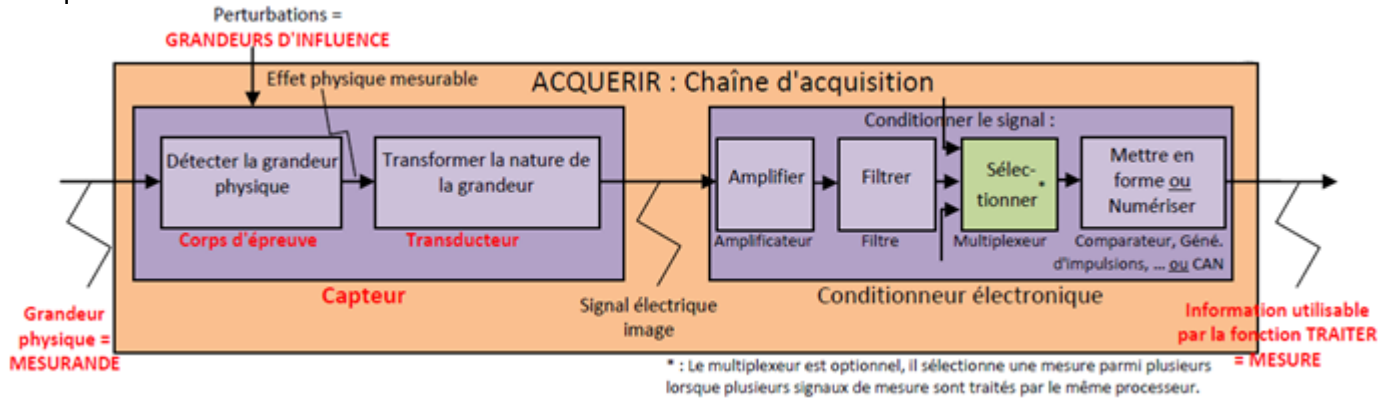


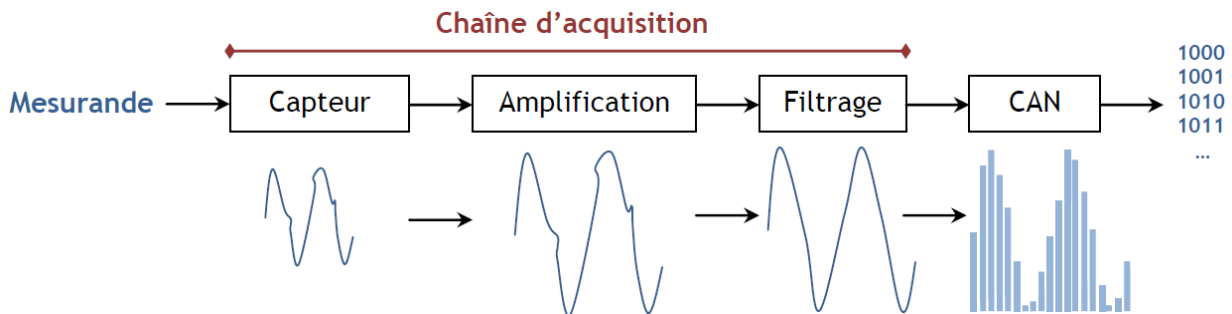
1. Introduction

Le conditionnement permet de mettre en forme le signal mesuré en vue d'un traitement et d'une transmission.

