



Modèle de la numérisation d'un signal analogique

A- Signal analogique, signal numérique...

Un signal **analogique** est l'évolution **continue** d'une grandeur mesurable (plus généralement d'un ensemble d'informations tel un son, un signal lumineux ou électrique...).

Un signal **numérique** est l'évolution **discontinue** (ou **discrète**) d'une grandeur mesurable.

Convertir un signal analogique en signal numérique, c'est le **numériser** : il s'agit de relever les valeurs du signal analogique à intervalle de temps régulier. Pour ceci on utilise un **convertisseur analogique-numérique** (en abrégé : **CAN**).

Le signal numérique est **codé en système binaire** : chaque valeur est une suite de 0 ou de 1.



B- Numérisation d'un signal analogique

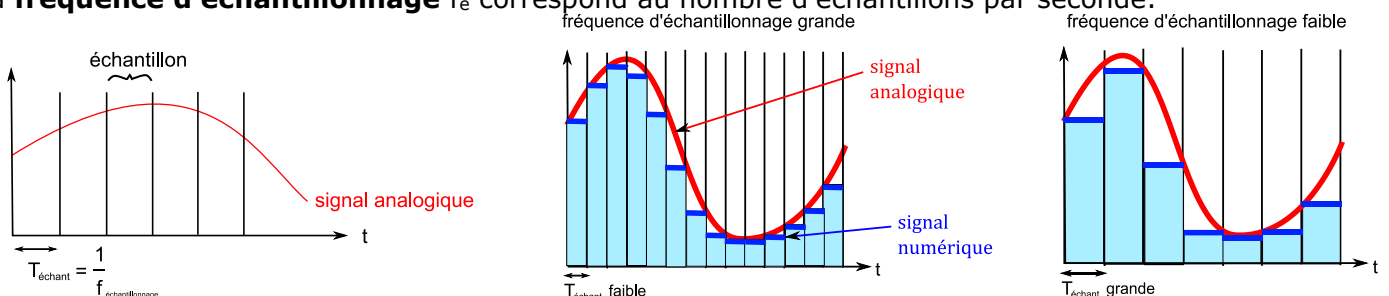
La numérisation d'un signal analogique se fait par deux opérations distinctes, contrôlées par deux paramètres :

- **l'échantillonnage** : le découpage en échantillon de même durée. C'est la **fréquence d'échantillonnage** qui contrôle cette opération ;
- **la quantification** : le découpage en valeurs numériques permises par le CAN. C'est le **pas** (plus petit écart du signal analogique) qui contrôle cette opération.

B1- Fréquence d'échantillonnage

Pour numériser un signal, il faut le découper en **échantillons** de même durée (notée T_e).

La **fréquence d'échantillonnage** f_e correspond au nombre d'échantillons par seconde.



Une numérisation fidèle implique de choisir une fréquence F_e la plus possible.

Le coût à « payer » est d'accepter d'avoir beaucoup de données numériques pour une durée donnée.

Théorème de Shannon

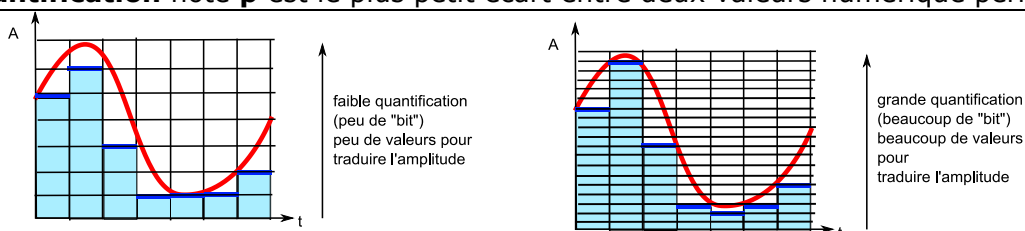
B2- Pas de quantification

Lors de la numérisation, il faut également discrétiser les **valeurs du signal analogique**. La **quantification** consiste, pour chaque échantillon, à lui associer **une** valeur.

La valeur numérisée est ensuite codée en binaire et peut être stockée dans un ou plusieurs « bit ». Un « **bit** » (de l'anglais **binary digit**) est un chiffre binaire (**0** ou **1**).

On appelle aussi **quantification**, notée **Q**, le nombre de bits avec lequel une valeur analogique est codée.

Le **pas de quantification** noté **p** est le plus petit écart entre deux valeurs numérique permise par le CAN.



Expression du pas de quantification en fonction de la quantification et de la plage de mesures possibles :