

LE CONDITIONNEMENT DU SIGNAL

Un signal électrique peut se mettre sous différentes formes comme nous l'avons déjà vu (tension, courant, onde électromagnétique). Le choix d'utiliser une forme plus qu'une autre dépend de paramètres comme le milieu dans lequel le signal se propage ou la configuration du matériel que l'on doit utiliser.

Le conditionnement du signal consiste à transformer le signal de départ afin de lui donner la forme la plus appropriée pour son traitement. Pour cela, il existe plusieurs fonctions de base que nous allons rapidement voir ici. Comme nous l'avons déjà fait avec les fonctions logiques séquentielles, nous ne verrons pas de structures matérielles réalisant ces fonctions, nous nous attacherons simplement à donner leur rôle.

1 L'AMPLIFICATION

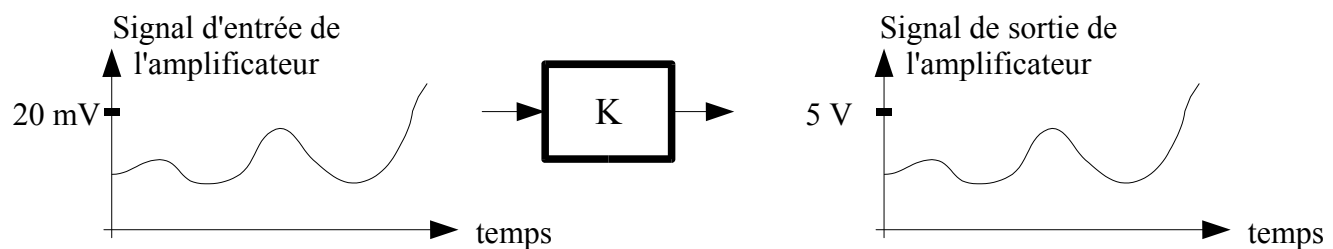
Si il y a bien une fonction à retenir, c'est celle-ci. C'est un procédé qui permet de modifier l'amplitude du signal sans changer sa forme ni sa nature. On peut résumer ceci par le schéma suivant :



L'amplification se résume donc par une simple multiplication du signal d'entrée par un coefficient K . Il est à noter que K peut être compris entre $-\infty$ et $+\infty$ en théorie, c'est à dire qu'il peut aussi être négatif.

L'amplification se justifie dans les cas où le signal est très faible, comme par exemple à la sortie d'un capteur. Dans ce cas il peut valoir quelques millivolts alors que l'on a besoin de plusieurs volts.

Exemple



Dans le dessin ci-dessus, on peut voir que le signal entre l'entrée et la sortie n'a pas changé sauf sur un point : son amplitude. On peut calculer le gain K en faisant $5/0,02=250$.

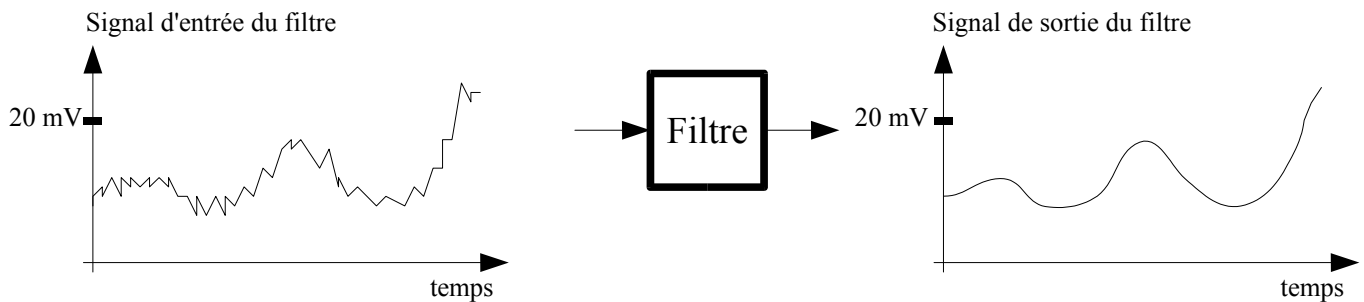
2 FILTRAGE

En électronique, les signaux sont toujours parasités. Le problème est une question de proportion : si le signal parasite est faible par rapport au signal utile alors il n'y a pas de traitements supplémentaires. Par contre, si le parasite est très gênant, alors on peut utiliser des techniques de filtrages.

Qu'est ce que ça veut dire « filtrer » ?

Tout simplement que, par une structure adaptée et calculée, on laissera passer certains signaux et pas d'autres.

Exemple



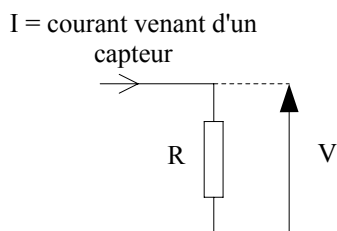
Dans l'exemple ci-dessus, on peut voir que le signal utile a été débarrassé du signal parasite grâce au filtre.