Le conditionnement d'un signal peut être le résultat de plusieurs opérations tout comme dans la chaîne d'acquisition ci-dessous :



2. Types de conditionnements



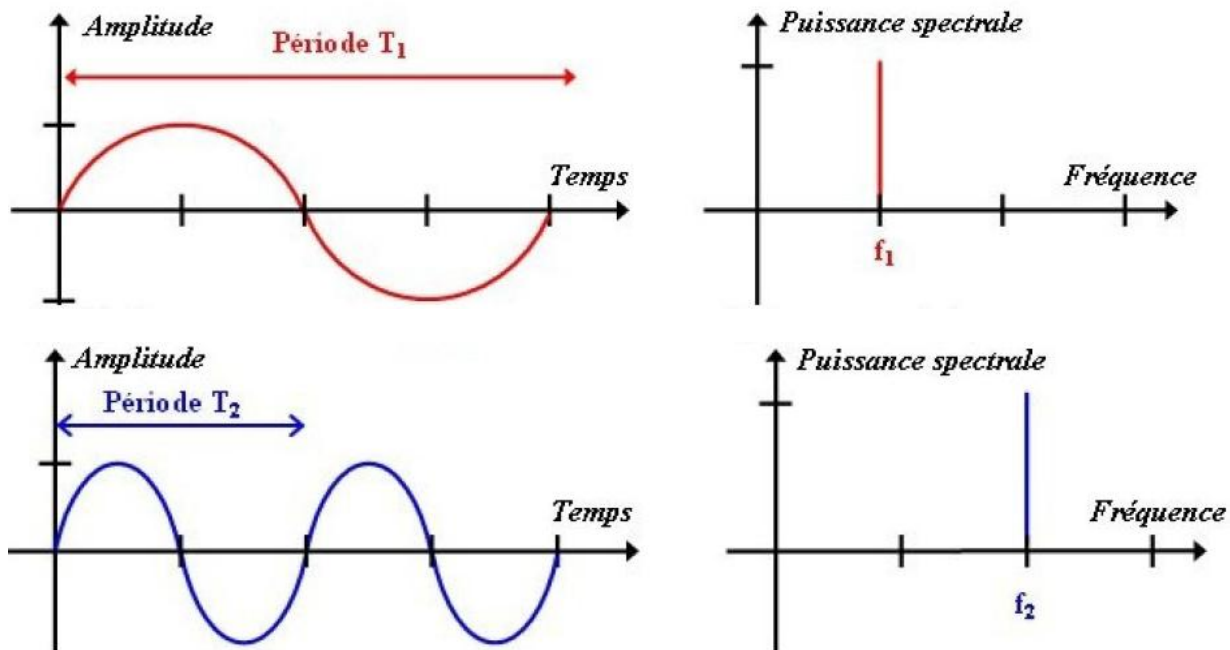
Amplification	Les amplificateurs élèvent le niveau du signal d'entrée pour mieux correspondre à la gamme du convertisseur analogique/numérique (CAN), augmentant ainsi la résolution et la sensibilité de la mesure. L'amplification améliore le rapport signal/bruit de la mesure en élevant le niveau du signal avant qu'il puisse être affecté par le bruit ambiant.
Atténuation	L'atténuation, le contraire de l'amplification, s'impose lorsque les tensions à numériser sont supérieures à la gamme d'entrée du numériseur. Cette forme de conditionnement de signaux diminue l'amplitude du signal d'entrée pour que le signal conditionné se situe dans la gamme d'entrée du CAN. L'atténuation est nécessaire pour les mesures de hautes tensions.
Isolation	Les matériels de conditionnement de signaux isolés transmettent le signal de sa source vers le matériel de mesure sans connexion physique grâce à des techniques de couplage par transformateur, optiques ou capacitives. L'isolation protège ainsi les opérateurs et les équipements de mesure onéreux.
Multiplexage	En multiplexant, le système de mesure peut router plusieurs signaux de manière séquentielle vers un seul numériseur, offrant ainsi une manière économique d'augmenter fortement le nombre de voies du système. Le multiplexage est nécessaire pour toute application à nombre élevé de voies.
Filtrage	Les filtres rejettent le bruit indésirable dans une certaine gamme de fréquences. Presque toutes les applications d'acquisition de données sont soumises à un certain niveau de bruit à 50 ou 60 Hz provenant du secteur ou du matériel. La plupart des conditionneurs de signaux incluent des filtres passe-bas spécifiquement conçus pour offrir une réjection maximum du bruit de 50 à 60 Hz.
Excitation	L'excitation est nécessaire pour certains capteurs. Par exemple, les jauges de contrainte, les thermistances et les RTD nécessitent des signaux d'excitation externes de tension ou de courant. Les mesures par RTD et par thermistance sont habituellement effectuées à l'aide d'une source de courant qui convertit la variation de la résistance en tension mesurable.

