

# Information et signal

**Ce qu'il faut retenir**

Un capteur/codeur/contacteur va permettre de transformer une grandeur physique en un signal.

**Les signaux** permettent de transmettre les informations qu'ils contiennent. Il existe principalement en électronique deux types de signaux

- Analogiques
- Numériques

**Une information**

est un message véhiculé par le signal. Il existe 3 types d'information :

- Analogique
- Numérique
- Logique

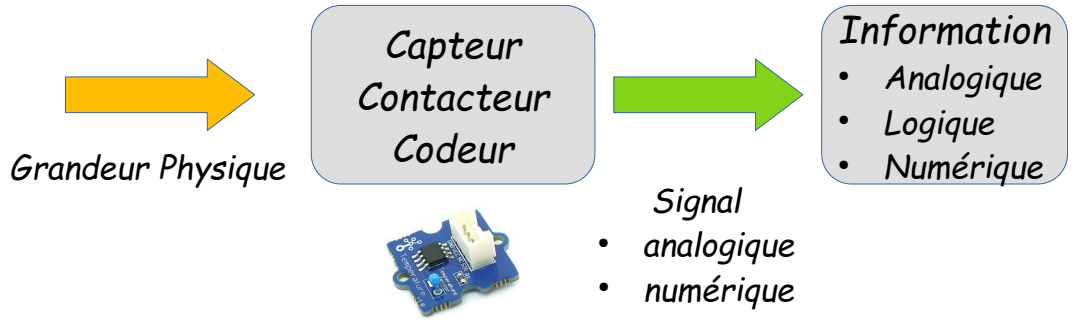
Exemple : Le morse est un signal qui permet de transporter une information



## Information et signal

**Références au programme**

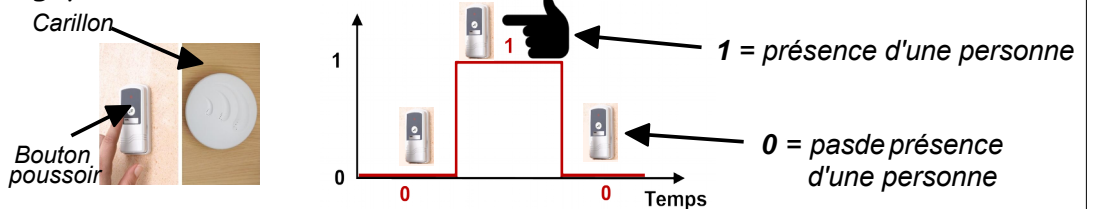
Identifier différents signaux (sonores, lumineux, radio...).  
Distinction entre signal et information  
Transmission d'une information par un signal



**1 - Information** Une information est un message qui donne un ordre ou permet de prendre une décision.

1.1 - Une information qui n'a que deux valeurs (Oui ou Non ; Vrai ou faux ; etc.) est appelée une **information logique**.

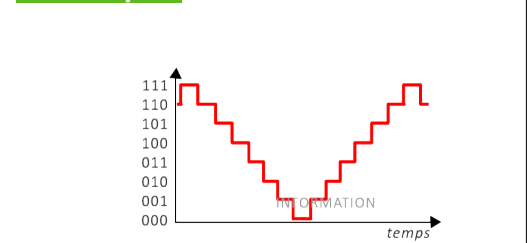
En programmation informatique, les deux valeurs d'une information logique sont 0 ou 1



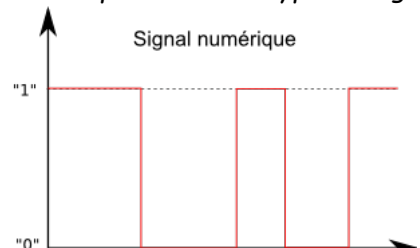
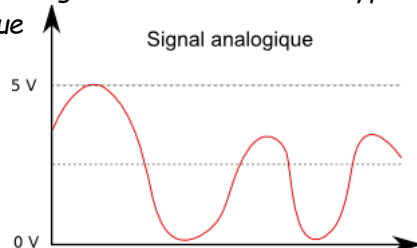
1.2 - Une information qui peut prendre une infinité de valeur de manière continue au cours du temps est une **information analogique**.



