**Conversion Des Entiers Relatifs**

Pour rappel sur N bits, on peut encoder 2^N valeurs différentes.  
Pour les nombres positifs les valeurs vont de 0 à 2^N – 1.

Pour les nombres négatifs, on va utiliser le bit de poids fort,  
le bit le plus à gauche, pour encoder le signe.

Pour éviter d’avoir +0 et -0 on dit que -2^(N-1) = 1000...00

Par exemple : 100000000 ne vaut pas -0 mais -128.

Avec N bits on peut encoder 2^N valeurs différentes

de 0 à 2^N - 1 pour les entiers naturels

**de -2^(N-1) à 2^(N-1)-1** pour les entiers relatifs.

NBits Valeurs IntervalNaturels IntervalleRelatifs

1 2 0 .. 1 -1 .. +0

2 4 0 .. 3 -2 .. +1

3 8 0 .. 7 -4 .. +3

4 16 0 .. 15 -8 .. +7

5 32 0 .. 31 -16 .. +15

6 64 0 .. 63 -32 .. +31

7 128 0 .. 127 -64 .. +63

**8 255 0 .. 255 -128 .. +127**

9 512 0 .. 511 -256 .. +255

10 1024 0 .. 1023 -511 .. +512

**16 65536 0 .. 65535 -32767 .. +32768**

**32 4294967296 0 .. 4294967295 -2147483648 .. +2147483647**

Sur 64 bits : 18 446 744 073 709 551 616 valeurs,   
 de -9 223 372 036 854 775 808 à +9 223 372 036 854 775 807

Sur 16 bits, on encode les nombres entiers à 4 - 5 chiffres.

Sur 32 bits, on encode les nombres entiers à 9 - 10 chiffres  
 jusqu’à 4 Gio.

Sur 64 bits, on encode les nombres entiers à 18 - 20 chiffres.

Pour les entiers relatifs en binaire,   
on utilise le fort, le bit le plus à gauche,   
pour encoder le signe.

0 : nombre positif ou nul  
 1 : nombre négatif

Si c’est un nombre positif on laisse tel que.

Si c’est un nombre négatif :

1. On encode / décode le bit de signe.
2. Pout -2^(N-1) le bit de poids fort   
   sert à la fois de bit de signe   
   et de position pour la valeur absolue du nombre.

De décimal vers binaire De binaire vers décimal  
 ------------------------ -----------------------

3) On inverse les bits 3) On enlève 1  
 de la partie entière  
 (complément à 2)

4) On ajoute 1 4) On inverse les bits

**TABLE D’ENCODAGE ENTIERS RELATIFS SUR 4 BITS**

Binaire ±1 BitsInversés ValeurAbsolue ValeurRelative

0000 0 +0  
 0001 1 +1  
 0010 2 +2  
 0011 3 +3  
 0100 4 +4  
 0101 5 +5  
 0110 6 +6  
 0111 7 +7  
 **1**000 **1**111 **1**000 1000 8 -8  
 **1**001 **1**000 **1**111 111 7 -7  
 **1**010 **1**001 **1**110 110 6 -6  
 **1**011 **1**010 **1**101 101 5 -5  
 **1**100 **1**011 **1**100 100 4 -4  
 **1**101 **1**100 **1**011 011 3 -3  
 **1**110 **1**101 **1**010 010 2 -2  
 **1**111 **1**110 **1**001 001 1 -1