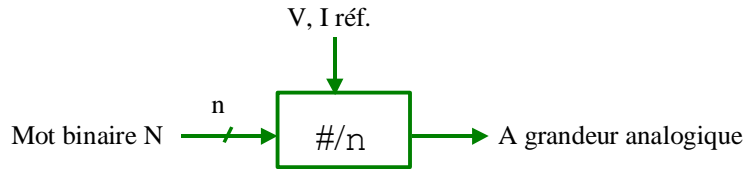


CONVERSIONS DE DONNEES

1- Conversion Numérique-Analogique (CNA ou DAC)

1-1 : Symbole



1-2 : Présentation

- Un CNA est un dispositif qui transforme une information numérique en un signal analogique. L'information analogique peut être un courant ou une tension. L'information numérique se présente sous la forme d'un mot de N bits (8, 10, 12, 14, 16 bits en général).
- Une conversion consiste à attribuer au nombre binaire, variant de 0 à 2^N-1 et dont la variation la plus faible possible est le LSB (Last Significant Bit), une valeur analogique variant, en général de 0 à une valeur maximale appelée valeur **pleine échelle (full scale)**. Bien évidemment, le nombre binaire maximum correspond à la valeur pleine échelle. Le **LSB** correspond à une valeur analogique appelée le **quantum qui définit la plus petite variation analogique possible**. De manière générale, la valeur de sortie (par exemple dans le cas d'une tension) est **$V_s = nq$ ou n représente le nombre binaire**.
- Un CNA est défini par **sa résolution N (par exemple 12 bits)**; connaissant la sortie pleine échelle (10V par exemple) on peut alors calculer le quantum ($q = 10/2^N-1$ dans notre exemple).

1-3 : Grandeurs caractéristiques d'un CNA

- **Caractéristique idéale** : c'est une droite passant par les points (00...0,0) et (11...1, pleine échelle) sur le graphe donnant la valeur analogique de sortie pour une valeur numérique d'entrée. Cette droite est en réalité représentée par des paliers successifs qui représentent les valeurs discrètes possibles pour la grandeur de sortie (car on a un nombre fini de valeurs possibles pour l'entrée). En fait la caractéristique réelle d'un convertisseur s'éloigne de la caractéristique idéale; ces écarts sont précisés par le constructeur sous la forme d'un certain nombre de caractéristiques et on trouve :
- **Résolution** : peut être définie comme la **plus petite variation de la grandeur de sortie** décelable ou encore comme le nombre de bits du convertisseur.
- **Précision (accuracy)** : c'est celle **l'écart maximum entre la caractéristique réelle du convertisseur et, celle, idéale**, dont les deux points extrêmes sont l'origine (00...0, 0) et la valeur pleine échelle. En effet, si les deux points extrêmes sont confondus, les autres points ne le sont pas obligatoirement. La valeur maximum du décalage est la précision exprimée en pourcentage de la pleine échelle, en tension ou en LSB. La précision se nomme encore non linéarité absolue.

➤ Non linéarité différentielle : pour un convertisseur idéal, deux transitions successives produisent une variation de la grandeur de sortie de $V_{ref}/2$ alors qu'en réalité cet écart peut être plus petit ou plus grand. La plus grande différence entre ces deux écarts est la non linéarité différentielle (en LSB en général).

➤ **Temps d'établissement (settling time)** : c'est le temps mis par la grandeur de sortie pour passer de 0 à la valeur pleine échelle quand l'entrée passe de 00...0 à 11...1. **C'est le temps de conversion maximum.**

➤ **Entrée/sortie** : permet de préciser la nature des entrées (TTL ou CMOS par exemple) et de la sortie (courant, tension, bipolaire ou unipolaire).

1-4 : Les différents CNA

- Convertisseurs à résistances pondérées;
- Convertisseur en échelle : réseau R-2R.

1-5 : Etude de documentations constructeurs

Cf. documentations constructeurs.

2- Conversion Analogique-Numérique (CAN ou ADC)

2-1 : Symbole



2-2 : Présentation

La plupart des capteurs de grandeurs physiques délivrent des signaux électriques analogiques. Ces signaux devront être mis sous forme numérique avant d'être introduit dans un système de traitement (par exemple dans une structure microprogrammée).

2-3 : Les grandeurs caractéristiques d'un CAN sont les mêmes que pour les convertisseurs Numérique-Analogique.

2-4 : Les différents CAN

- CAN simple (ou double) rampe;
- CAN par approximations successive;
- Convertisseur à rampe numérique;
- Convertisseur flash.

2-5 : Etude de documentations constructeurs

Cf. documentations constructeurs.