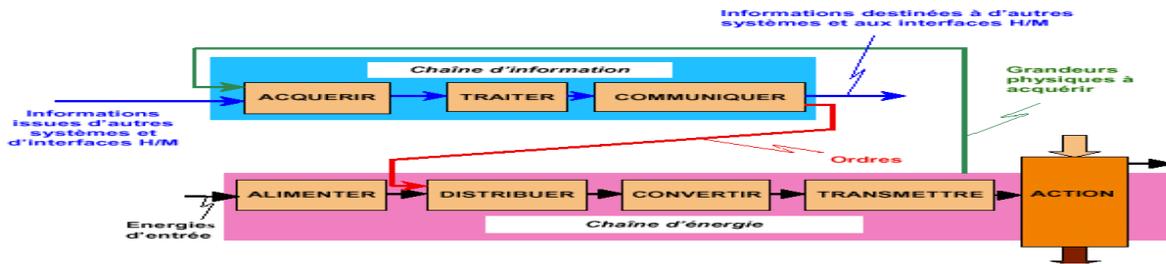
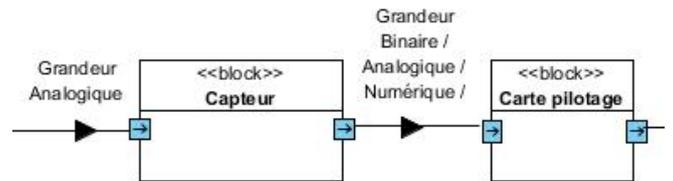


ETUDE LA FONCTION ACQUERIR



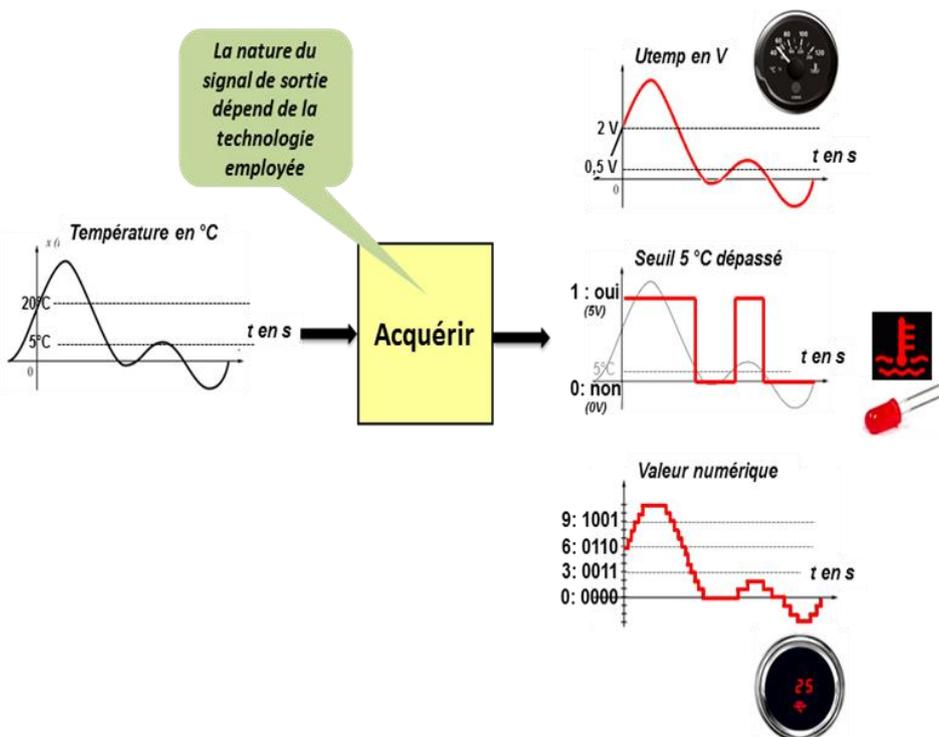
1.1 Description de la fonction acquérir

Un capteur permet le plus souvent de mesurer une grandeur physique (analogique) et de renvoyer une grandeur interprétable par la carte de pilotage (binaire, analogique ou numérique).



1.2 Type d'information délivrée par un capteur

Exemple d'une mesure de température :



Information

Information dont la grandeur représentative (image) évolue de façon **continue** dans le temps. La grandeur peut prendre une **infinité de valeur**.

Information

Information dont la grandeur représentative ne peut prendre que **deux états distincts**:

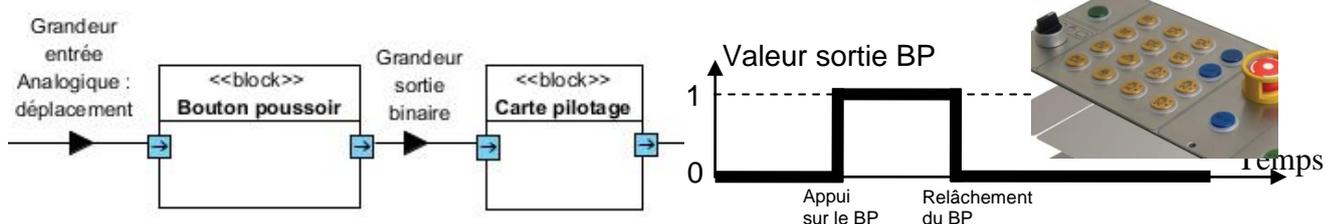
- état haut (HIGH), niveau logique 1
- état bas (LOW), niveau logique 0

Information

Information dont la grandeur représentative ne peut prendre qu'un **nombre fini de valeurs**. Une valeur numérique n'a pas qu'une seule composante, elle est constituée d'une suite de 0 et de 1 qui représentent un nombre codé en binaire.

1.3 Sorties de capteurs binaires.

La sortie des capteurs binaires ne peuvent prendre que deux valeurs : 0 ou 1.

