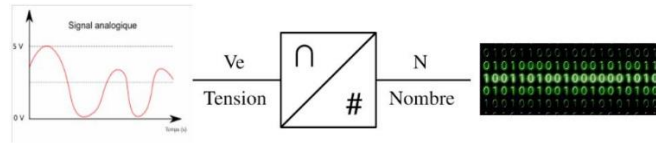


## 1. La conversion Analogique Numérique

La conversion analogique/numérique consiste à transformer une tension analogique en un code binaire (numérique).



Le **Convertisseur Analogique Numérique (CAN)** transforme le signal analogique, signal continûment variable pouvant prendre une infinité de valeurs, en un signal numérique, signal discontinu pouvant être représenté aux moyens de données binaires (0 et 1). La conversion analogique/numérique comporte deux étapes, l'échantillonnage et la conversion proprement dite.

La **rapidité** à laquelle sont prélevés les échantillons doit permettre une reconstruction fidèle du signal, elle est représentée par la fréquence d'échantillonnage  $f_e$  qui doit être suffisamment grande pour retranscrire les variations rapides du signal (figure 1).

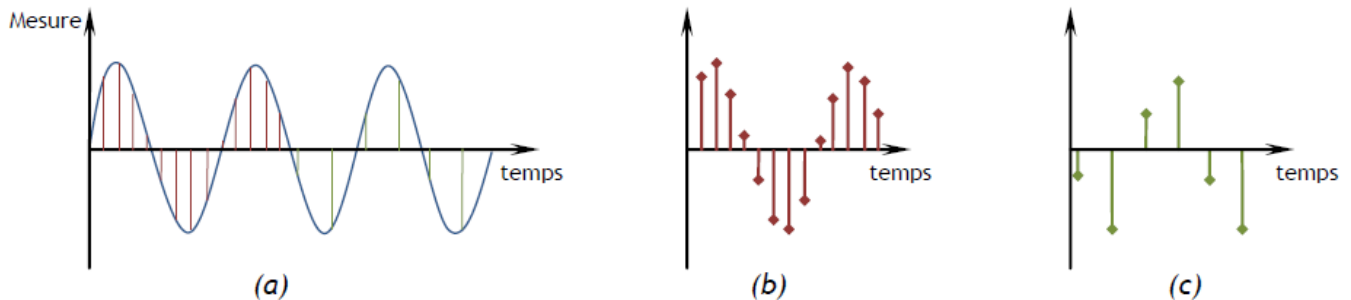


Figure 1 : Échantillonnages d'un signal de mesure (a) avec une fréquence d'échantillonnage plus élevée dans le cas (b) que le cas (c) ( $f_{e_b} > f_{e_c}$ )

La **précision** du codage du signal numérique dépend du nombre de bits sur lequel s'effectue ce codage. Chaque peut prendre 2 valeurs (0 ou 1), un codage sur 2 bits peut prendre 4 valeurs, un codage sur n bits peut prendre  $2^n$  valeurs (figure 2).

