


Systemes Numériques	CAN	Classe : 1STI2D
---------------------	-----	-----------------

Systemes Numériques	CAN	Classe : 1STI2D
---------------------	-----	-----------------

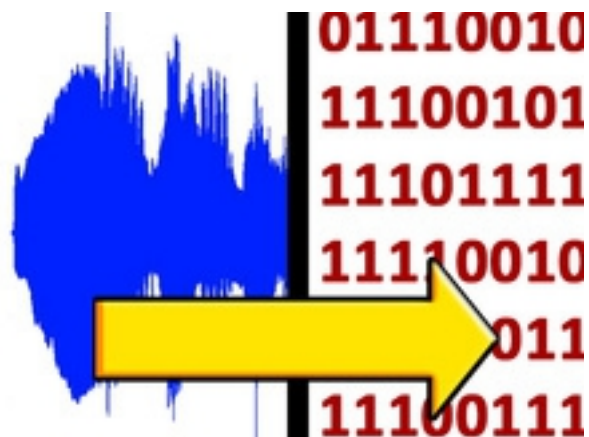
S.I.N	Conversion Analogique Numérique	
		

Pourquoi convertir ?

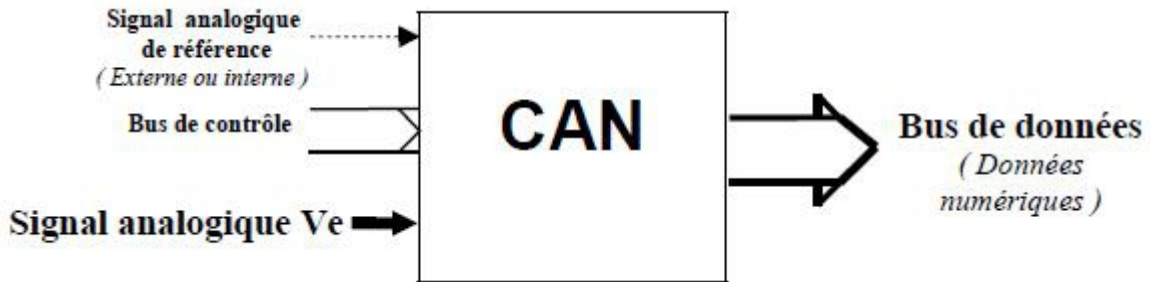
De nos jours, nous utilisons énormément d'appareils numériques pour la facilité de stockage et de traitement. Les signaux analogiques issus des phénomènes physiques doivent donc être converti avant leur utilisation.

La conversion analogique numérique c'est quoi ?

La conversion analogique numérique c'est le passage d'une grandeur physique continue (analogique) à une succession de données numériques qui la représente.



Un convertisseur Analogique / Numérique noté CAN (ADC en anglais) est une structure transformant un signal analogique en une donnée numérique.



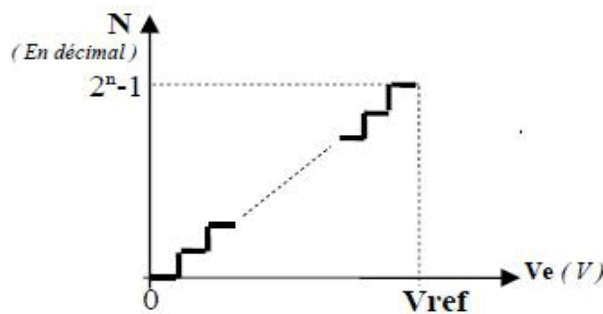
Les entrées et sorties d'un CAN :

- **Le signal analogique d'entrée**
Le signal analogique d'entrée est généralement une tension V_e .
- **Le signal analogique de référence d'entrée.**
C'est généralement une tension. Elle peut être interne au convertisseur (*Valeur figée*) ou externe (*A prévoir une structure externe réalisant ce signal analogique de référence ; valeur variable*). Souvent V_{ref} et V_{ref-} .

Donnée numérique de sortie (Bus de données) ; Nombre de bits de conversion .

- Le premier critère de choix d'un CAN est le nombre de bits de la donnée numérique de sortie N . Il existe des convertisseurs 4, 8, 10, 12, 16 , bits (*n : nombres de bits du convertisseur*)
- Plus le nombre de bits n est important, plus la résolution (*» La finesse de conversion*) est importante, mais plus le prix est élevé et plus le fichier de sortie est « gros »

Caractéristique réelle de conversion :

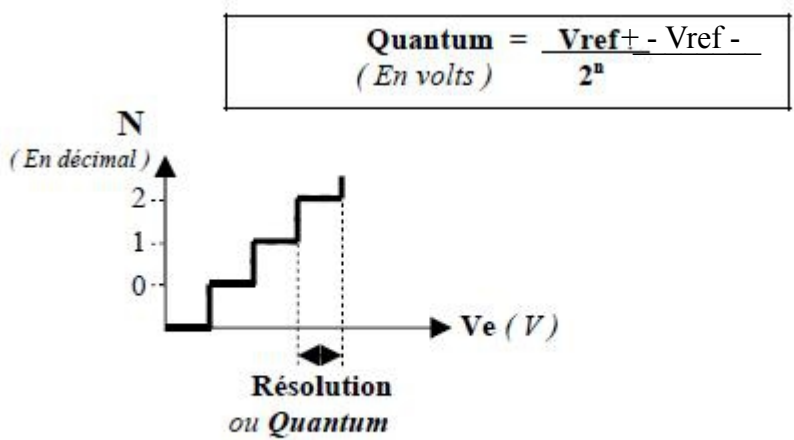


➤ Le signal d'entrée est caractérisé par sa valeur maximale (*Tension pleine échelle ou Full Scale*). Celle-ci dépend de la valeur du signal de référence.