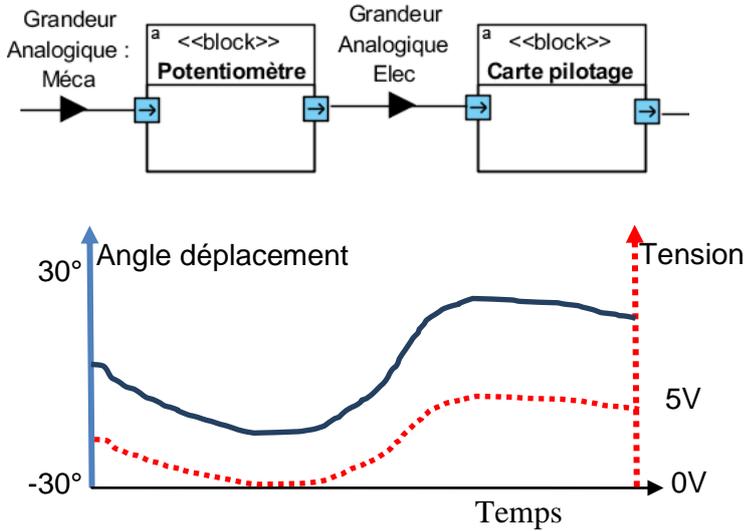


Autres exemples : Alerte dépassement température ; détection déplacement etc.

1.4 Sorties de capteurs analogique.

La sortie des capteurs analogique peut prendre une infinité de valeurs qui évolue de façon continue par rapport au temps. Le plus souvent l'entrée est une grandeur physique analogique ; la sortie est une tension analogique, que devra interpréter la carte de pilotage.

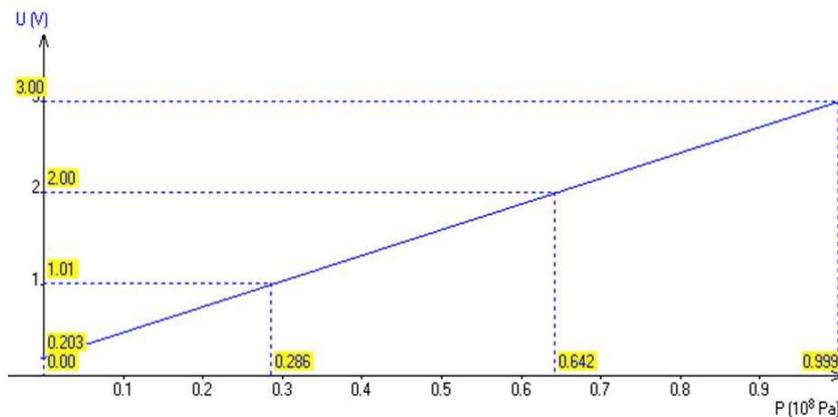
Exemple : potentiomètre.



Il en ressort une caractéristique :
 $U [V] = f(\text{grandeur analogique mesurée})$

Illustration : Capteur de pression

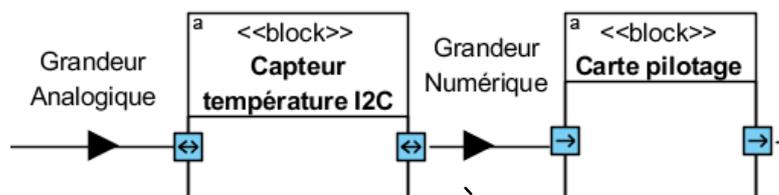
- Grandeur Entrée (E) :
- Grandeur Sortie (S) :
Caractéristique $S = f(E)$:



1.5 Sorties de capteurs numériques.

La sortie des capteurs numériques est constituée d'un ou plusieurs octets, en fonction de la résolution du capteur, qui devront être interprétés par la carte de pilotage.

Exemple : Capteur de température



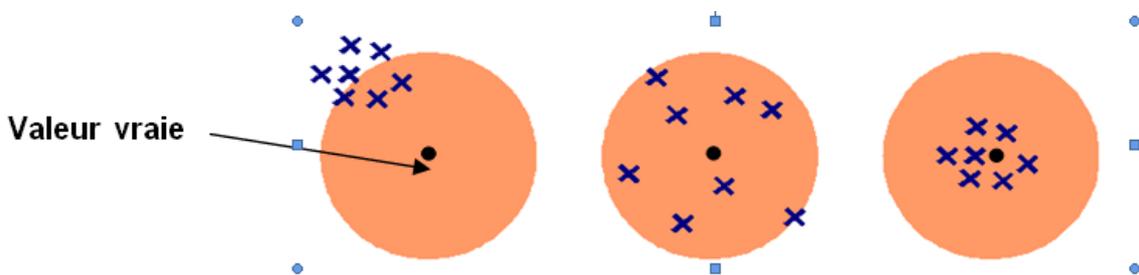
Fonction acqué



Température	Sortie capteur
30°C	3C ₁₆
25°C	32 ₁₆
20°C	2B ₁₆

1.6 Caractéristiques principales des capteurs

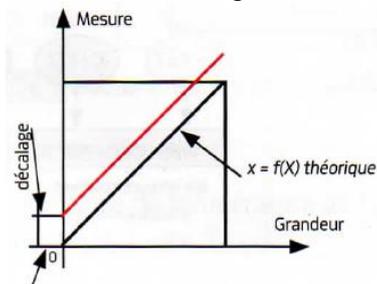
	Différence entre valeur maxi et valeur mini.
	Valeur de la plus petite variation de la grandeur mesurée.
	Variation de la mesure en fonction de la grandeur mesurée.
	Ecart entre la valeur réelle et la valeur mesurée.
	Les valeurs mesurées restent proches pour une même grandeur.
	La mesure du capteur est proportionnelle à la grandeur mesurée.
	Temps nécessaire pour établir la mesure.