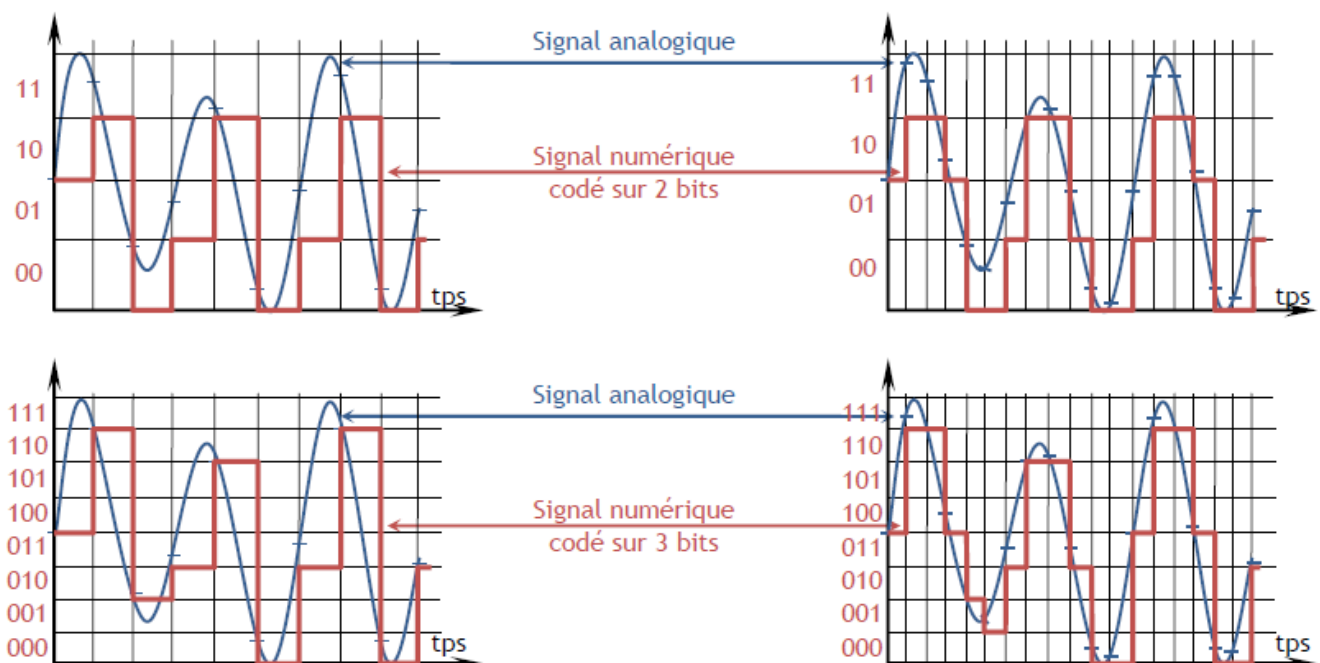


Figure 2 : Représentation de codages d'un signal sur 2 et 3 bits et avec 2 échantillonnages

## 2. Caractéristique de la conversion analogique numérique

### 2.1. Caractéristique de transfert

La caractéristique de transfert (figure 3) est la courbe représentant la grandeur de sortie en fonction de la grandeur d'entrée.

### 2.2. Résolution et quantum

La résolution est la plus petite variation du signal d'entrée qui provoque un changement d'une unité sur le signal numérique en sortie. Cette résolution est liée au quantum.

La **valeur du quantum** dépend de la tension Pleine Echelle (PE ou FS Full Scale), et elle est donnée par la relation :

$$q = \frac{\text{Valeur Pleine Echelle}}{2^{\text{nombre de bits}}}$$

La **résolution** s'exprime en % de la Pleine Echelle.

$$\text{Résolution} = \frac{1}{2^{\text{nombre de bits}}} \times 100\% \text{ PE}$$

### 2.3. Temps de conversion

C'est le temps nécessaire au convertisseur pour stabiliser la donnée numérique en sortie après qu'une tension analogique stable ait été appliquée à l'entrée du convertisseur.

On parle aussi de  $T_C$  : temps qui sépare l'instant de déclenchement de la conversion et l'instant de fin de conversion.

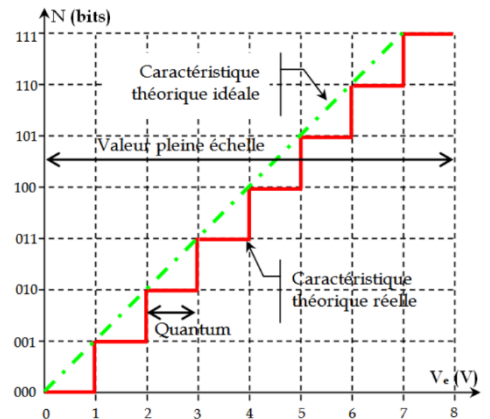


Figure 3 : caractéristique de transfert

## 3. Exemple de convertisseur analogique numérique



ADC0801, ADC0802, ADC0803, ADC0804, ADC0805

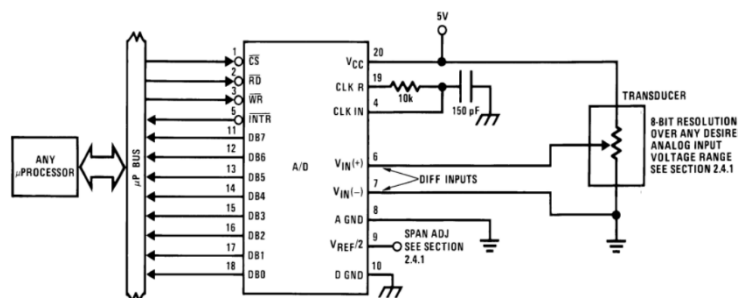
SNOSBI1C – NOVEMBER 2009 – REVISED JUNE 2015

### ADC080x 8-Bit, $\mu$ P-Compatible, Analog-to-Digital Converters

#### 1 Features

- Compatible With 8080- $\mu$ P Derivatives – No Interfacing Logic Needed – Access Time 135 ns
- Easy Interface to All Microprocessors, or Operates as a Stand-Alone Device
- Differential Analog Voltage Inputs
- Logic Inputs and Outputs Meet Both MOS and TTL Voltage-Level Specifications
- Works With 2.5-V (LM336) Voltage Reference
- On-Chip Clock Generator
- 0-V to 5-V Analog Input Voltage Range With Single 5-V Supply
- No Zero Adjust Required
- 0.3-Inch Standard Width 20-Pin DIP Package
- 20-Pin Molded Chip Carrier or Small Outline Package
- Operates Ratiometrically or With 5  $V_{DC}$ , 2.5  $V_{DC}$ , or Analog Span Adjusted Voltage Reference
- Key Specifications
  - Resolution: 8 Bits
  - Total Error:  $\pm 1/4$  LSB,  $\pm 1/2$  LSB and  $\pm 1$  LSB
  - Conversion Time: 100  $\mu$ s

#### Typical Application Schematic



- Valeur de la résolution :
- Valeur du quantum (pour une pleine échelle de 5V) :
- Temps de conversion :