

Exercice 1:

1) -2 sur 4 bits en complément à deux

- on passe positif: 2
- on code 2 en binaire sur 4 bits: 0010
- on inverse les bits: 1101
- on ajoute 1:
$$\begin{array}{r} 1101 \\ + 1 \\ \hline 1110 \end{array}$$

La représentation de -2 sur 4 bits est: 1110

2) -2 sur 8 bits:

- 2
 - 00000010 (2 sur 8 bits)
 - 11111101
 - 11111101
 - + 1
- réponse: 11111110

3) -10 sur 8 bits:

- 10
 - 00001010 (10 sur 8 bits)
 - 11110101
 - 11110101
 - + 1
- réponse: 11110110

4) 10 sur 8 bits → 00001010
(voir q°3)

5) -124 sur 8 bits:

- 124
 - 000
 - 10000011
 - 10000011
 - + 1
- réponse: 10000100

Exercice 2

1) -3 sur 8 bits:

- 3
 - 00000011 (3 sur 8 bits)
 - 11111100
 - 11111100
 - + 1
- réponse: 11111101

$$\begin{array}{r} 3 | 2 \\ 1 | 1 | 2 \\ \hline 1 | 0 \\ \hline \end{array} \text{ donc } 3 = (11)_2$$

2) 4 sur 8 bits:

- 4
 - 00000100
 - 00000100
 - + 1
- réponse: 00000100

$$\begin{array}{r} 4 | 2 \\ 0 | 2 | 2 \\ \hline 0 | 1 | 2 \\ \hline 1 | 0 \\ \hline \end{array} \text{ donc } 4 = (100)_2$$

- 3) $\begin{array}{r} 1111111 \\ 00000100 \leftarrow 4 \\ + 11111101 \leftarrow -3 \\ \hline (1)00000001 \end{array}$

donc sur 8 bits, $4 + (-3) = (00000001)_2 = 1$

Exercice 3

1) -53 sur 8 bits:

- 53
 - 00110101 (53 sur 8 bits)
 - 11001010
 - 11001010
 - + 1
- réponse: 11001011

$$\begin{array}{r} 53 | 2 \\ 1 | 26 | 2 \\ \hline 0 | 13 | 2 \\ \hline 1 | 6 | 2 \\ \hline 0 | 3 | 2 \\ \hline 1 | 1 | 2 \\ \hline 1 | 0 \\ \hline \end{array} \text{ donc } 53 = (110101)_2$$

2) 54 sur 8 bits:

- 54
 - 00110110
 - 00110110
 - + 1
- réponse: 00110110

$$\begin{array}{r} 54 | 2 \\ 0 | 27 | 2 \\ \hline 1 | 13 | 2 \\ \hline 1 | 6 | 2 \\ \hline 0 | 3 | 2 \\ \hline 1 | 1 | 2 \\ \hline 1 | 0 \\ \hline \end{array} \text{ donc } 54 = (110110)_2$$

- 3) $\begin{array}{r} 1111111 \\ 00110110 \leftarrow 54 \\ + 11001011 \leftarrow (-53) \\ \hline (1)00000001 \end{array}$

donc sur 8 bits, $54 + (-53) = (00000001)_2 = 1$

Exercice 4

- 1) • On inverse les bits: 0001
• On ajoute 1 au résultat

$$\begin{array}{r} 0001 \\ + 1 \\ \hline 0010 \end{array}$$

$$\bullet (0010)_2 = 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^3 = 2$$

Comme 1110 correspond à un nombre négatif (bit de poids fort = 1)

donc 1110 est la représentation de -2 (en complément à deux sur 4 bits)

- 2) 10101110 est un entier négatif car son bit de poids fort vaut 1

On fait :

- inversion des bits: 01010001
- ajout de 1:

$$\begin{array}{r} 01010001 \\ + 1 \\ \hline 01010010 \end{array}$$

$$\bullet (01010010)_2 = 2^1 + 2^4 + 2^6 = 2 + 16 + 64 = 82$$

Conclusion: 10101110 est la représentation en complément à deux (sur 8 bits) de

-82

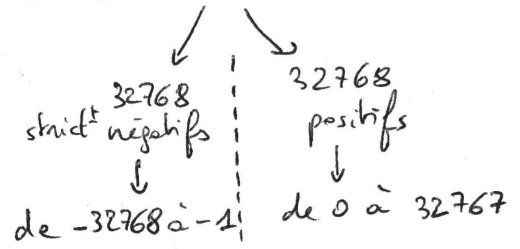
- 3) 01000011 est un entier positif car son bit de poids fort est 0

$$(01000011)_2 = 2^0 + 2^1 + 2^6 = 1 + 2 + 64 = 67$$

Exercice 5

- 1) Sur 8 bits on peut coder $2^8 = 256$ entiers
Ceux compris entre -128 et 127
donc on ne peut pas coder -132 en complément à deux sur 8 bits (il faudrait 9 bits)

- 2) En complément à deux sur 16 bits on peut coder $2^{16} = 65536$ entiers



On peut donc représenter tous les entiers compris entre -32768 et 32767

Le plus petit est donc -32768

3) Le plus grand est donc 32767