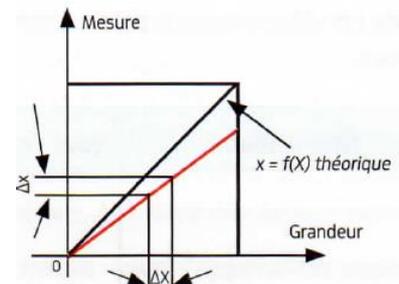
1.7 Types d'Erreurs sur les mesures

Erreur de zéro :

Erreur de décalage (offset)

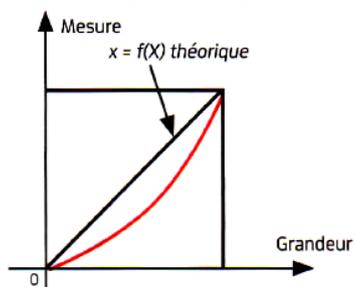


Erreur d'échelle : L'erreur est proportionnelle à l'évolution de la grandeur mesurée

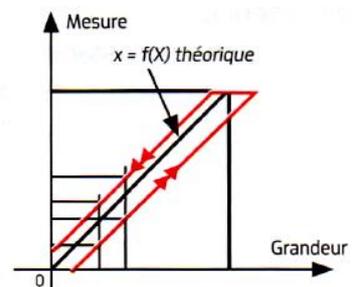


Erreur de linéarité :

La caractéristique n'est pas une droite



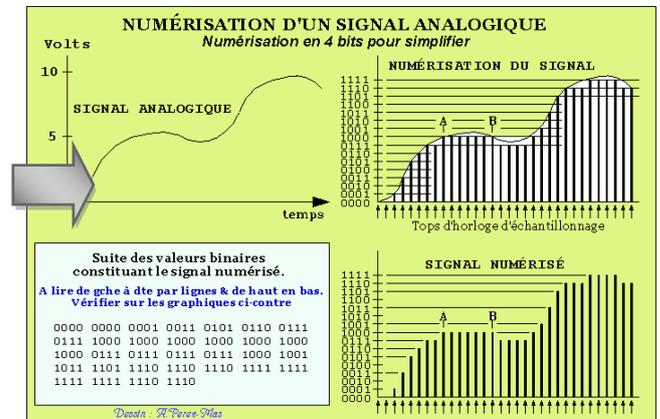
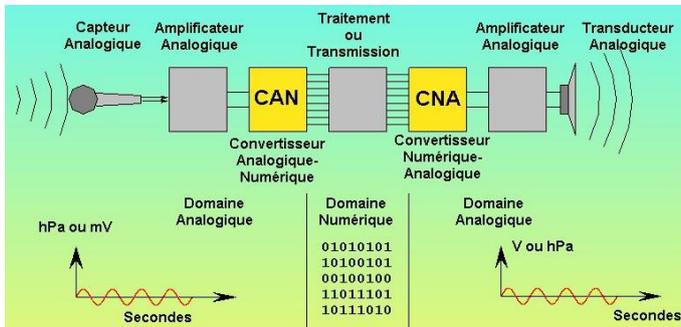
Phénomène d'hystérésis : La valeur d'une mesure dépend de la mesure précédente...



