



CT 1.2
MSOST 1.6

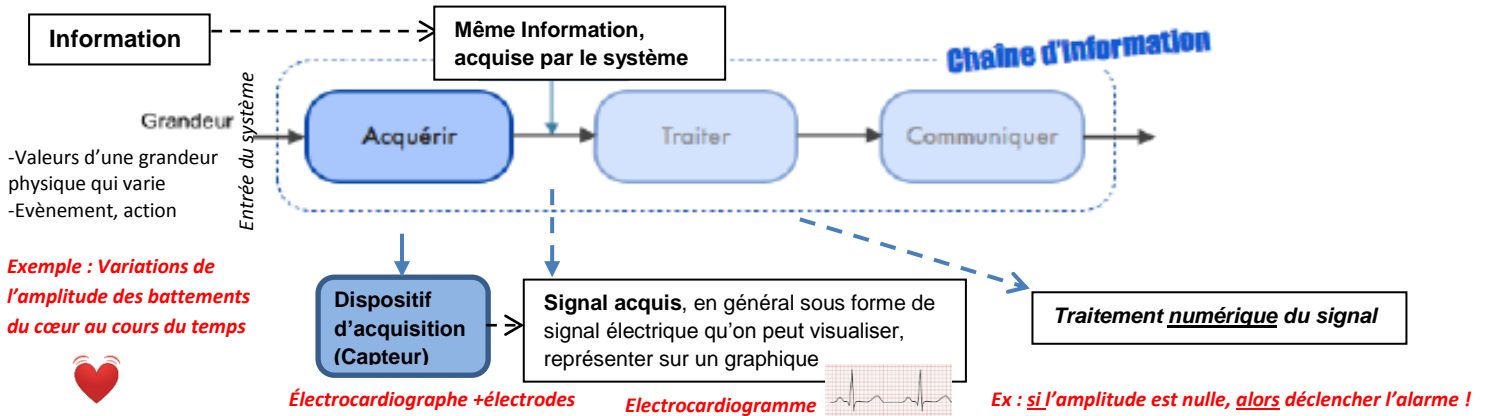
Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte

Information et signal



Une **information** est une **connaissance** sur un système technique donné et son environnement. Cette connaissance est obtenue à l'aide de différents **dispositifs d'acquisition (famille des Capteurs)** qui permettent la mesure de grandeurs physiques variables ou la détection d'évènements ou d'actions correspondants à un changement d'état à l'entrée du système : « il se passe quelque chose, quelque chose change et le système veut et doit savoir quoi ! ».

Les **dispositifs d'acquisition fournissent un signal**. Un **signal** est une **succession de valeurs de l'information au cours du temps** que l'on peut reporter graphiquement dans un repère avec des axes (temps en abscisse, amplitude/grandeur en ordonnée). On dit que **le signal est porteur de l'information**. Il représente l'évolution de l'information acquise au cours du temps.

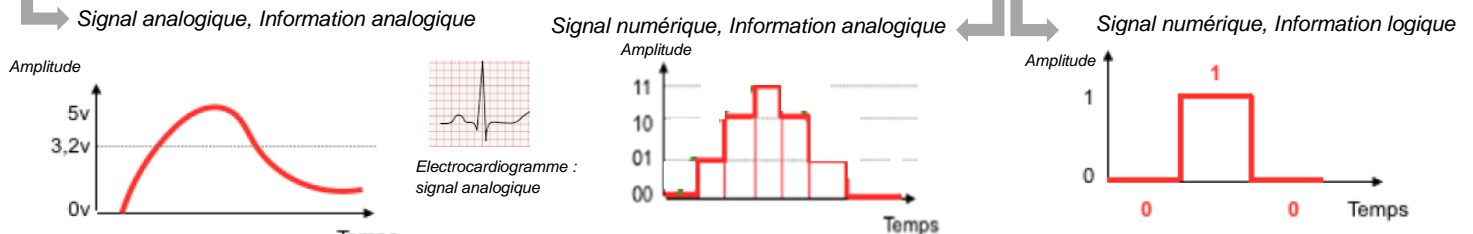


Nature d'une information : logique ou analogique

Nombre de valeurs possibles du signal qui porte l'information	Nature de l'information	Exemples
2 valeurs distinctes uniquement	LOGIQUE Chaque valeur correspond à un état du système. <i>Les deux états possibles sont contraire, opposés au sens logique.</i>	interrupteur ouvert/fermé Passage, quelqu'un / pas de passage, personne
Plusieurs valeurs distinctes (>2), jusqu'à une infinité	ANALOGIQUE Chaque valeur correspond à une valeur d'une grandeur physique à un instant donné	Evolution au cours du temps : - de la valeur de la température en °C - de l'éclairement en lux - de l'amplitude des battements du cœur

