

Code de Gray

Le **code de Gray**, également appelé **binaire réfléchi**, est un type de [codage binaire](#) permettant de ne modifier qu'un seul bit à la fois quand un nombre est augmenté d'une unité. Le nom du code vient de l'ingénieur américain Frank Gray qui déposa un brevet sur ce code en 1953.

Codage décimal Codage binaire classique Codage Gray ou binaire réfléchi

0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100

Une méthode pour produire la suite des nombres de gray qui peut être intéressante consiste à partir du binaire, de faire l'addition décalé SANS les retenus et de supprimer le bit de poids faible.

Exemples :

On veut représenter 7, 10, 15 en code de Gray. 7 s'écrit 111 en base 2.

```
  111
+111
-----
 1001
```

Attention : il ne faut pas utiliser les retenus. En supprimant le chiffre le plus à droite, on trouve que 7 est représenté par 100 en code de Gray. Attention : il ne faut pas utiliser les retenus.

Désormais avec 10, il s'écrit 1010 en base 2. D'où :

```
  1010
+ 1010
-----
 11110
```

Attention : il ne faut pas utiliser les retenus. En supprimant encore une fois le poids faible, on trouve que 10 s'écrit 1111 en code de Gray.

Un dernier exemple, on veut représenter 15 en code de Gray. 15 s'écrit 1111 en base 2.

$$\begin{array}{r} 1111 \\ + 1111 \\ \hline 10001 \end{array}$$

Attention : il ne faut pas utiliser les retenus. En supprimant le bit de poids faible, on trouve que 15 est représenté par 1000 en code de Gray.

Questions à faire valider pendant la séance

- 1) Proposez un circuit qui transforme un nombre codé sur 4 bits en nombre de Gray correspondant. On utilisera des demi-additionneurs. Créez le symbole correspondant.
- 2) Proposez un circuit qui affiche tous les codes de Gray de 0 à 15 cycliquement suivant une clock. On utilisera des Leds et un afficheur hexa en sortie pour visualiser le code de Gray produit.
- 3) On désire maintenant sérialiser le code. Pour cela il faut réaliser un circuit qui affiche, pour chaque code de Gray produit cycliquement par la question 2, les 4 bits du code un à un en commençant par les bits de poids faibles. On ajoutera une Led pour visualiser le bit produit. On pourra utiliser un multiplexeur 4:1.