

1. Rappel de la fonction de base



Mesurer, transformer l'amplitude d'une grandeur physique en une grandeur électrique exploitable dans un automatisme.

2. Signaux de sortie

Il s'agit d'être vigilant quant aux termes employés pour désigner une information de sortie :

- ◆ sortie **de** vitesse : information portée par le signal
- ◆ sortie **en** courant : grandeur électrique qui porte le signal

Attention alors au sens de :

- ◆ sortie **de** courant **en** tension :
= mesure d'un courant de 0 à 100A
sous la forme d'une tension de 0 à 5V

2.1. Sortie en tension

La tension de sortie est fonction linéaire de la gamme de mesure. Exemple : la tension varie de 0 à 10 V lorsque la hauteur mesurée varie de 0 à 5 mètres. Le calibre est souvent désigné par ses valeurs mini et maxi séparées par un tiret ; exemple : 0-10V

➤ Formats rencontrés :

- ◆ **0-10 V** : le plus répandu
- ◆ **± 10 V** : 2 sens de marche : rotation, ...
- ◆ 0-5 V : pour des cartes moins industrielles
- ◆ 1-5 V : pour adaptation avec 4-20mA (voir ce calibre)
- ◆ ...

➤ Avantages :

- ◆ Très facile à mettre en œuvre
- ◆ Impédance élevée (100 K Ω à plusieurs M Ω) pour entrée en tension : un simple potentiomètre peut être utilisé.

➤ Inconvénients :

- ◆ Risque d'atténuation et de déformation du signal sur de longues distances

2.2. Atténuation d'un signal

Voir en bas de page

2.3. Sortie en courant

Le courant de sortie est fonction linéaire de la gamme de mesure. Exemple : variation de 0 à 20 mA pour une mesure de 0 à 100°C.

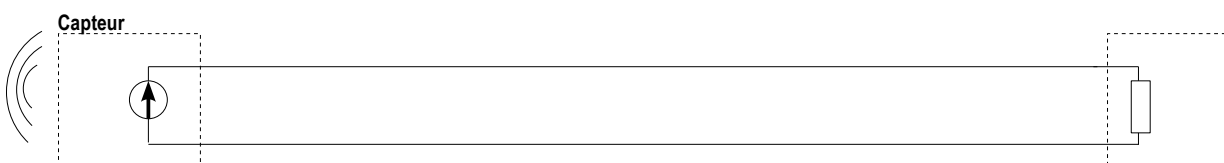
➤ Formats rencontrés :

- ◆ 0-20 mA : fréquent, non autonome en énergie
- ◆ **4-20 mA** : le plus répandu ; permet de détecter les ruptures de conducteur ou les défauts de mesure (Si I < 4mA)
- ◆ 0-10mA, 0-16mA : rarement

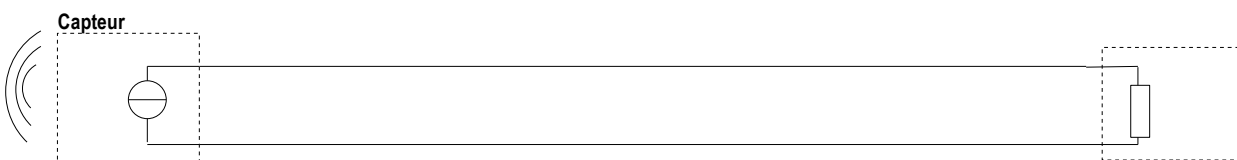
➤ Avantages :

- ◆ **Pas de perte de signal** sur de longues distances : le courant est le même dans toute la boucle.
- ◆ Peu sensible aux parasites électromagnétiques
- ◆ détection de rupture du conducteur de signal

➤ Sortie en tension



➤ Sortie en courant



2.4. Sortie bas-niveau

Certains capteurs ne disposent pas d'amplificateur de signal en sortie, et ne proposent donc pas de signal « haut niveau ».

Le signal « bas niveau », non normalisé, peut être de la forme :

- ◆ 0-50 μV , 0-200 μV , 0-1 mV, 0-63 mV, 0-100 mV, ...

2.5. Sortie en fréquence

La fréquence du signal de sortie est fonction de la grandeur à mesurer : débitmètre à effet hall, ...

L'amplitude peut varier en même temps mais la linéarité en amplitude est médiocre.

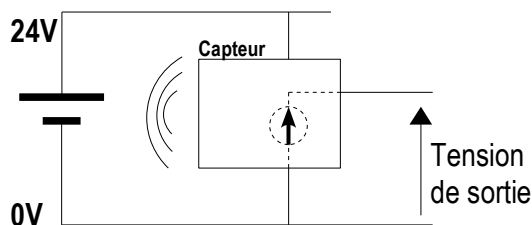
On emploiera le plus souvent un adaptateur fréquence/ tension pour utiliser le signal analogique sur un API.