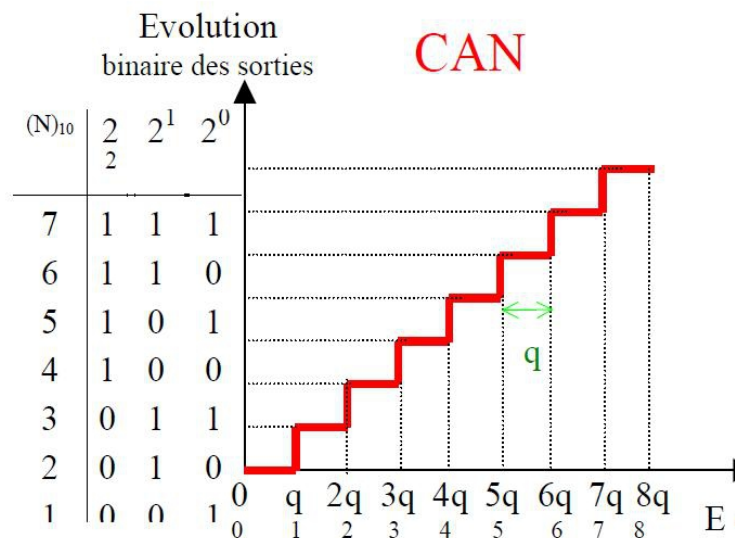
Les caractéristiques.

Le Quantum:

➤ Le quantum dépend directement du nombre de bits n du bus de données de sortie:



➤ C'est la plus petite variation du signal analogique d'entrée V_e que la convertisseur peut détecter.



La résolution :

- C'est le nombre de de bit N de la grandeur numérique de sortie.

Les erreurs :

- Les convertisseurs présentent de nombreuse erreur que nous ne verront pas ici en détail. L'erreur de base due au principe même de la conversion est au quantum est l'erreur de conversion de $q/2$.

Détermination du mot N en fonction de V_e

- Pour déterminer la valeur du mot binaire N en fonction de la tension d'entrée et du quantum, on applique la formule suivante :

N (en décimal) est égale à la partie entière du rapport V_e / q

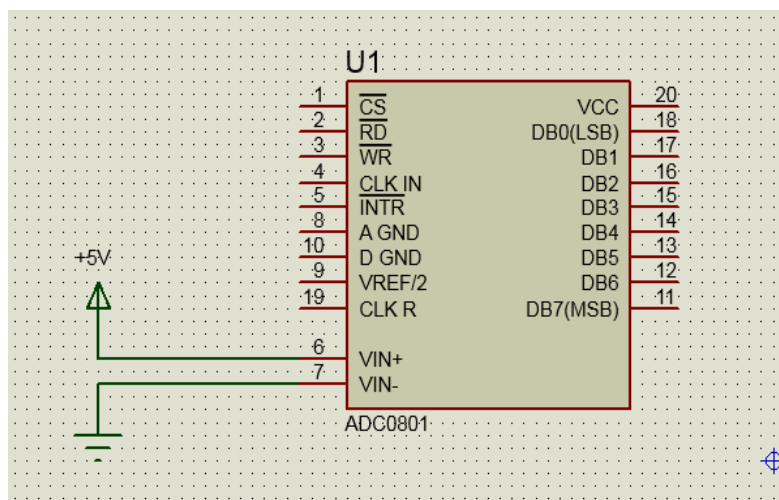
$$(N)_{10} = \text{ENT} \frac{V_e}{q}$$

ou

$$V_e = q \cdot (N)_{10}$$

Exercices :

Exercice 1



Systèmes Numériques	CAN	Classe : 1STI2D
----------------------------	------------	------------------------

- Donner la résolution de ce CAN.
- Calculer son quantum
- Quelle sera la valeur numérique pour une entrée de 2,3V ?
- A quelle tension d'entrée correspond la valeur numérique 10011111 ?

Résolution 8 bits

$$q = (5-0)/2^8 = 19,53\text{mv}$$

1110110

1,54V

Exercice 2 :

- calculer la tension de d'entrée d'un CAN pour une sortie N=01001, sachant que le quantum est de 0,2V.

$$U = N \times 0,2 = 9 \times 0,2 = 1,8\text{V}$$

Exercice 3 :

Pour l'équipement des salles de chimie du lycée, on a besoin de cartes d'acquisition pouvant mesurer des tensions allant de 0 à 4,5V à 10mV près . Le modèle le moins cher trouvé dans le commerce contient un CAN 8 bits de calibre 5,0 V.

- • Déterminer son quantum.
- • Ce modèle correspondait-il aux spécifications ?
- • En ayant la même gamme, combien le CAN devrait-il au minimum avoir de digits pour que sa précision soit suffisante ?

$N_{\text{max}} = 255$; $U_p = 5,0 \text{ V}$ d'où la résolution : $r = 19,6 \text{ mV}$. Résolution insuffisante car elle doit être inférieure à 10 mV. Il faudrait 9 digits : $N_{\text{max}} = 511$ amène alors $r = 9,8 \text{ mV}$.

