

Série n°1

Exercice :1

Effectuer les opérations d'addition suivantes et convertir en décimal les résultats obtenus.

a : $(7FB)_{16} + (943)_{16}$

b : $(572,65)_8 + (42,77)_8$

c : $(11101 + 10101)_2$

Exercice :2

a) Convertir en binaire, octal et hexadécimal le nombre décimal suivant :

B = 79,8125

b) convertir A = $(276,4)_8$ en hexa.

Exercice :3

Remplissez le tableau suivant :

Hexa	GRAY
D7E	101111000001
5A	1110010

Exercice :4

1) Donnez la représentation en complément à 2 des nombres décimaux suivants :

a : -39,25

b : 47,625

Le format de ces nombres signé sera : 8 bits pour la partie entière et 4 bits pour la partie décimale.

2) Chacun des nombres suivants est le complément à 2 d'un nombre binaire signé trouver son équivalent décimal.

a : 0110110

b : 10111100

Exercice :5

1) Soient les deux nombres $N_1 = (74)_8$ et $N_2 = (BA)_{16}$.

- a) Effectuer en octal la soustraction $N_1 - N_2$, puis convertir en décimal le résultat obtenu et le représenter en notation complément à 2 sur 9 bits y compris le bit de signe.

- b) Effectuer en code DCB l'addition $N_1 + N_2$, convertir le résultat en code GRAY.

2) Soient $M = (E5)_{16}$, $N = (11001)_{\text{Gray}}$. Après avoir converti M et N en base 2, faire -M-N.

3) Effectuer l'opération en code DCB $(041,2) - (0AE,C)$ sachant que les 2 nombres sont signés.

$$(10110)_2 \rightarrow (11101)_{\text{Gray}}$$

$$(10110)_2 \rightarrow (11101)_{\text{Gray}}$$

$$b \rightarrow b-1$$

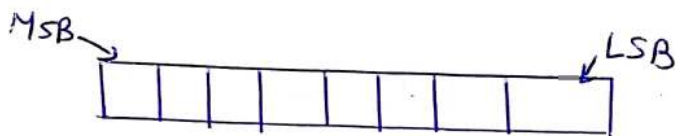
$$b=10$$

$$0, 1, 2 \rightarrow 9$$

; hexadécimal $b=16$

$$0, 1, \dots, 15$$

$$\begin{array}{ccccccc} 0 & \dots & 9 & 10 & 11 & \dots & 15 \\ \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \\ & & 9 & A & B & & \end{array}$$



$$173 = 1 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 : \text{Ecriture explicite.}$$

Série 1

Ex 1:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ @ } (7FB)_{16} \\ + (943)_{16} \\ \hline 17 = 1 \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^0 = 31 \\ 94 = 9 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^0 = 148 \\ \hline 17 + 94 = 111 \\ 111 + 3 = 114 = E \end{array}$$

$$\Rightarrow (7FB)_{16} + (943)_{16} = (113E)_{16} = 1 \cdot 16^3 + 1 \cdot 16^2 + 3 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0$$

$$= (14414)_{10}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{b} \quad 1572,6 | 5 |_8 \\ + 142,7 | 7 |_8 \\ \hline 8+3 \quad 5 \quad 14 \quad | \quad 12 = 1 \cdot 8 + 4 \cdot 8 \\ 6 \quad 3 \quad 5,6 \quad | \quad 4 \end{array}$$

$$\Rightarrow (B72,65)_8 + (42,77)_8 = (635,64)_8$$

$$= 6 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 + 6 \cdot 8^{-1} + 4 \cdot 8^{-2}$$

$$= 413,8125$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{C} (111101)_2 \\ + (10101)_2 \\ \hline (110010)_2 \end{array} \Rightarrow (11101)_2 + (10101)_2 = (110010)_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 50.$$

Ex 2:

• $B = 79,8125 = (?)_2$

$$\begin{array}{r} 79 \mid 2 \\ 19 \mid 39 \mid 2 \\ \textcircled{1} \mid 19 \mid 19 \mid 2 \\ \textcircled{1} \mid 9 \mid 9 \mid 2 \\ \textcircled{1} \mid 4 \mid 2 \mid 2 \\ \textcircled{0} \mid 2 \mid 1 \mid 2 \\ \textcircled{0} \mid 1 \mid 0 \end{array}$$

$\Rightarrow 79 = 1001111$

$$\begin{array}{l} 2 \times 0,8125 = \textcircled{1},625 \\ 0,625 \times 2 = \textcircled{1},25 \\ 0,25 \times 2 = \textcircled{0},5 \\ 0,5 \times 2 = \textcircled{1},0 \end{array}$$

$\Rightarrow 0,8125 = 0,1101$

there $B = 79,8125 = 1001111,1101$

• $B = (?)_{16}$

$$\begin{array}{r} 79 \mid 16 \\ \textcircled{15} \mid 4 \mid 16 \\ \textcircled{4} \mid 0 \end{array} \Rightarrow 79 = 4F$$

$0,8125 \times 16 = 13 \rightarrow D$

$\Rightarrow 79,8125 = (4F, D)_{16}$

• Convertir du binaire vers hexa: $(16 = 2^4)$

$(\overline{0100} \overline{1111} \overline{1101})_2$ les 4 bits

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$

$(4 \quad F \quad D)_{16}$

0x4FD

• $B = 79,8125 = (?)_8$

$79,8125 = (\overline{001} \overline{001} \overline{111} \overline{110} \overline{100})_2 = (117,64)_8$

$(1 \quad 1 \quad 7 \quad 6 \quad 4)_8$

⑤ $A = (276,4)_8$

$\overline{000} \overline{010} \overline{111} \overline{110} \overline{1000} \overline{0000}_2$ on a passé par la base binaire

$0 \quad B \quad E \quad , \quad 8$

$\Rightarrow A = (BE,8)_{16}$

Ex 3:

binaire pur	Gray
0 $\rightarrow$ 000	$\rightarrow$ 000
1 $\rightarrow$ 001	$\rightarrow$ 001
2 $\rightarrow$ 010	$\rightarrow$ 011
3 $\rightarrow$ 011	$\rightarrow$ 010
4 $\rightarrow$ 100	$\rightarrow$ 110
5 $\rightarrow$ 101	$\rightarrow$ 111
6 $\rightarrow$ 110	$\rightarrow$ 101
7 $\rightarrow$ 111	$\rightarrow$ 100

$1+0+1+1+0+1+1+1$ binaire pur

$\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$

1 1 1 0 1 1 0 0 Gray

$$\cdot (D7E)_{16} \rightarrow (1101, 0111, 1110)_2 \rightarrow (101111000001)_{Gray}$$

$$(1110010)_{Gray} \rightarrow (101, 1100)_2 \rightarrow (5C)_{16}$$

Ex 4:

1) a) $-39,25 = (?)_{C_{12}}$

$$39,25 = 32 + 4 + 2 + 1 + 0,25$$

$$= 2^5 + 2^2 + 2^1 + 2^0 + 2^{-2}$$

$$+39,25 = (100111,01)_2 = (00100111,0100)$$

$$\xrightarrow[C_1]{L} 11011000, 1011 \xrightarrow[C_2]{+1} 11011000, 1100$$

$$\Rightarrow -39,25 = 11011000, 1100$$

b) $47,625 = (?)_2$

$$47 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$$

$$= (101111)_2$$

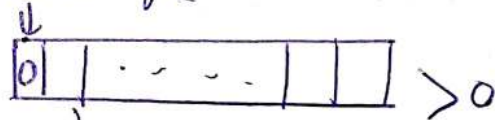
$$0,625 = 0,5 + 0,125$$

$$= 2^{-1} + 2^{-2}$$

$$= (0,101)_2$$

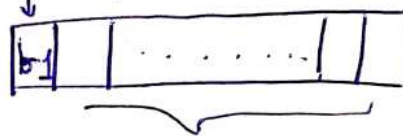
$$+47,625 = 101111,1010$$

bit de signe



equivalent exact du nb de b

bit de signe



Cb de l'equivalent exact du nb de b.