3 CONVERSION

3.1 CAS GÉNÉRAL

La conversion consiste en une modification de la nature du signal. Par exemple, cela peut être une transformation d'un courant en une tension et inversement. Cela peut aussi être une transformation d'une tension en une onde électromagnétique (dans ce cas c'est tout simplement une antenne). Comme nous l'avons déjà souligné, les changements de ce type sont dus à des impératifs liés au système ou à l'environnement du système, car cela complique le traitement du signal et apporte des parasites supplémentaires au signal utile.

Exemple

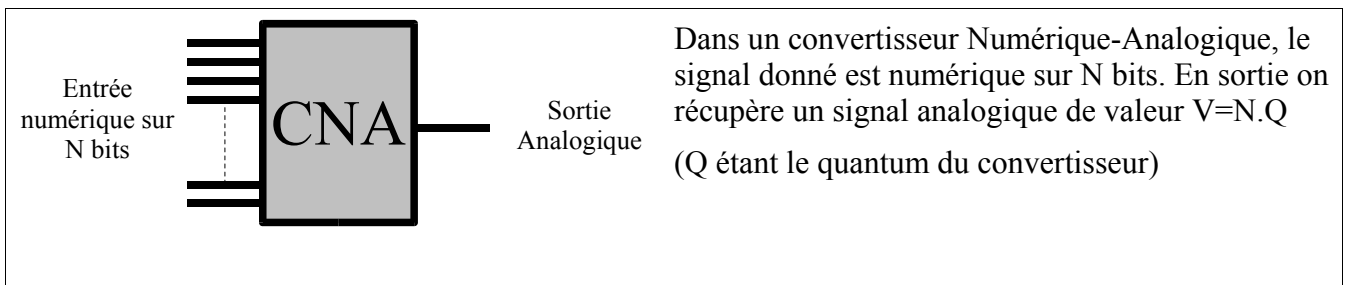
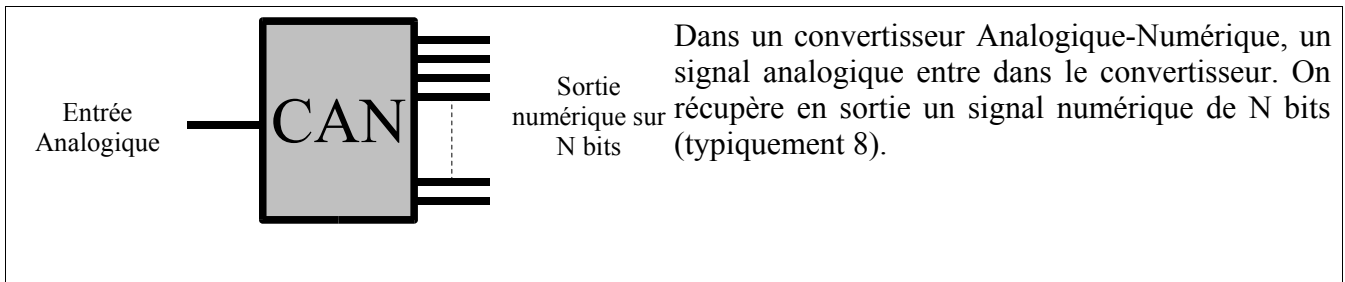


Ici on peut voir un capteur très simple : une résistance.

Elle permet de transformer un signal « courant » en un signal « tension » grâce à la (très connue) formule d'Ohm : $U=R.I$

3.2 CONVERSION ANALOGIQUE-NUMÉRIQUE (CAN) ET NUMÉRIQUE-ANALOGIQUE (CNA)

Dans une grande majorité de cas, les signaux sont utilisés par une unité centrale de traitement. Comme vous le savez, celle-ci ne peut utiliser que des signaux numériques, or les signaux provenant de capteurs sont souvent des signaux analogiques. Il faut donc les transformer en signaux numériques. Inversement les signaux sortant des unités centrales de traitement sont numériques. Pour les utiliser, il peut être nécessaire de les transformer en signaux analogiques.



Dans tous les cas on caractérise les convertisseurs numériques par les éléments suivants :

- la plage de conversion : c'est la valeur de la tension que peut accepter en entrée un CAN ou la valeur de la tension que peut délivrer un CNA. Typiquement on trouve les valeurs suivantes : 0-5 V ; 0-10 V ; -5V - +5V.
- le nombre de bits : c'est la résolution du convertisseur. Elle indique le nombre de valeurs que pourra prendre l'entrée ou la sortie. Par exemple un convertisseur 8 bits aura 256 valeurs possibles, un convertisseur 10 bits en aura 1024.
- Le quantum : on l'appelle aussi le pas de conversion. Il se détermine par les deux caractéristiques du dessus. La relation est la suivante :

$$QUANTUM = \frac{PLAGE\ DE\ CONVERSION}{NOMBRE\ DE\ BITS}$$

Ainsi un CAN 8 bits ayant une plage de conversion de 0-5V aura un quantum de 19,5 mV (Faites le calcul !).