3. Mise en œuvre

3.1. Alimentation, charge

3.1.1. Sortie en tension

Les capteurs à sortie **en** tension nécessitent généralement une alimentation continue externe. Le signal de sortie, en tension, est fourni en référence au 0 de l'alimentation.

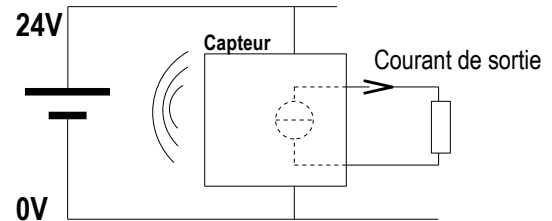


Toujours vérifier que la **résistance de charge n'est pas trop petite**, et que le courant qu'elle demandera pourra être fourni par le capteur.

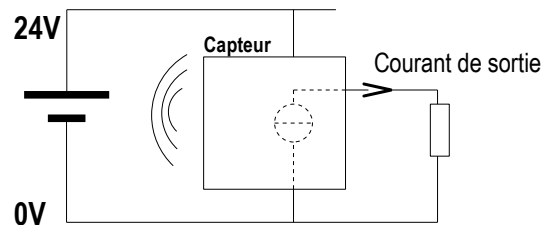
3.1.2. Sortie en courant

➤ Capteur 4 fils

Pour des sorties 0-20mA, ou des sorties 4-20mA de capteurs évolués.

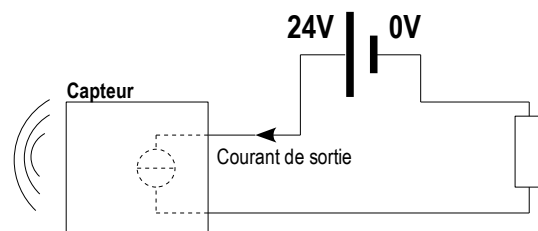


➤ Capteur 3 fils



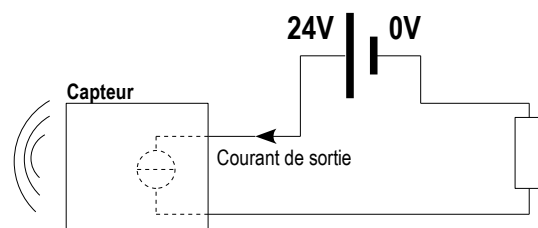
➤ Capteur 2 fils

Typiquement pour des sorties 4-20mA de capteurs peu évolués.



Vérifier que la **résistance de charge n'est pas trop grande**, sinon le capteur ne pourra pas délivrer une tension suffisante pour le courant qu'il veut fournir.

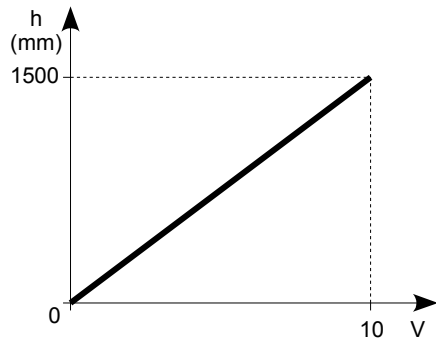
➤ Intégration d'un appareil de mesure



3.2. Interprétation de la mesure

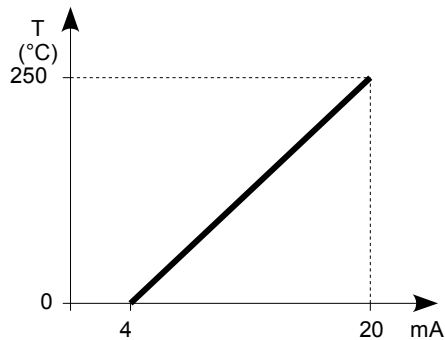
Détail des calculs :

3.2.1. Sortie de niveau en tension



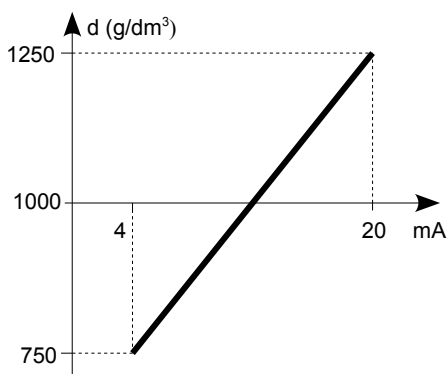
$V_o = 6V \rightarrow h = ?$

3.2.2. Sortie de température en courant



$I_o = 13mA \rightarrow T = ?$

3.2.3. Sortie de densité en courant



$I_o = 7mA \rightarrow d = ?$