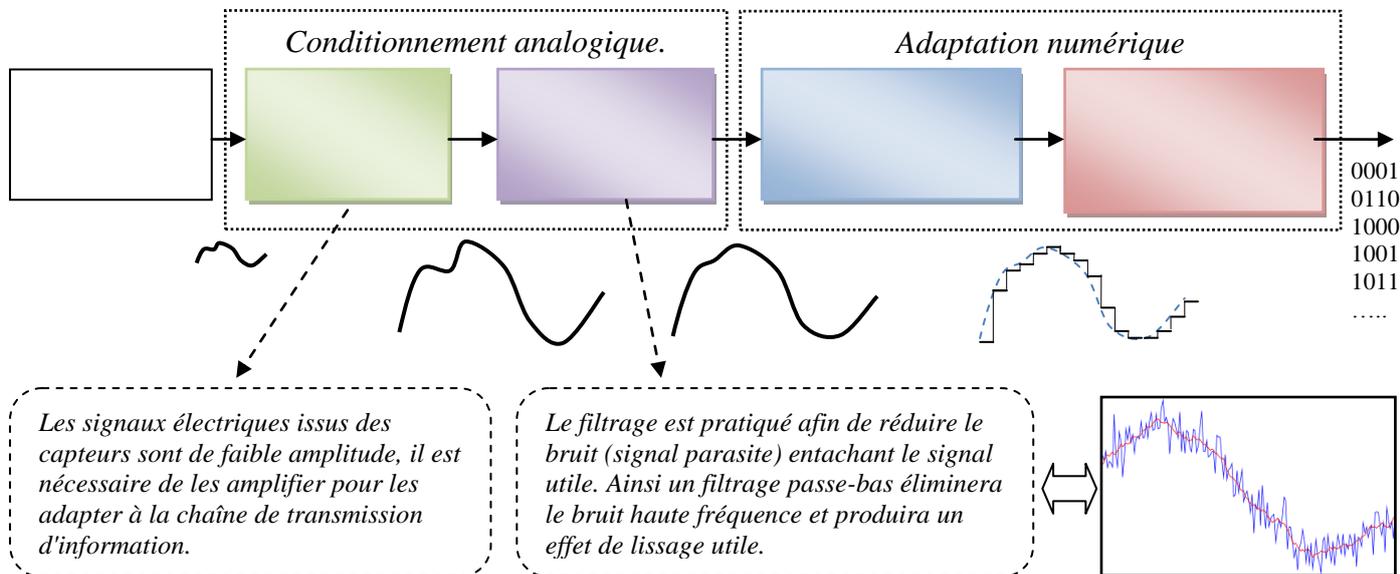
PRINCIPE DE LA NUMERISATION DE L'INFORMATION

2.1 CAS DU TRAITEMENT NUMERIQUE DU SON

Principe de la numérisation d'un signal

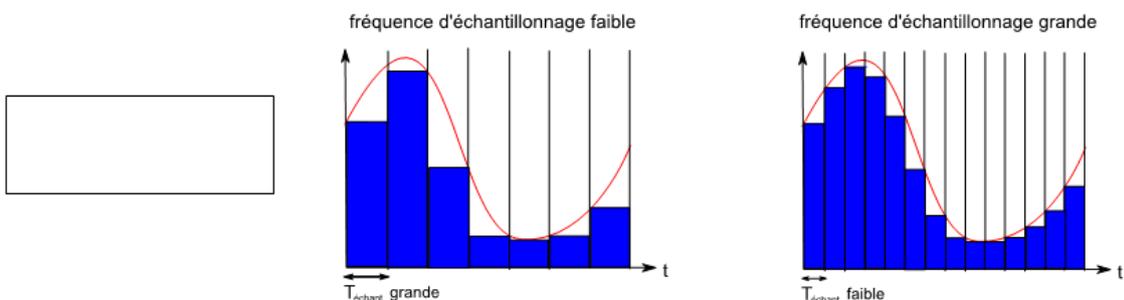


2.2 Principe de la numérisation



2.3 Échantillonnage du signal

Le signal est discrétisé dans le temps et représenté par plusieurs échantillons séparés d'une durée T_e . Certaines informations sont perdues en fonction de la fréquence d'échantillonnage. On appelle période d'échantillonnage T_e (s), le temps entre deux mesures successives. La fréquence d'échantillonnage f_e (Hz), correspond au nombre de mesures effectuées par seconde.



Théorème de Shannon :

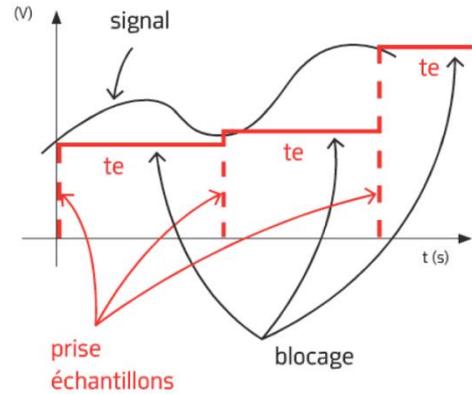
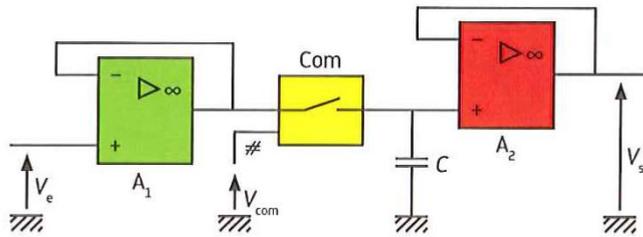
Il faut que la fréquence d'échantillonnage (F_e) soit plus de deux fois supérieure à la fréquence la plus élevée présente dans le signal à numériser.



Les fichiers audio sont échantillonnés à 44,1 kHz, car cela permet de restituer des sons dont la fréquence peut aller jusqu'à 22,05 kHz, c'est-à-dire un peu au-delà de la fréquence maximale audible par l'Homme (20 kHz).

Echantillonneur – Bloqueur :

Le rôle d'un échantillonneur bloqueur est de maintenir constante l'amplitude de l'échantillon prélevé tous les instants T_e (s) déterminé.



Quantification

Lors de la numérisation, il faut discrétiser les valeurs de l'amplitude du signal : le nombre de valeurs dont on dispose pour définir l'amplitude s'appelle la quantification. Elle s'exprime en « bits ».

RAPPEL : Qu'est-ce qu'un bit ? Un « bit » (de l'anglais binary digit) est un chiffre binaire (0 ou 1)

- Avec 2 bits, on peut écrire :
- Avec 3 bits, on peut écrire :
- Avec 4 bits, on peut écrire :
- Avec n bits, on peut écrire :

Plus la quantification est grande, plus l'amplitude du signal numérique sera proche de celle du signal analogique d'origine :

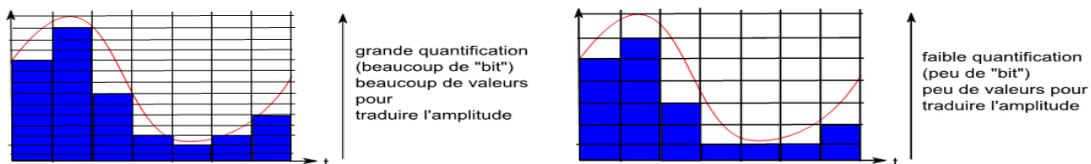
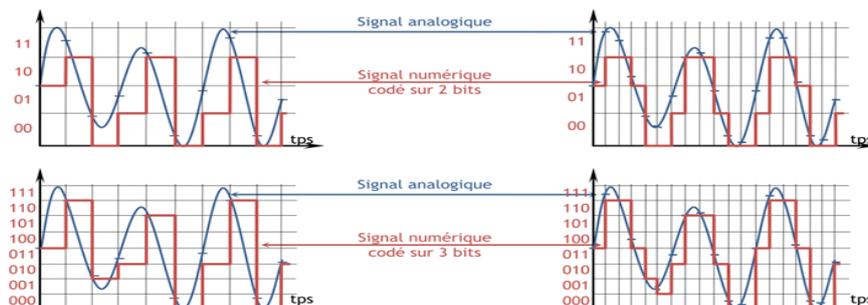
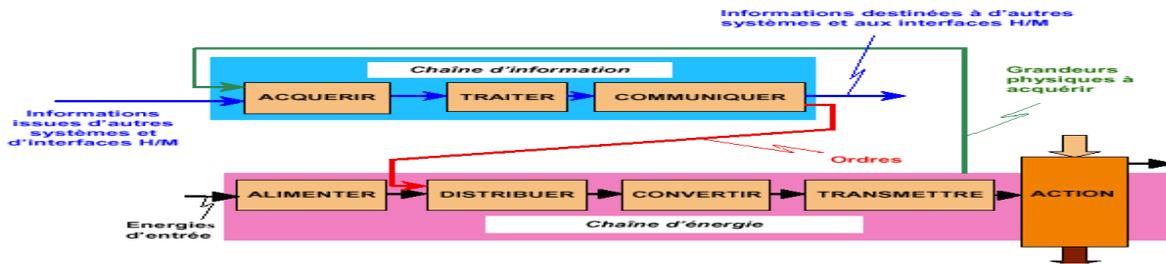