Nature d'un signal : analogique ou numérique

SIGNAL ANALOGIQUE	SIGNAL NUMERIQUE
Le signal peut avoir toutes les valeurs possibles sur un intervalle de temps donné . A chaque instant est associée une valeur : on dit aussi que c'est un signal continu .	1) Le signal, au cours du temps, ne peut avoir qu'un certain nombre fini de valeurs en amplitude . On dit aussi que le signal est « discret » : on passe d'une valeur à l'autre par saut, par palier . 2) De plus, les valeurs du signal numérique sont codées numériquement en binaire , sur un certain nombre de bits (0/1). Si le codage est réalisé sur un bit, le signal ne peut avoir que $2^1 = 2$, 0 valeurs (0 ou 1) ; l'information dans ce cas est de type logique . Codé sur 2 bits, le signal peut prendre $2^2 = 4$ valeurs, etc. Si on a besoin de coder sur plus d'un bit, l'information transportée est analogique .



Exemple : le signal analogique prend toutes les valeurs possibles entre 0 et 5V au cours du temps

Exemple : signal numérique codé sur 2 bits ; il ne peut avoir que 4 valeurs codées en binaire au cours du temps, 00,01,10,11

Ici, le signal numérique ne peut avoir que 2 valeurs binaires au cours du temps : 0 ou 1

Terminologie des différents dispositifs d'acquisition

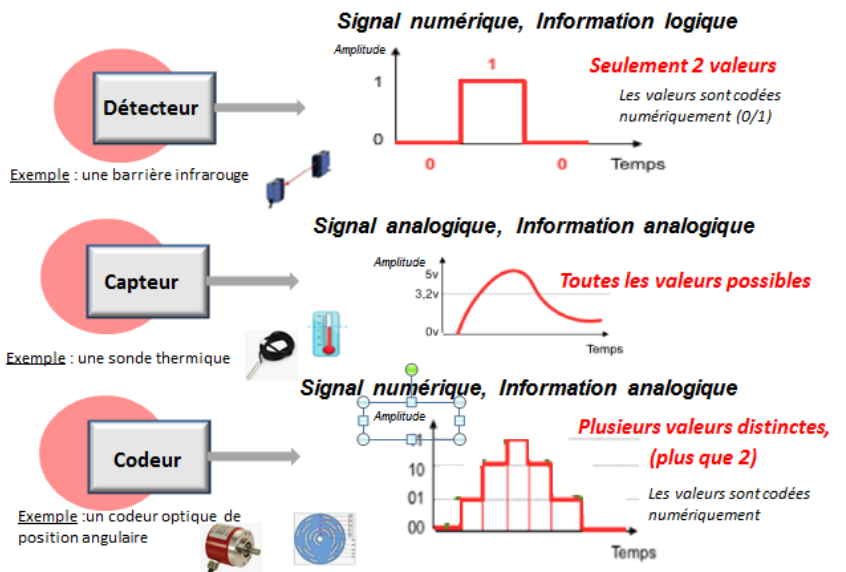


Dans le langage courant, les dispositifs d'acquisition sont appelés « les Capteurs ». Or le terme « capteur » ne désigne en fait qu'un type de dispositif d'acquisition bien précis. La famille des Capteurs, c'est en fait trois types de dispositifs d'acquisition : **les détecteurs, les capteurs et les codeurs.**

Signaux et informations délivrés, fournis par les différents dispositifs d'acquisition

Les dispositifs d'acquisition fournissent en général leurs signaux sous forme de tensions électriques.

