



**Taki Academy**  
[www.takiacademy.com](http://www.takiacademy.com)

# Physique

Classe : 4<sup>ème</sup> sciences de l' informatique

## Résumé : Conversion de signaux

📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /  
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /  
Gabes / Djerba



## Fiche de méthode

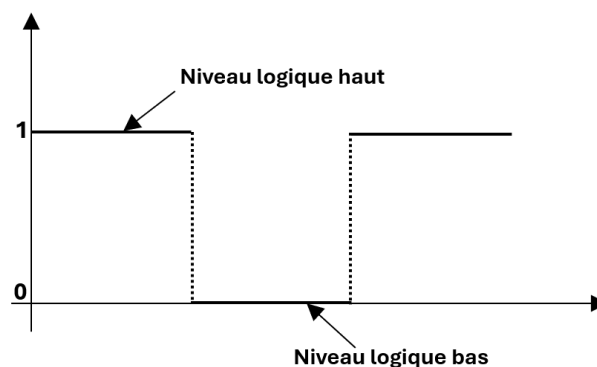
### I. Signal analogique et signal numérique

#### 1) Signal analogique

Un signal est dit **analogique** lorsque sa valeur varie de façon continue au cours du temps.

#### 2) Signal logique

Un signal est dit **logique** si sa valeur varie de façon **discrète** au cours du temps, il prend uniquement **deux états** (deux niveaux), un **état haut** et un **état bas**.



- La valeur **0** qui signifie l'**absence** de tension.
- La valeur **1** signifiant la **présence** d'une tension.

#### 3) Signal numérique

Un signal **numérique** est l'ensemble des signaux logiques, il est représenté par un mot binaire **[N]**.

Un mot binaire **[N]** de **n** bits s'écrit avec **n** éléments binaires **a<sub>j</sub>**, **j** varie de **0** à **(n-1)**.

$$[N] = [a_{n-1}a_{n-2}a_{n-3}\dots\dots\dots a_2a_1a_0] \text{ avec } n : \text{le nombre de bits}$$

Son **équivalent décimal** en code binaire naturel s'écrit :

$$N = 2^{n-1}a_{n-1} + 2^{n-2}a_{n-2} + 2^{n-3}a_{n-3} + \dots\dots\dots + 2^0a_0$$

La **valeur maximale** d'un nombre binaire de **n** bits, exprimé en **décimal** est :  $N_{\max} = 2^n - 1$

Exemple : Ecrire le nombre décimal **14** dans la base à **quatre** bits.

$$N = 14 \Rightarrow 14 = 2^3a_3 + 2^2a_2 + 2^1a_1 + 2^0a_0 \text{ avec: } a_0 = 0, a_1 = 1, a_2 = 1, a_3 = 1$$

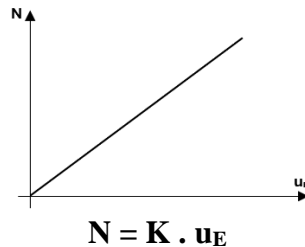
**Le nombre 14 s'écrit ainsi en base binaire à quatre bits : 1110**

## II. Convertisseur 'CAN' et 'CNA'

### 1) Convertisseur Analogique-Numérique 'CAN'

#### a- Définition

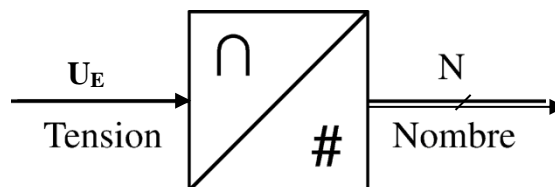
Un **C.A.N.** est un montage électronique qui transforme un **signal analogique** (une tension  $u_E$ ) appliquée à son entrée en un nombre **binaire**  $[N]$  de sortie (proportionnel à cette tension  $u_E$ ).



#### b- Schéma



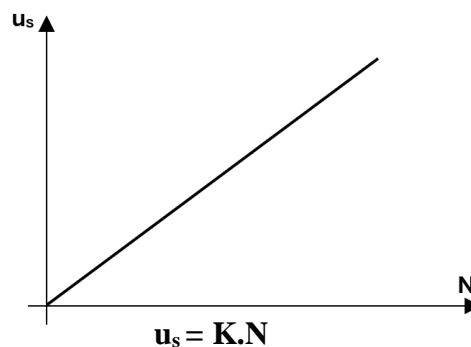
#### c- Symbole

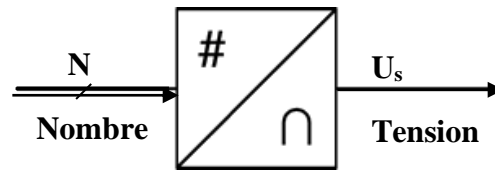


### 2) Convertisseur Numérique- Analogique 'CNA'

#### a- Définition

Un **C.N.A.** est un montage électronique qui transforme une information **numérique** (un mot binaire  $[N]$ ) en un signal **analogique** proportionnel à la valeur décimale du nombre binaire converti.



**b- Symbole****c- Les caractéristiques d'un 'CNA'**

- o La tension plein échelle « **PE** »

La tension pleine échelle (**P.E.**) d'un **C.N.A.** est la **valeur maximale** de la tension de sortie du convertisseur.

$$U_{PE} = U_{smax} = K \cdot N_{max} = K \cdot (2^n - 1)$$

- o La résolution analogique « **q** »

Le quantum, noté **q**, pour un convertisseur **C.N.A.** correspond à la quantité élémentaire de variation du signal de sortie **u<sub>s</sub>** correspondant à une variation de  $\pm 1$  de **N** en entrée.

Le quantum s'exprime :  $q = \frac{U_{smax}}{N_{max}}$  avec  $U_{smax} = U_{PE}$  et  $N_{max} = 2^n - 1$

- o La résolution numérique « **r** »

La résolution relative **r** d'un **C.N.A.** est égale à l'inverse du nombre de combinaisons binaires que le convertisseur est capable de convertir  $\frac{1}{2^n}$  où n représente le nombre de bits.



**Taki Academy**  
[www.takiacademy.com](http://www.takiacademy.com)



Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /  
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /  
Gabes / Djerba



[www.takiacademy.com](http://www.takiacademy.com)



73.832.000