3. Les filtres

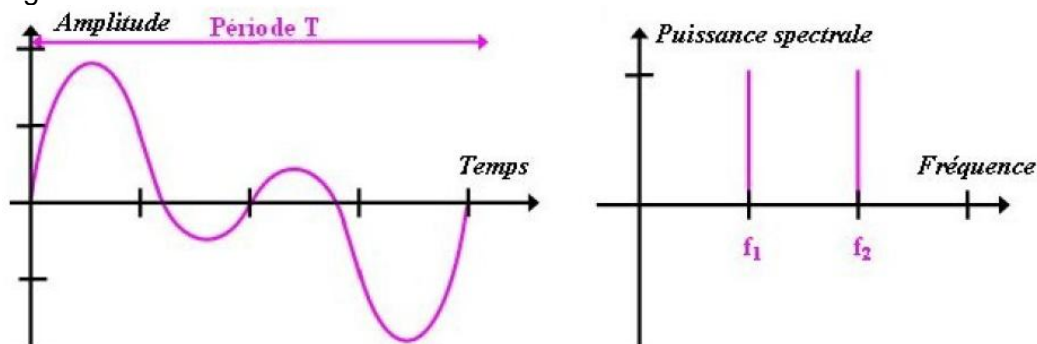
Le filtrage sert à éliminer certaines fréquences présentes dans le signal d'entrée. On peut considérer un filtre comme étant une boîte avec une entrée et une sortie :



Il est pratique de visualiser les signaux en fonction de la fréquence et non en fonction du temps. C'est ce que l'on appelle le **spectre**.



La courbe suivante résulte de la combinaison des deux fonctions précédentes ; elle est donc caractérisée par deux composantes périodiques. L'analyse spectrale permet de retrouver les deux fréquences du signal : f_1 et f_2 .



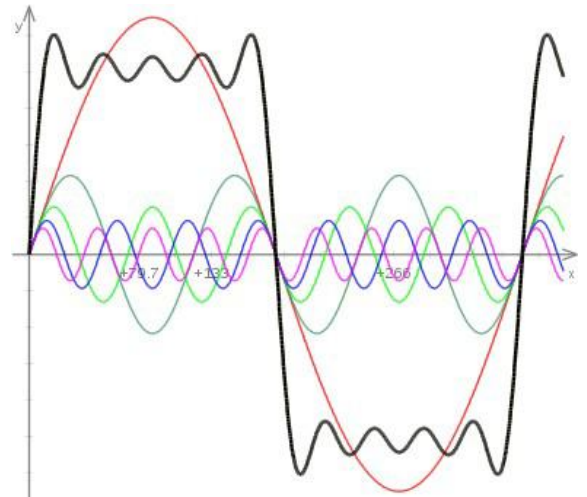
Décomposition spectrale d'un signal :

Le théorème de Fourier montre que tout signal périodique de fréquence f_1 et de forme quelconque peut être considéré comme la somme d'un signal sinusoïdal de même fréquence f_1 , appelé fondamental, et de signaux de fréquence $2f_1$, $3f_1$, $4f_1$, ... appelés harmoniques du signal fondamental.

Un signal quelconque est la somme d'une multitude de sinusoïdes. La figure ci-dessous montre comment on construit un signal carré : la somme des sinusoïdes de couleur donne le signal de couleur noire.