Pour les signaux numériques, les « 0 » ou « 1 » sont traduits par des tensions haute et basse, souvent 0 ou 5 V



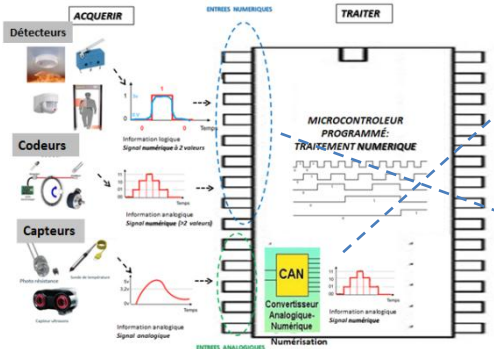
Traitement numérique - numérisation



Un signal analogique doit être converti en signal numérique pour que l'étape « traiter » de la chaîne d'information puisse avoir lieu, dans le microcontrôleur de l'interface programmable. En effet, le traitement du signal reposant sur une programmation informatique ne peut avoir lieu que sur des 0 et des 1 (codage numérique binaire), puisque c'est le seul « langage » que comprend un microprocesseur ou un microcontrôleur, ou toute autre interface de traitement. On parle de **traitement numérique**. Cette conversion s'appelle la **numérisation**, qui s'effectue avec un dispositif appelé **Convertisseur Analogique/ Numérique (CAN)**.

Signal analogique capté → Convertisseur CAN → Signal numérisé pour être traité (0110001001110101010)

Exemple : une sonde thermique (capteur de température)



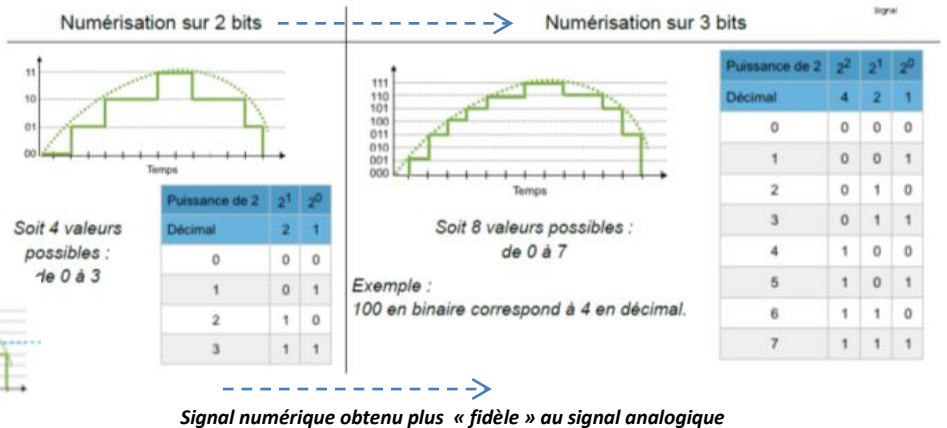
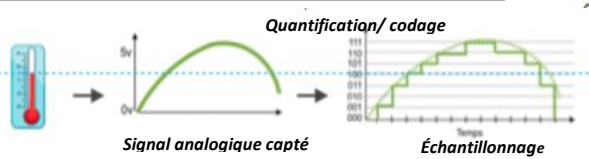
Aussi, la carte électronique sur laquelle est implanté le microcontrôleur de traitement **comportera un ou plusieurs CAN en entrée** pour convertir les signaux analogiques acquis par des capteurs, connectés aux entrées analogiques de la carte.

Les signaux numériques fournis par les détecteurs et les codeurs reliés aux entrées numériques de la carte pourront eux **directement être traités** par le microcontrôleur.

La numérisation peut être faite avec un plus ou moins grand nombre de bits de codage :

Principe de la Numérisation d'un signal analogique : 2 étapes

- 1) **Échantillonnage** dans le temps : prélèvement du signal à différents instants, sur l'axe des abscisses (temps)
- 2) **Quantification/codage** des valeurs sur l'axe des ordonnées (amplitude/grandeur du signal) : attribution de la valeur binaire la plus proche ; elle dépend du nombre de bits de codage choisi.



Remarque : plus le nombre de bits utilisé pour la numérisation est grand plus le signal numérique est proche, plus **fidèle**, du signal analogique et plus la numérisation est précise 😊, MAIS plus l'information occupe de place et plus le traitement demande de ressources mémoire et de temps ☹️

Exemple : CD Audio -> les informations (ou données ou data) sont codées sur 16 bits (2¹⁶ valeurs possibles)

Par ailleurs, Il existe plusieurs types de codages numériques **ASCII/UNICODE** pour du texte, **RC5** pour les télécommandes, **l'Hexadécimal** etc.: selon les cas ils sont plus faciles à manier, mais se ramènent toujours in fine à du **codage binaire** au niveau de la machine