Ex 4: (Suite):

2) a) $[0110110]_2 > 0$

$$1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 = +54$$

b) $[10111100]_2 < 0$

$$C_1 \rightarrow 1000011 \xrightarrow{C_2} 1000100$$

$$1000100 = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^2 = 64 + 4 = 68$$

$$\Rightarrow [10111100]_2 = -68$$

Ex 5:

1) $N_1 = (74)_8$; $N_2 (BA)_{16}$

$$(BA)_{16} = (?)_8$$

$$(BA)_{16} = (010111010)_2 = (272)_8$$

bit de signe
 $N_2 = (0272)_8$

$N_1 = (0074)_8$

Méth 1:

$$\begin{array}{r} 0074 \\ - 0272 \\ \hline 7602 < 0 \end{array}$$

$$N_1 - N_2 = (7602)_8 \xrightarrow{C_7} (0175)_8$$

C_8

$$(0176)_8 = 6 \cdot 8^0 + 7 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^2 = 126$$

$$\Rightarrow N_1 - N_2 = (7602)_8 = -126$$

$$|-126| = 126 = 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2$$

$$= 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1$$

$$= 1111110$$

$$|-126| = 001111110 = +126$$

$$\rightarrow (110000010)_2 = -126 = N_1 - N_2$$

$$N_1 - N_2 = (7602)_8$$

$$= (111 \ 110 \ 000 \ 010)_2$$

9 bits

Meth 2:

$$N_1 - N_2 = N_1 + (-N_2) : -N_2 = ?$$

$$N_2 = (097A)_{16} \xrightarrow{C7} (7505)_8 \xrightarrow{C8} (7506)_8 = (-N_2)$$

$$N_1 + (-N_2) = 0074 + 7506 = (7602)_8$$

⑥ $N_1 = (74)_8 = 7 \times 8 + 4 = 60 = (\underline{0000}, \underline{0000}, \underline{0110}, \underline{0000})_{DCB}$

$$N_2 = (BA)_{16} = 16 \times 11 + 10 = 186 = (\underline{0000}, \underline{0001}, \underline{1000}, \underline{0110})_{DCB}$$

$$N_1 + N_2 = ?$$

0000	0000	0110	0000
+ 0000	0001	1000	0110
0000	0010	1110	0110
		$\begin{array}{r} 1 \\ + 0110 \\ \hline 0100 \end{array}$	

$$\Rightarrow N_1 + N_2 = 0000001001000110 = 0246$$

$$N_1 + N_2 = (246)_{16} = \frac{2^7}{128} + \frac{2^6}{64} + \frac{2^5}{32} + \frac{2^4}{16} + \frac{2^2}{4} + \frac{2^1}{2}$$

$$= (11110110)_2$$

$$= (10001101)_{Gray}$$

$$\frac{128}{64}$$

bit de debordement.
! bit de signe

$$N = (11001)_{\text{Gray}} = (10001)_2 = (100010001)_2 (+N)$$

$$-H: C_2 \rightarrow 1100011011$$

Méthode directe :

$$\begin{array}{r} 1100011011 \\ -0000010001 \\ \hline 1100001010 \end{array}$$

3) $A = (2041, 2)_{10}$

$$B = (0AE1C)_{16} = 0 \times 16^4 + 10 \times 16^3 + 14 \times 16^2 + 12 \times 16^1 = (174,75)_{10}.$$

$$A - B = A + (-B)$$

$\overbrace{0000}^{\text{signe}}$ 0000 0000 0000 0000 0000
 ⑦ 0000 0000 0000 0000 0000 0000

 1111 1110 1100 1100 1010 1011 > 9
 -0110 -0110 -0110 -0110 -0110 -0110

 1001 1000 0110 0110 0100 0101) DCB
 9 8 6 6 4 5

$$L \rightarrow C_9 \rightarrow 0.133, 54 \quad \xrightarrow{C_{10}} 0.133, 55.$$

$$\Rightarrow A - B = -133,55$$