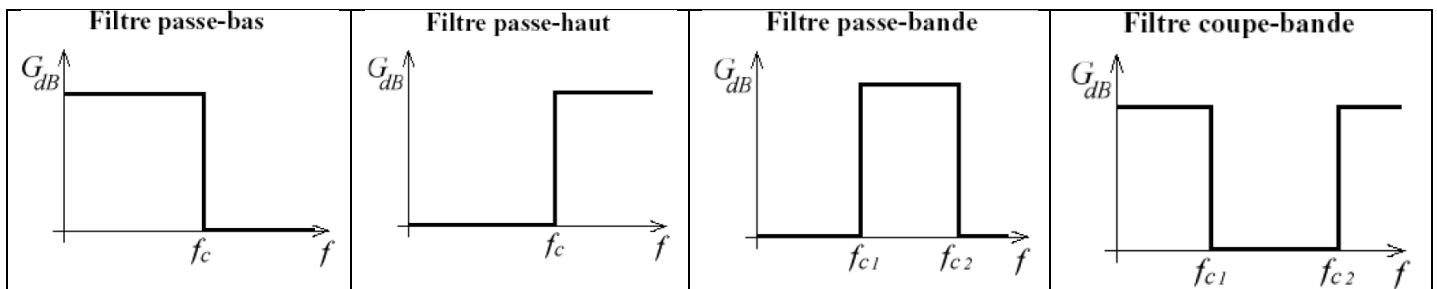
Le signal n'est pas tout à fait carré car il n'est construit qu'avec 5 sinusoïdes :

- Le fondamental qui a la même fréquence que le signal carré
- Les harmoniques qui ont des fréquences multiples du fondamental.

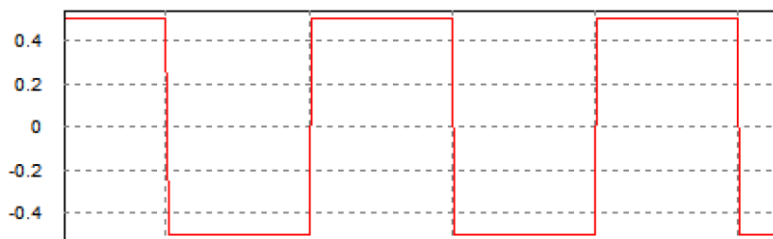


Gabarit des filtres

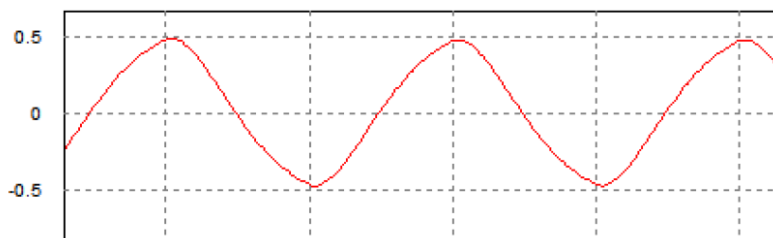
Selon les fréquences à exclure, les filtres peuvent être de 4 types caractérisés par leur gabarit. Le gabarit indique les fréquences limites (f_c = fréquence de coupure) que doit respecter le filtre.



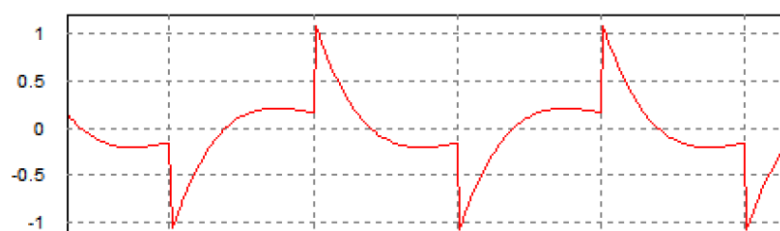
Exemple de filtrage d'un signal carré :



Signal carré en entrée.



Filtrage passe-bas. Il ne laisse passer que le fondamental : une sinusoïde de même fréquence que le signal carré.



Filtrage passe-haut. Ce filtre ne réagit que lorsque le signal carré varie rapidement, ici sur les fronts, ce qui génère les pics visibles sur le signal.