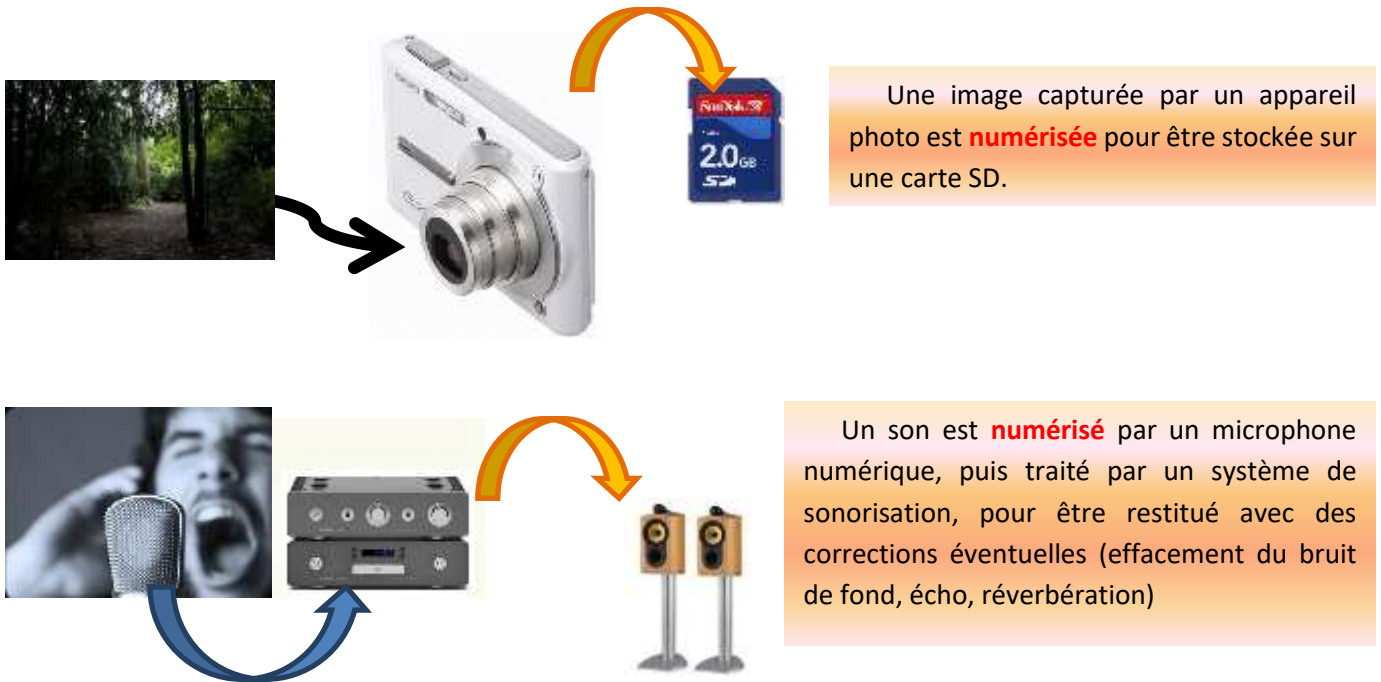
- **Tout ou rien (TOR)** : Il informe sur un l'état bivalent d'un système.
Exemple : une vanne ouverte ou fermée.
- **Train d'impulsion** : Chaque impulsion est l'image d'un changement d'état.
Exemple : un codeur incrémental donne un nombre fini et connu d'impulsion par tour.
- **Echantillonnage** : C'est l'image numérique d'un signal analogique.
Exemple : température, débit, niveau.

3. Conversion analogique/Numérique

La plupart des systèmes actuels de **transport**, de **stockage** ou encore de **traitement de données** se font à partir de **signaux numériques**.

Lorsque le **signal est analogique**, il faudra donc le transformer afin de **le rendre numérique**.

Ex :



La transformation d'un **signal analogique** en **signal numérique** est appelée **conversion numérique** ou encore **numérisation**.

Un **signal analogique**, pour être converti en **signal numérique**, doit être numérisé par un convertisseur **analogique numérique (CAN)**.