Illustration Codage sur 2 et 3 bits pour deux fréquence d'échantillonnage

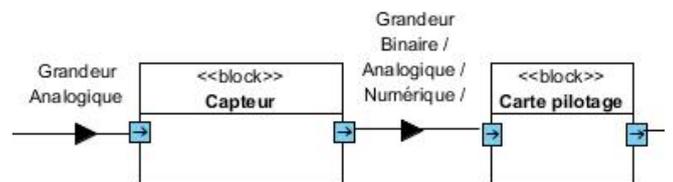


ETUDE LA FONCTION ACQUERIR



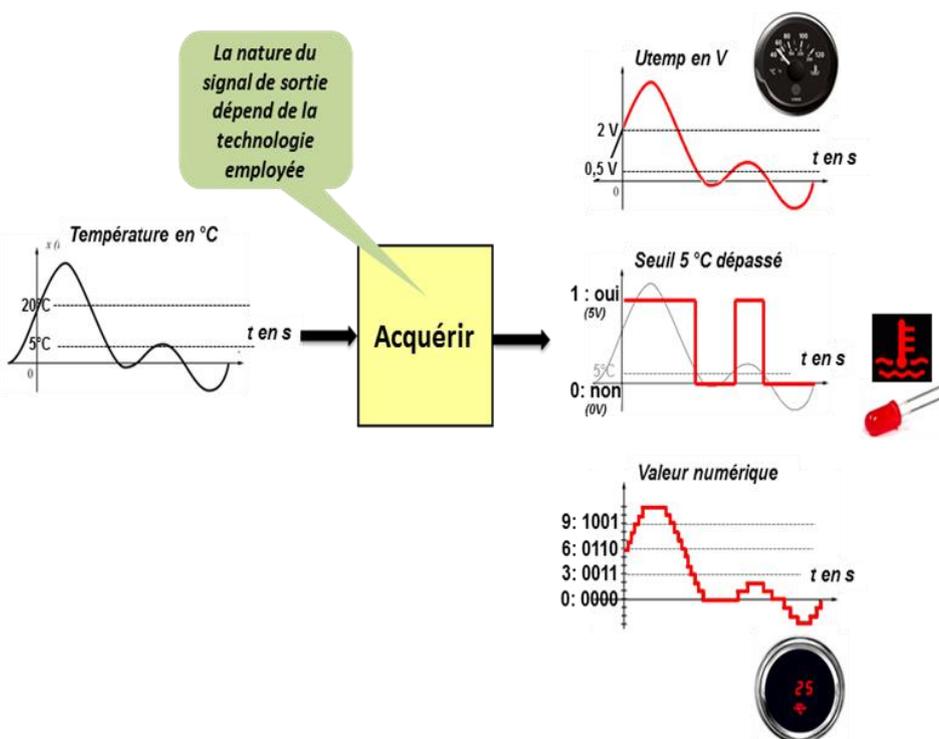
1.1 Description de la fonction acquérir

Un capteur permet le plus souvent de mesurer une grandeur physique (analogique) et de renvoyer une grandeur interprétable par la carte de pilotage (binaire, analogique ou numérique).



1.2 Type d'information délivrée par un capteur

Exemple d'une mesure de température :



Information analogique :

Information dont la grandeur représentative (image) évolue de façon **continue** dans le temps. La grandeur peut prendre une **infinité de valeur**.

Information logique :

Information dont la grandeur représentative ne peut prendre que **deux états distincts** :

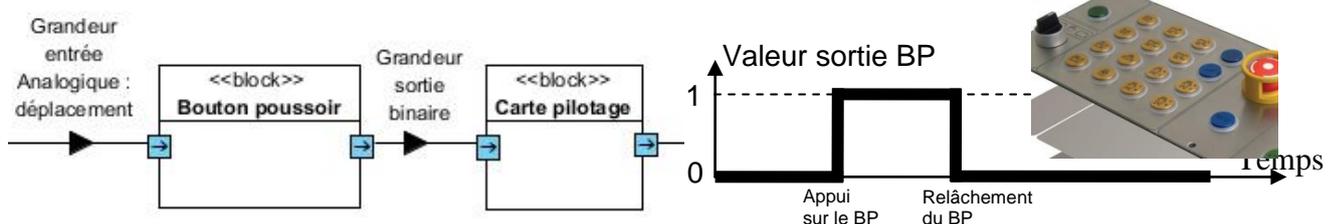
- état haut (HIGH), niveau logique 1
- état bas (LOW), niveau logique 0

Information numérique :

Information dont la grandeur représentative ne peut prendre qu'un **nombre fini de valeurs**. Une valeur numérique n'a pas qu'une seule composante, elle est constituée d'une suite de 0 et de 1 qui représentent un nombre codé en binaire.

1.3 Sorties de capteur binaires.

La sortie des capteurs binaires ne peuvent prendre que deux valeurs : 0 ou 1.



Autres exemples : Alerte dépassement température ; détection déplacement etc.

1.4 Sorties de capteurs analogique.

La sortie des capteurs analogique peut prendre une infinité de valeurs qui évolue de façon continue par rapport au temps. Le plus souvent l'entrée est une grandeur physique analogique ; la sortie est une tension analogique, que devra interpréter la carte de pilotage.

Exemple : potentiomètre.

