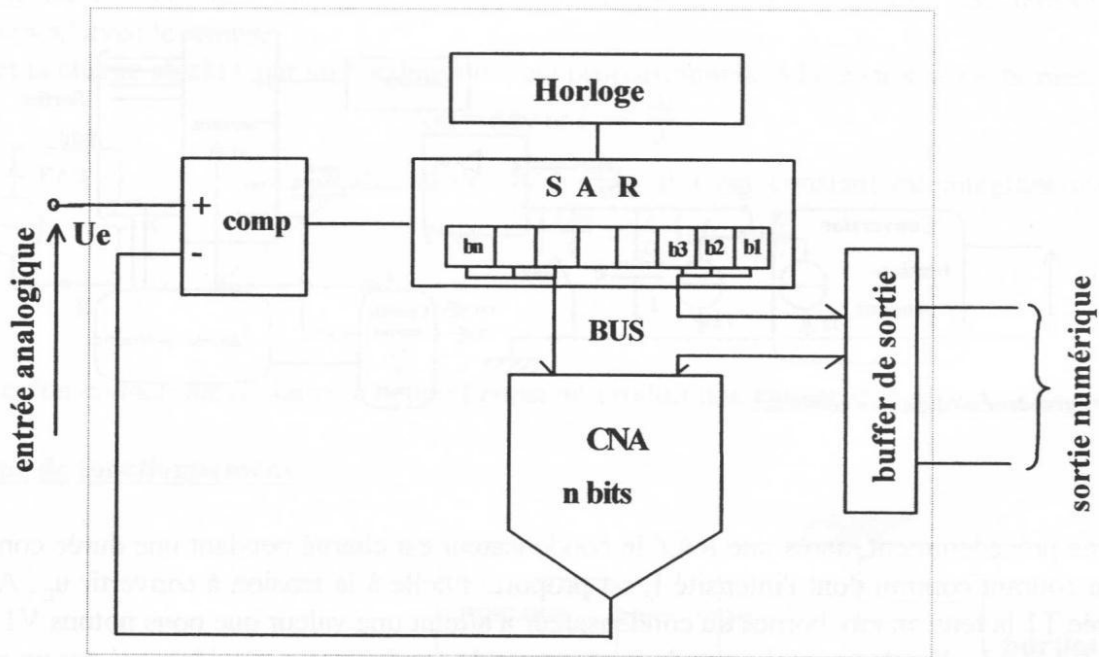


Exercice : CAN à approximations successives

Dans ce type de convertisseur la tension à convertir est comparée successivement à des tensions de référence connues un peu comme lorsque l'on pèse une marchandise sur le plateau d'une balance. A cause de cette analogie ce convertisseur est aussi appelé **convertisseur à pesée**. Un schéma fonctionnel interne simplifié est représenté ci dessous:



Principe de fonctionnement:

Sous le cadencement d'une horloge, le **Registre à Approximation Successives (SAR)** positionne à 1 un de ses bits en commençant par le bit de poids fort. La donnée binaire est convertie en analogique par un convertisseur numérique analogique et est comparée à la tension à convertir. Si la tension analogique à convertir est plus élevée alors le bit mis à un est validé sinon il est remis à zéro et le bit de poids inférieur est mis à un pour un nouveau cycle de comparaison . Au bout de n cycles (pour un convertisseur n bits) tous les bits du registre sont positionnés et représentent le résultat de la conversion.

Afin de concrétiser ce principe de fonctionnement on l'appliquera à un exemple: **Conversion d'une tension égale à 6.5V par un convertisseur 8 bits dont la tension de référence est de 10 volts**
 Quelle est la valeur du quantum?

1ère comparaison

essai du bit 8	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2ème comparaison

essai du bit 7	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3ème comparaison

essai du bit 6	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4ème comparaison

essai du bit 5	tension analogique associée aux bit	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5ème comparaison

essai du bit 4	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6ème comparaison

essai du bit 3	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7ème comparaison

essai du bit 2	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8ème comparaison

essai du bit 1	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Résultat des comparaisons successives:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Vérification :

Solution : CAN à approximations successives

Afin de concrétiser ce principe de fonctionnement on l'appliquera à un exemple: **Conversion d'une tension égale à 6.5V par un convertisseur 8 bits dont la tension de référence est de 10 volts**
Quelle est la valeur du quantum?

$$q=10/256=0,0390625V$$

1ère comparaison

essai du bit 8	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
1000 0000	5V	$U_e > 5V$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2ème comparaison

essai du bit 7	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
11000000	$5+2,5V=7,5V$	$U_e < 7,5V$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3ème comparaison

essai du bit 6	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
10100000	$5+1,25V=6,25V$	$U_e > 6,25V$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4ème comparaison

essai du bit 5	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
10110000	$6,25+0,625=6,875V$	$U_e < 6,875V$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

5ème comparaison

essai du bit 4	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
10101000	$6,25+0,3125=6,5625V$	$U_e < 6,5625V$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

6ème comparaison

essai du bit 3	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
10100100	$6,25+0,15625=6,40625V$	$U_e > 6,40625V$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7^{ème} comparaison

essai du bit 2	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
10100110	$6,40625 + 0,078125 = 6,484375V$	$U_e > 6,484375V$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8^{ème} comparaison

essai du bit 1	tension analogique associée	résultat comparaison	bit conservé	bit rejeté
10100111	$6,484375V + 0,0390625 = 6,5234375V$	$U_e < 6,5234375V$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Résultat des comparaisons successives:

1	0	1	0	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Vérification :

$N = V_e/q = 166.4$ dont la partie entière est 164
Soit 1010 0110 en binaire