

Chapitre 1

La chaîne d'acquisition et de restitution

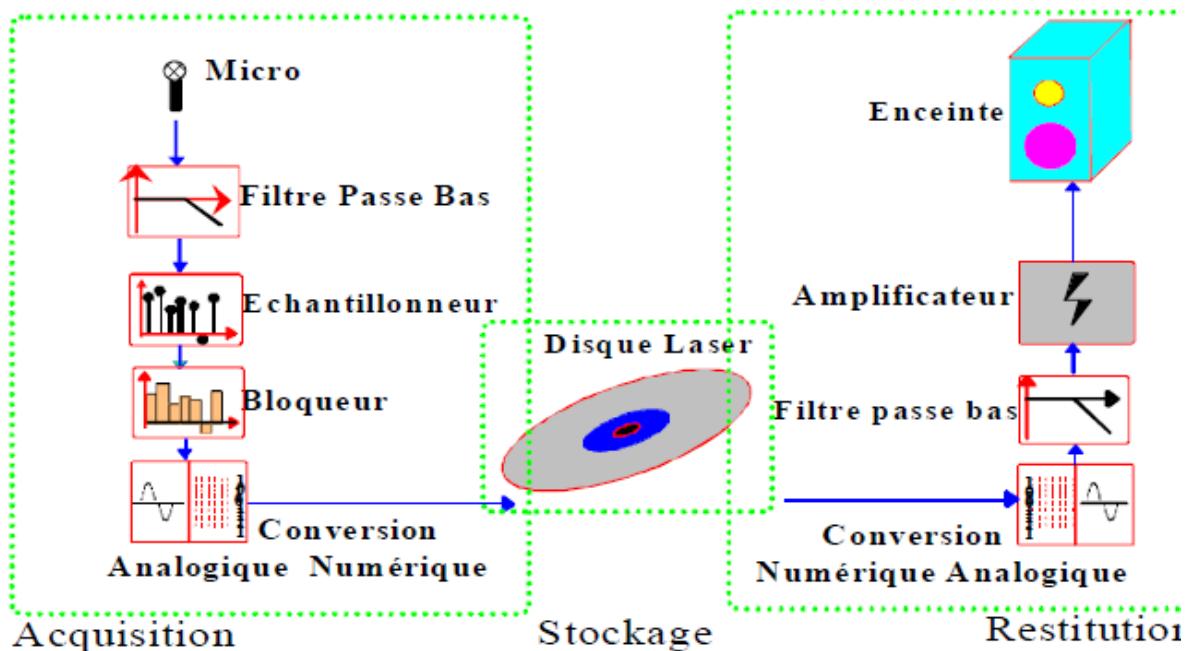


Figure :exemple de chaîne d'acquisition et de restitution

Structure d'une chaîne d'acquisition numérique

I .Principe

Une chaîne d'acquisition numérique peut se représenter selon la figure suivante :

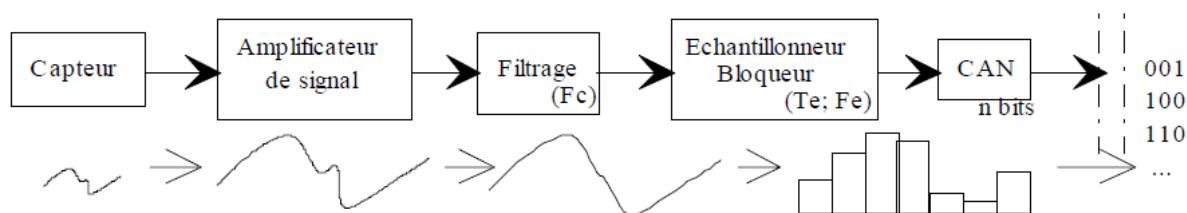


Figure 1: Structure de l'acquisition numérique

Elle est souvent associée à une chaîne de restitution :