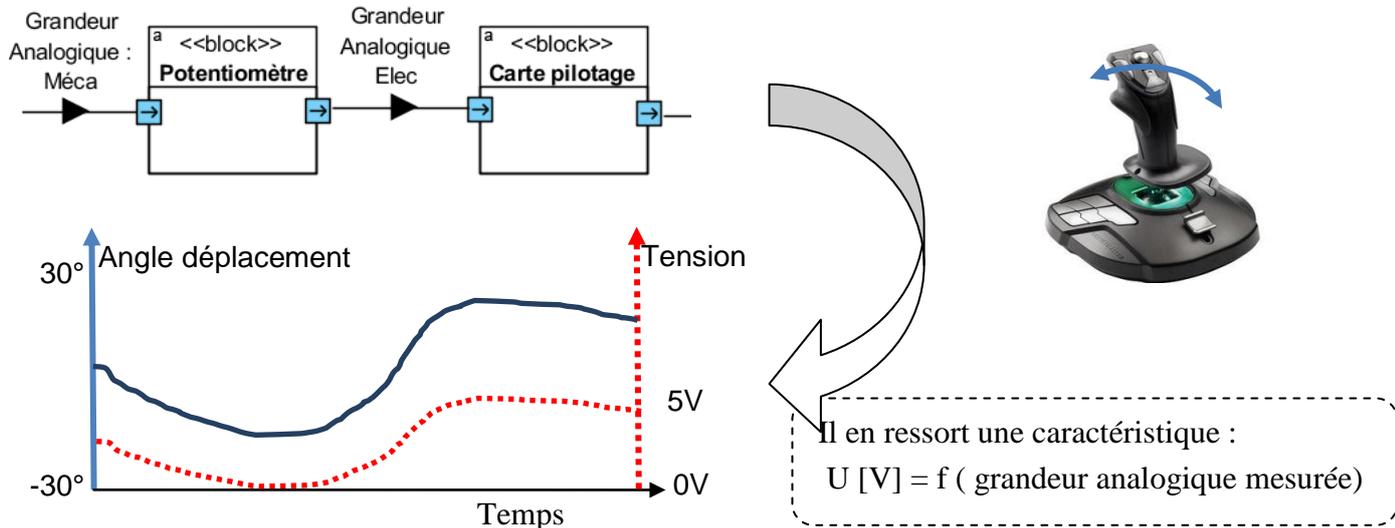
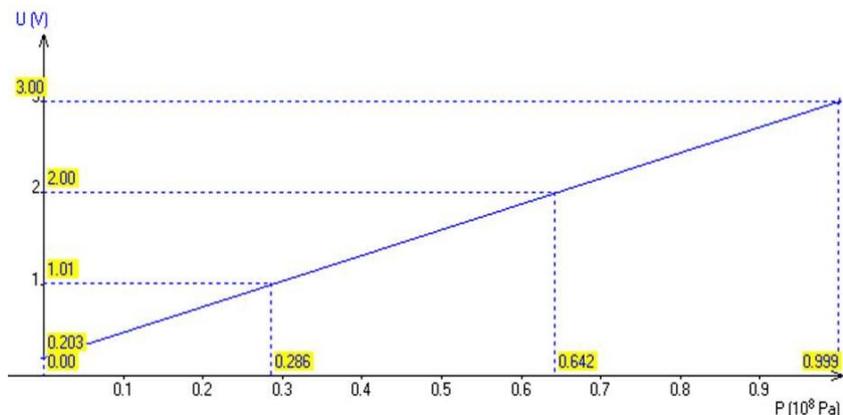


Illustration : Capteur de pression

- Grandeur Entrée (E) : **Pression**
- Grandeur Sortie (S) : **Tension**
- Caractéristique $S = f(E)$:

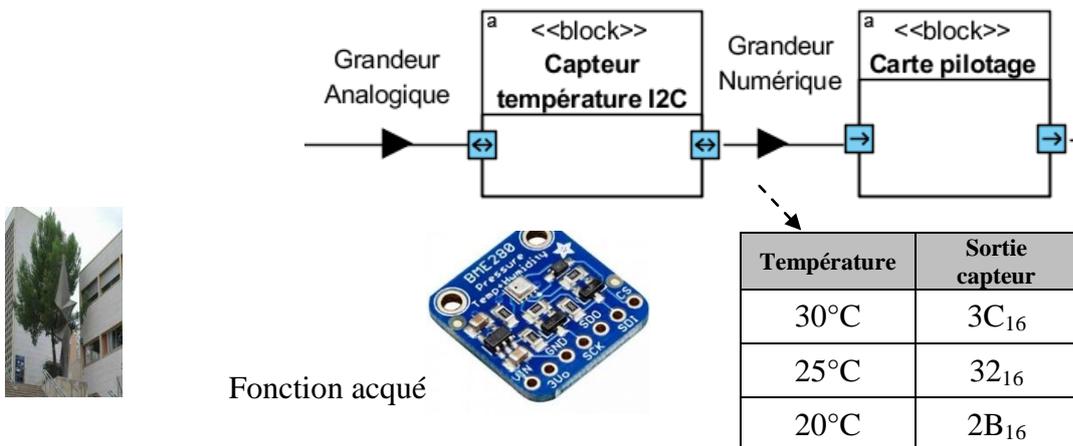
$$\begin{aligned}
 Y &= a \cdot x + b \\
 a &= (2 - 1,01) / (0,642 - 0,286) \\
 a &= 2,78 \\
 2,00 &= 2,78 \times 0,642 + b \\
 b &= 0,203 \\
 U \text{ [V]} &= 2,78 \cdot P[10^8 \text{ Pa}] + 0,203
 \end{aligned}$$



1.5 Sorties de capteurs numériques.

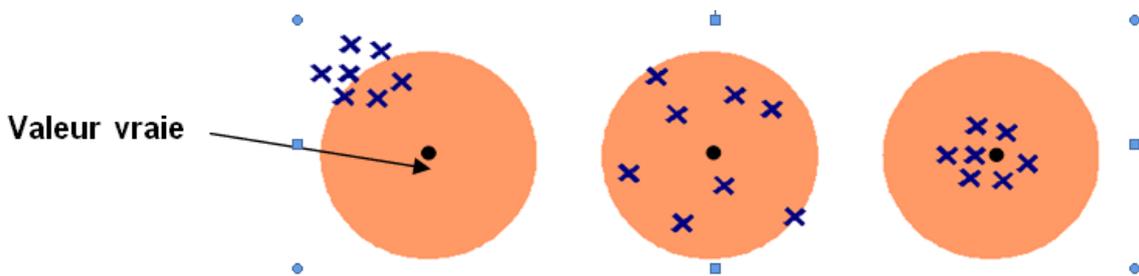
La sortie des capteurs numériques est constituée d'un ou plusieurs octets, en fonction de la résolution du capteur, qui devront être interprétés par la carte de pilotage.