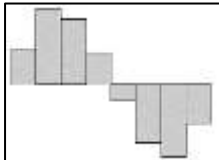
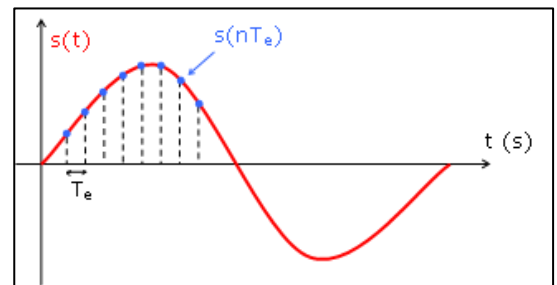


Le **Convertisseur Analogique/Numérique** transforme une **information analogique**, entrée sous forme d'un courant ou d'une tension, en un mot binaire de **n bits**, **proportionnel** à la **valeur analogique**.

La **numérisation** consiste à prélever un **certain nombre d'échantillons** du **signal analogique** à une « **fréquence d'échantillonnage** », puis à les coder sur un certain nombre de bits, « **la quantification** ».

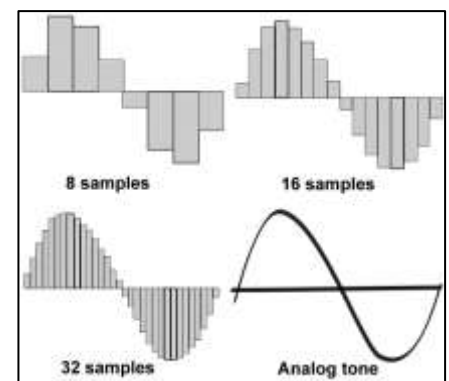
3.1 Echantillonnage / Blocage

Echantillonner un signal revient à prélever à intervalle de temps régulier T_e (période d'échantillonnage), les valeurs $s(nT_e)$ du signal où n est un entier.



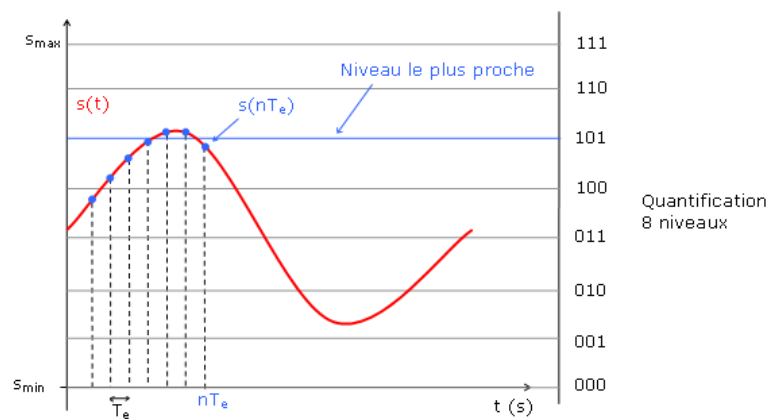
Le **blocage** va figer l'échantillon pendant le temps nécessaire à sa conversion.

Plus la **fréquence d'échantillonnage** utilisée sera grande, plus les mesures seront fidèles au signal original.