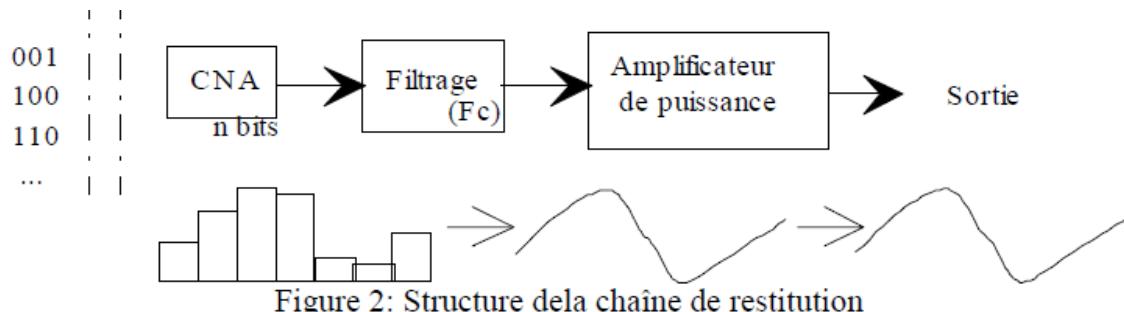


Figure 2: Structure de la chaîne de restitution

On peut définir très simplement le rôle de chacun des éléments.

I.1 Capteur

Il est l'interface entre le monde physique et le monde électrique. Il va délivrer un signal électrique image du phénomène physique que l'on souhaite numériser. Il est toujours associé à un circuit de mise en forme.

I.2 Amplificateur de signal

Cette étape permet d'adapter le niveau du signal issu du capteur à la chaîne globale d'acquisition.

I.3 Filtre d'entrée

Ce filtre est communément appelé **filtre anti-repliement**. Son rôle est de limiter le contenu spectral du signal aux fréquences qui nous intéressent. Ainsi il élimine les parasites. C'est un filtre passe bas que l'on caractérise par sa fréquence de coupure et son ordre.

I.4 L'échantillonneur

Son rôle est de prélever à chaque période d'échantillonnage (T_e) la valeur du signal. On l'associe de manière quasi-systématique à un bloqueur. Le bloqueur va figer l'échantillon pendant valeur du signal. On l'associe de manière quasi-systématique à un bloqueur. Le bloqueur va figer l'échantillon pendant le temps nécessaire à la conversion. Ainsi durant la phase de numérisation, la valeur de la tension de l'échantillon reste constante assurant une conversion aussi juste que possible. On parle **d'échantillonneur bloqueur**.

I.5 Le convertisseur analogique numérique (CAN)

Il transforme la tension de l'échantillon (analogique) en un code binaire (numérique).

I.6 La zone de stockage

Elle peut être un support de traitement (DSP, ordinateur), un élément de sauvegarde (RAM, Disque dur) ou encore une transmission vers un récepteur situé plus loin.

I.7 Le convertisseur numérique analogique (CNA)

Il effectue l'opération inverse du CAN, il assure le passage du numérique vers l'analogique

en restituant une tension proportionnelle au code numérique.

I.8 Le filtre de sortie

Son rôle est de « lisser » le signal de sortie pour ne restituer que le signal utile. Il a les mêmes caractéristiques que le filtre d'entrée.

I.9 Amplificateur de puissance

Il adapte la sortie du filtre à la charge.

I.10 Performances globale

I.10.1 Fréquence de fonctionnement

On peut définir la vitesse limite d'acquisition. Elle va dépendre du temps pris pour effectuer les opérations de :

- **Echantillonnage T_{ech}**

- **Conversion T_{conv}**

- **Stockage T_{stock}**

Ainsi la somme de ces trois temps définit le temps minimum d'acquisition et donc la fréquence maximum de fonctionnement de la chaîne :

$$T_{acq} = T_{ech} + T_{conv} + T_{stock} \text{ soit } F_{max} = \frac{1}{T_{ech} + T_{conv} + T_{stock}}$$

I.10.2 Résolution de la chaîne

La numérisation d'un signal génère un code binaire sur N bits. On obtient donc une

précision de numérisation de $1/2^N \%$

Il faut donc que tous les éléments de la chaîne de conversion aient au moins cette précision