Exemple : Capteur de température



1.6 Caractéristiques principales des capteurs

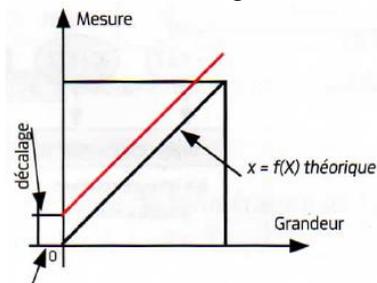
Etendue de la mesure	Différence entre valeur maxi et valeur mini.
Résolution	Valeur de la plus petite variation de la grandeur mesurée.
Sensibilité	Variation de la mesure en fonction de la grandeur mesurée.
Justesse	Ecart entre la valeur réelle et la valeur mesurée.
Fidélité	Les valeurs mesurées restent proches pour une même grandeur.
Linéarité	La mesure du capteur est proportionnelle à la grandeur mesurée.
Temps de réponse	Temps nécessaire pour établir la mesure.



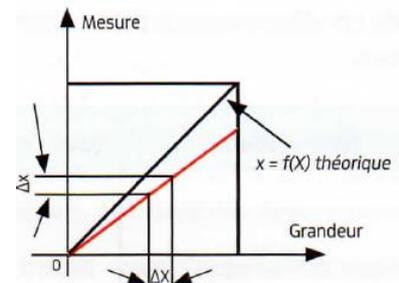
1.7 Types d'Erreurs sur les mesures

Erreur de zéro :

Erreur de décalage (offset)

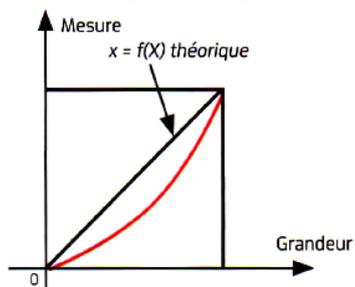


Erreur d'échelle : L'erreur est proportionnelle à l'évolution de la grandeur mesurée

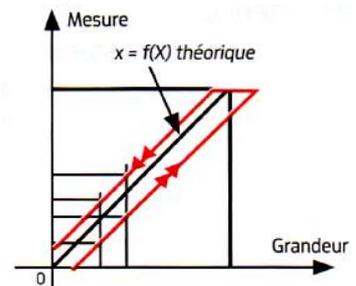


Erreur de linéarité :

La caractéristique n'est pas une droite



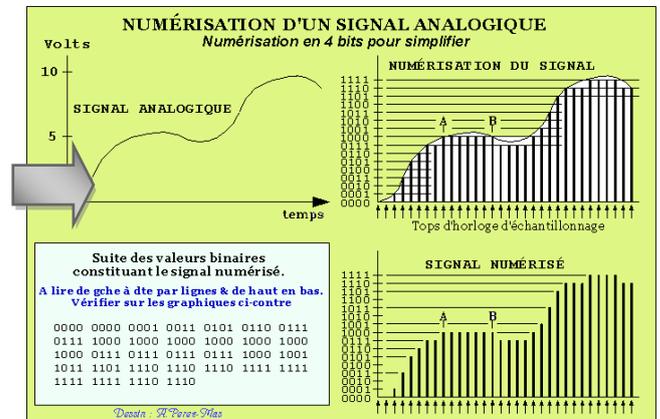
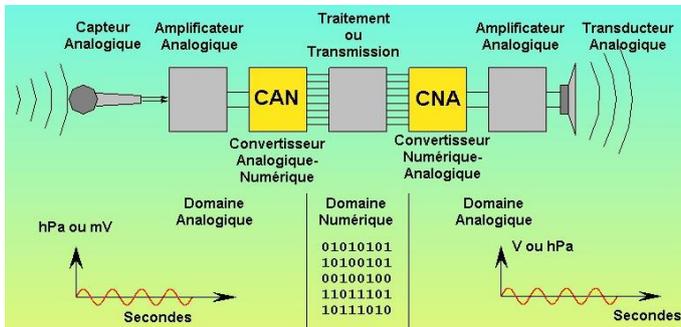
Phénomène d'hystérésis : La valeur d'une mesure dépend de la mesure précédente...