3.2 Quantification

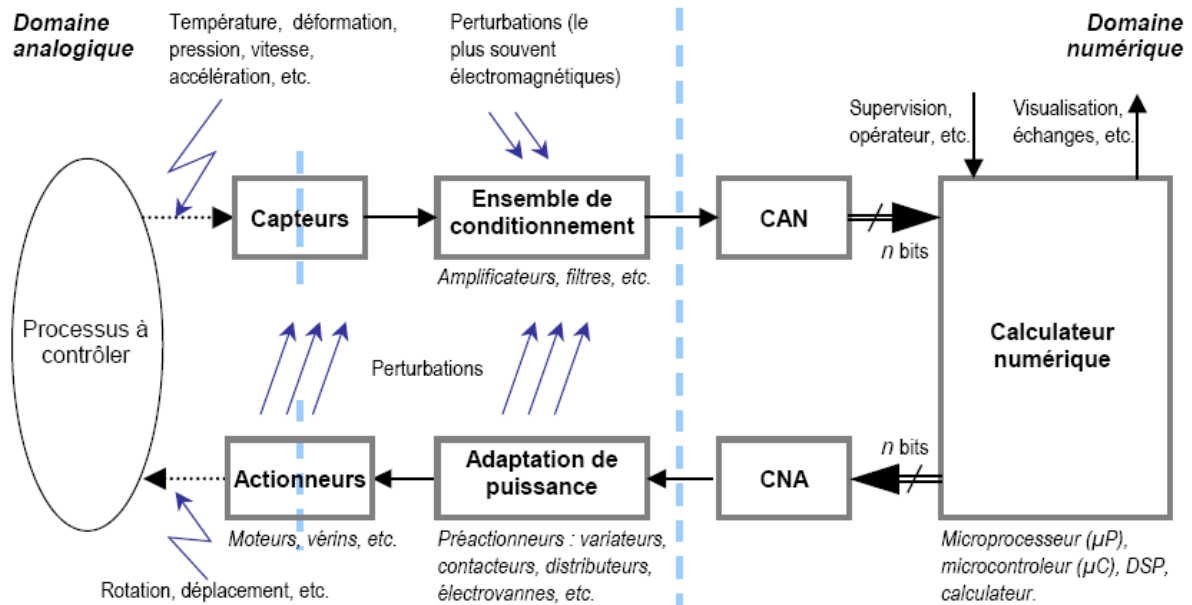
La **quantification** consiste, pour chaque échantillon, à lui associer une valeur d'amplitude. Cette valeur s'exprime en bits. L'action de transformer la valeur numérique de l'amplitude en valeur binaire s'appelle le codage.



4. Convertisseur Analogique / Numérique (CAN)

4.1 Présentation

Place des convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique dans le processus

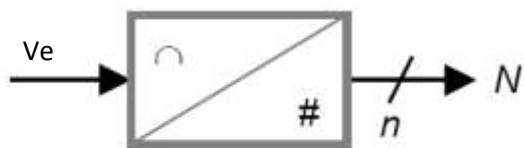


4.2 Définition

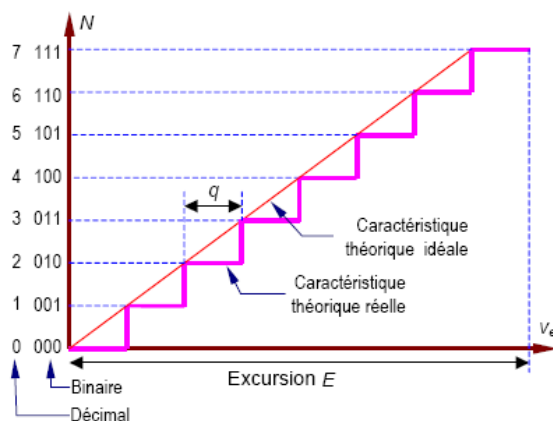
Le **Convertisseur Analogique/Numérique CAN** ou **ADC (Analog to Digital Converter)** permet de transformer une **information analogique**, entrée sous forme d'un **courant ou d'une tension**, en un mot binaire de **n bits**, proportionnel à la **valeur analogique**.

La Conversion Analogique/Numérique réalise donc une quantification.

4.3 Symbole



4.4 Caractéristique d'un CAN unipolaire



Nombre de bits du CAN représenté ci-contre : **3**

Plus grand nombre en sortie du CAN : **7**

Tension d'entrée correspondante : **E**



4.5 Quantification

$$q = \frac{\Delta V_{e_{max}}}{2^n}$$

- **q** : **Quantum** ou **LSB (Least Significant Bit)** est l'écart entre 2 valeurs successives.
- $\Delta V_{e_{max}}$: Ecart entre les valeurs min et max de la **tension Ve** à numériser.
- **n** : **Nombre de bits** en sortie du convertisseur.

La **valeur décimale en sortie du CAN** en fonction de la tension d'entrée se détermine avec la formule ci-dessus :

Le **code binaire** en sortie du CAN se déduira en convertissant la valeur décimale de N en binaire.

4.6 Temps de conversion

C'est le **temps minimum nécessaire** au convertisseur pour **stabiliser une donnée numérique** en sortie, après qu'une **tension analogique stable** ait été appliquée à **l'entrée du CAN**.

Ordre de grandeur **de la μs à la ms** suivant la résolution du convertisseur.

EX : pour un arduino UNO, la mesure prend environ 100 μs soit 10000 mesures par seconde