1.3 - Une information qui peut prendre un nombre fini > 2 de valeurs est une **information numérique**.



**2 - Signal** : Un signal est le moyen choisi pour transmettre une grandeur physique d'un émetteur vers un récepteur. Une même grandeur peut être véhiculée par différents signaux de nature et de type différents. Il peut être de type analogique ou numérique

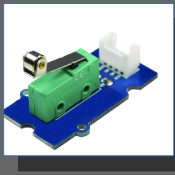


**Ce qu'il faut retenir**

**Capteur :** Il permet de transformer une grandeur physique en signal



**Contacteur :** Il permet de détecter un événement qu'il va transformer en signal.



**Codeur :** Dispositif servant à coder une information, par exemple mesurer une vitesse de rotation ou un angle.



Information	Signal
Logique	
Numérique	Numérique 
Analogique	Analogique 

Nature des signaux		• Un signal est transmis par différents moyens :	
Signal électrique		Transmission par fil	Transmission sans fil
Signal lumineux		Fil de cuivre	Ondes infrarouges
Signal sonore		Câble réseau	Bluetooth Wifi
Signal radio		Fibre optique Câble USB	Clé Wifi Vibrations mécaniques

**3 - Capteurs/contacteurs/codeurs** permettent de transformer une grandeur physique en signal. L'information est portée par un signal qui peut être analogique s'il prend une infinité de valeur ou numérique s'il est composé d'une suite de 0 et de 1.

Grandeur physique du milieu extérieur → **CAPTEUR** → Signal analogique → Information analogique

**INFORMATION ANALOGIQUE**

L'information est la connaissance d'une grandeur physique du milieu extérieur d'un objet ou d'un système technique. L'information est portée par un signal.

Si le signal prend une infinité de, l'information est dite **analogique**.

Chaque valeur de l'information correspondant à la valeur d'une grandeur physique à un instant donné.

---

Grandeur physique du milieu extérieur → **DETECTEUR** → Signal numérique → Information logique

**INFORMATION LOGIQUE**

L'information est dite **logique** si elle ne peut prendre que deux valeurs.

Chaque valeur correspond à un état du système. Les deux états possibles sont contraire, opposés au sens logique : présence ou pas, jour ou nuit, froid ou chaud, .... etc

Elle est portée par un signal numérique et ses deux états correspondent aux valeurs 0 et 1 du détecteur.

---

Grandeur physique du milieu extérieur → **CODEUR** → Signal numérique → Information numérique

**INFORMATION NUMERIQUE**

Si le signal prend un nombre fini de valeurs (> à 2), l'information est dite **numérique**.

Elle est portée par un signal numérique composé d'une suite de 0 et de 1.

## Ce qu'il faut retenir

Numériser consiste à convertir un signal analogique en un signal numérique. Cette conversion se fait en trois grandes étapes :

### 1 - Échantillonnage :

On relève à intervalles de temps régulier la valeur du signal

### 2 - Quantification :

On limite le nombre de valeurs possibles et on affecte aux valeurs relevées lors de l'échantillonnage la valeur la plus proche

### 3 - Codage en binaire :

On convertit les valeurs en binaire.

### Pour aller plus loin :

En base 10 nous avons le chiffre des unités ( $10^0$ ), le chiffre des dizaines ( $10^1$ ) le chiffre des centaines ( $10^2$ )... La valeur de chaque chiffre va de 0 à 9.