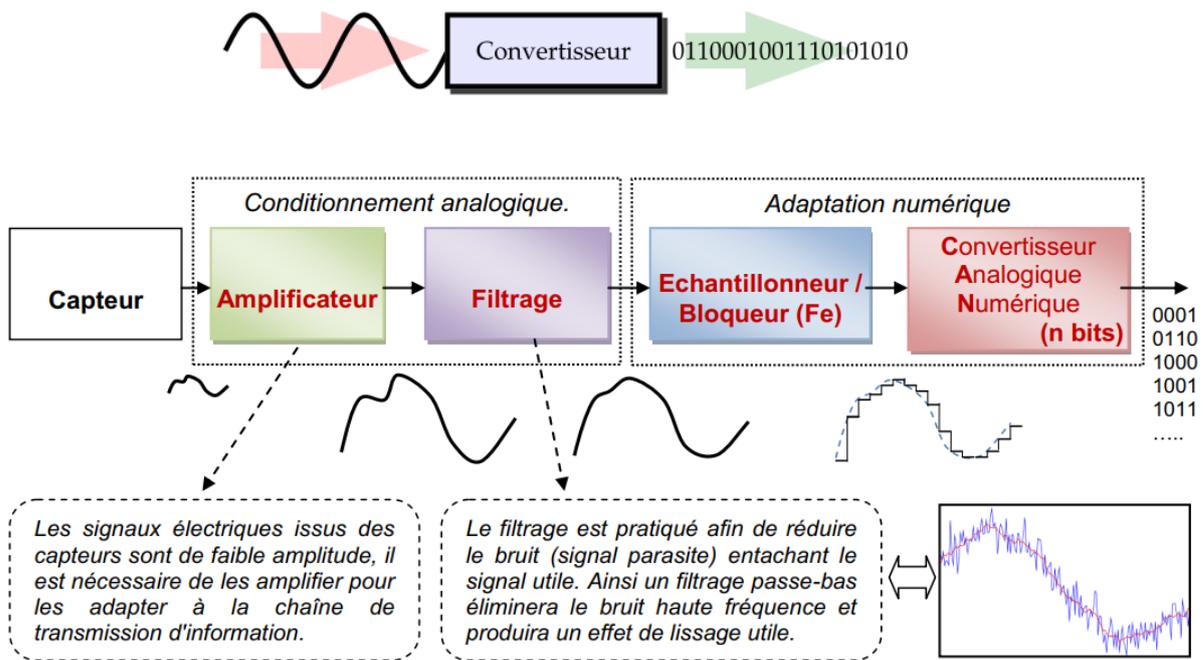
PRINCIPE DE LA NUMERISATION DE L'INFORMATION

2.1 CAS DU TRAITEMENT NUMERIQUE DU SON

Principe de la numérisation d'un signal

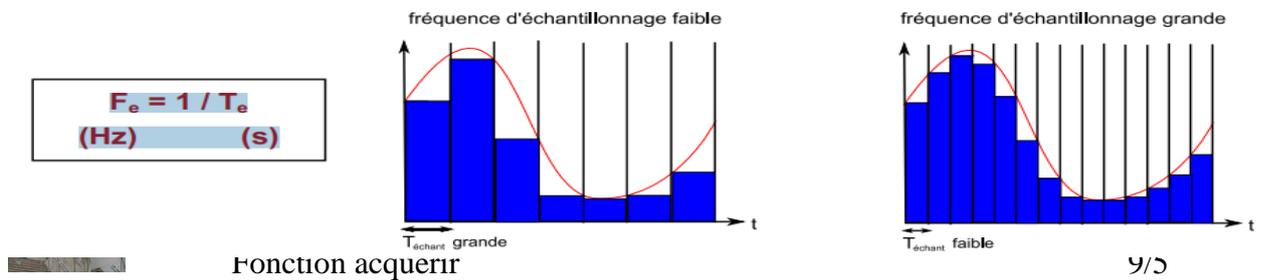


2.2 Principe de la numérisation



2.3 Échantillonnage du signal

Le signal est discrétisé dans le temps et représenté par plusieurs échantillons séparés d'une durée T_e . Certaines informations sont perdues en fonction de la fréquence d'échantillonnage. On appelle période d'échantillonnage T_e (s), le temps entre deux mesures successives. La fréquence d'échantillonnage f_e (Hz), correspond au nombre de mesures effectuées par seconde.



Théorème de Shannon :

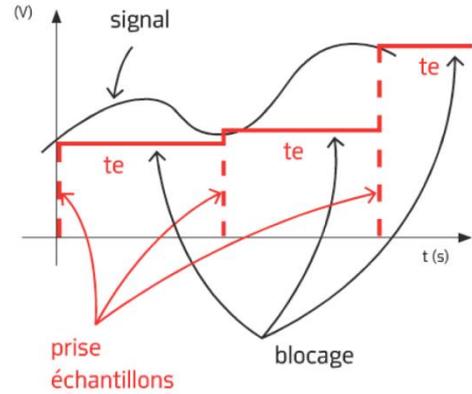
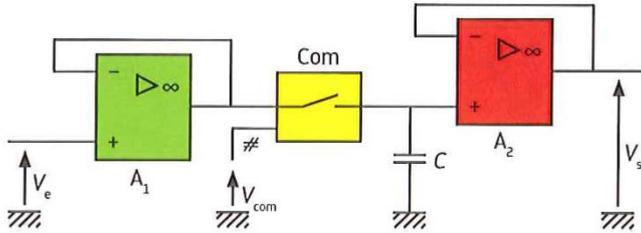
Il faut que la fréquence d'échantillonnage (F_e) soit plus de deux fois supérieure à la fréquence la plus élevée présente dans le signal à numériser.

$F_e \geq 2 \times F_{max}$

Les fichiers audio sont échantillonnés à 44,1 kHz, car cela permet de restituer des sons dont la fréquence peut aller jusqu'à 22,05 kHz, c'est-à-dire un peu au-delà de la fréquence maximale audible par l'Homme (20 kHz).

Echantillonneur – Bloqueur :

Le rôle d'un échantillonneur bloqueur est de maintenir constante l'amplitude de l'échantillon prélevé tous les instants T_e (s) déterminé.



Quantification

Lors de la numérisation, il faut discrétiser les valeurs de l'amplitude du signal : le nombre de valeurs dont on dispose pour définir l'amplitude s'appelle la quantification. Elle s'exprime en « bits ».

RAPPEL : Qu'est-ce qu'un bit ? Un « bit » (de l'anglais binary digit) est un chiffre binaire (0 ou 1)

- Avec 2 bits, on peut écrire : 00, 01, 10 et 11 soit 4 valeurs. ($4 = 2^2$)
- Avec 3 bits, on peut écrire : $2^3 = 8$ valeurs
- Avec 4 bits, on peut écrire : $2^4 = 16$ valeurs
- Avec n bits, on peut écrire : 2^n valeurs

Plus la quantification est grande, plus l'amplitude du signal numérique sera proche de celle du signal analogique d'origine :

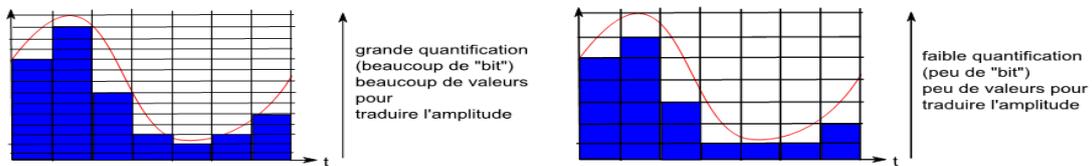


Illustration Codage sur 2 et 3 bits pour deux fréquence d'échantillonnage