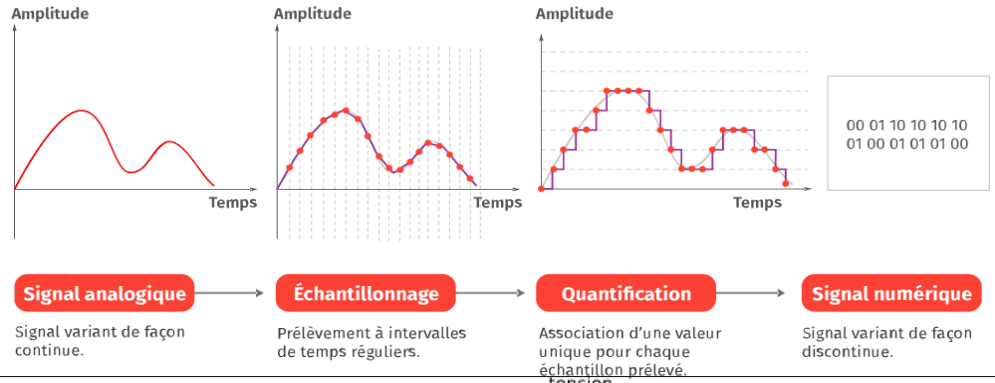
En base 2 ( binaire) nous avons le chiffre des  $2^0=1$ , le chiffre des  $2^1$ , le chiffre des  $2^2=4$ , le chiffre des  $2^3=8$ .... Un chiffre peut avoir pour valeur 0 ou 1.

Pour convertir la première valeur décimale (ici 10) je considère que j'ai 10 billes à ranger dans les cases. Soit je peux remplir une case alors je mets 1 sinon je mets 0. Avec 10 billes je ne peux pas remplir la case qui a une contenance de 128 billes, je mets donc 0. Idem pour les cases de contenance 64, 32,16. Par contre je peux remplir la case de 8 billes. Il me reste 2 billes. Je peux remplir celle de 2 billes.  $10=1 \times 8 + 1 \times 2$  ;  $10=00001010$

## 4 - Numérisation d'un signal

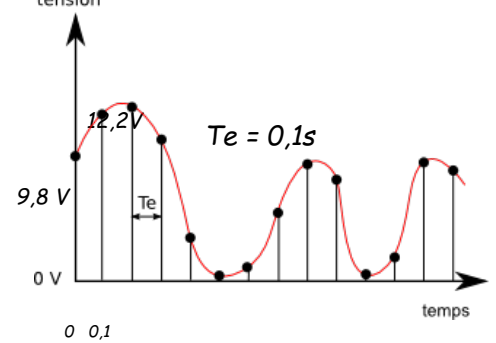


Un signal analogique doit être converti en numérique pour être traité par le microcontrôleur (interface programmable) : C'est la numérisation du signal. Cette numérisation se fait en 3 étapes :

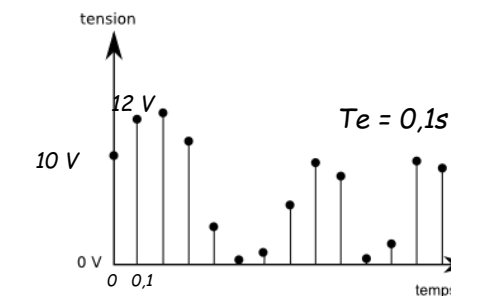


**1- Echantillonnage :** On relève à intervalle de temps régulier  $T_e$  la valeur du signal analogique.

**Remarque :** Il est primordial de bien choisir la fréquence d'échantillonnage pour ne pas trop perdre d'informations. (Shannon : fréquence échantillonnage > 2 fois la fréquence<sub>max</sub> signal analogique)



**2 - Quantification :** On limite le nombre de valeurs possibles sur l'axe des ordonnées ( en fonction du nombre de bits) et on attribue la valeur la plus proche à chaque valeur relevée lors de l'échantillonnage.



**3 - Codage :** On convertit en binaire (0 et 1) chaque valeur décimale relevée aux intervalles de temps réguliers  $T_e$

temps	Valeur décimale	Valeur binaire							
		$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
		128	64	32	16	8	4	2	1
0 s	10	0	0	0	0	1	0	1	0
0,1 s	12	0	0	0	0	1	1	0	0

**Remarque :** J'ai codé le signal ci-dessus sur 8 bits ce qui nous donne 255 valeurs possibles sur l'axe des ordonnées. Plus le nombre de bits utilisés pour le codage et plus la fréquence d'échantillonnage sont importants plus le signal numérique de sortie sera fidèle au signal analogique d'entrée.

Par exemple en musique on échantillonne le signal en 16 bits pour obtenir le support numérique . On a une perte d'information en échantillonnant ce qui explique la meilleure qualité des disques vinyle (analogique) utilisés par les DJ.

