CORRECTION DES EXERCICES de la Leçon 03

Codage DCBN

a/ Exprimer en **DCBN** les nombres décimaux suivants:

12, 108, 1990, 21712

Corrigé

En DCBN il suffit de coder sur 4 bits chaque chiffre du nombre, c'est très simple

12	**108**	**1990**	**21712**
0001 0010	0001 0000 1000	0001 1001 1001 0000	0010 0001 0111 0001 0010

b/ Exprimer en décimal les nombres DCBN suivants:

0101 0011, 0111 1001, 0011 1000 0111,

Corrigé

0101 0011	0111 1001	0011 1000 0111
5 3	7 9	3 8 7
53	**79**	**387**

c/ Parmi les nombres DCBN suivants l'un est entaché d'une erreur lequel?

0110 0000, 1010 0111, 0001 0000 1001

Corrigé

0110 0000,	1010 0111,	0001 0000 1001
6 0	**? 7**	**1 0 9**

le terme 1010 n'existe pas en DCBN

Opérations en DCBN

a/ Additionner les nombres DCBN ci-dessous et effectuer les corrections nécessaires:

	0 1 0 1	0 1 0 1		0 1 1 0	0 1 1 1		0 1 0 0	1 0 0 1
+	0 0 1 1	0 1 0 0	+	0 0 1 1	1 0 0 1	+	0 1 0 1	0 1 0 0

Corrigé

	0 1 0 1	**0 1 0 1**
+	**0 0 1 1**	**0 1 0 0**
	1 0 0 0	**1 0 0 1**

	0 1 1 0	**0 1 1 1**
+	**0 0 1 1**	**1 0 0 1**
	1 0 1 0	0 0 0 0
+	0 1 1 0	0 1 1 0
1	**0 0 0 0**	**0 1 1 0**

	0 1 0 0	**1 0 0 1**
+	**0 1 0 1**	**0 1 0 0**
	1 0 0 1	1 1 0 1
+	0 0 0 0	0 1 1 0
	1 0 1 0	0 0 1 1
+	0 1 1 0	0 0 0 0
1	**0 0 0 0**	**0 0 1 1**

Dans la seconde opération les deux groupes de 4 bits égalent ou dépassent 10 (le groupe de poids fort à cause du report de l'addition du premier groupe il faut donc ajouter 6 (0110) dans chaque groupe.
Dans la troisième opération, l'addition des groupes de poids faible dépasse 10 il faut donc ajouter 06 mais cette correction amène à 10 le résultat du groupe de poids fort, il faut donc ajouter 60 au résultat

b/ Soustraire les nombres DCBN ci-dessous et effectuer les corrections nécessaires:

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

Corrigé

	0 1 0 1	**0 1 0 1**
-	**0 0 1 1**	**0 1 0 0**
	0 0 1 0	**0 0 0 1**

	0 1 1 0	**0 1 1 1**
-	**0 0 1 1**	**1 0 0 1**
	0 0 1 0	1 1 1 0
-	0 0 0 0	0 1 1 0
	0 0 1 0	**1 0 0 0**

	0 1 1 1	**1 0 0 1**
-	**0 1 0 1**	**0 1 0 0**
	0 0 1 0	**0 1 0 1**

Système de numération hexadécimal

a/ Exprimer en hexadécimal les nombres décimaux suivants:

112, 255, 256, 1024, 1990, 57897

1ère technique , convertir d'abord en binaire puis en hexadécimal

112 (10)

- 64
48
- 32
16
- 16
0
111 0000
7 0 (16)

256 (10)

256 = 2^8
2^8 = 1 0000 0000
1 0 0(16)

255 (10)

255 = 256 - 1
1 000 0000 - 1 = 1111 1111
F F (16)

247 (10)

247 = 255 - 8
1111 1111 - 1000 = 1111 0111
F 7 (16)

Afin d'éviter des erreurs, il est important surtout si le nombre est grand de se tenir la réflexion suivante :
Quelle est la plus grande puissance de 2 contenue dans le nombre ? et d'en déduire la taille du nombre binaire résultat. Le premier exemple ci-dessous montre que 1990 contient 1024 mais pas 2048 qui est trop grand or 1024 = 2^{10} le résultat sera un nombre de 10+1=11 bits d'autre part le nombre 1990 est pair donc le nombre de 11 bits aura un LSB à 0

1990 (10)

1990 pair finit par 0
- 1024 2^{10} • 11 bits
966
- 512
454
- 256
198
- 128
70
- 64
6
- 4
2
- 2
0

111 1100 0110
7 C 6 (16)

57897 (10)

57 897 impair finit par 1
- 32 768 2^{15} • 16 bits
25 129
- 16384
8 745
- 8 192
553
- 512
41
- 32
9
- 8
1
- 1
0

1110 0010 0010 1001
E 2 2 9 (16)

2ème technique recherche des puissances de 16 (application aux deux dernières conversions

Rappel des puissances de 16 mais une puissance de 16 peut être contenue 15 fois

$16^0 = 1$ $16^1 = 16$ $16^2 = 256$ $16^3 = 4096$ $16^4 = 65536$

1990 (10)

1990	=	7	*	256	+	198
198	=	12	*	16	+	6
6	=	6	*	1	+	0
						9

7 C 6 (16)

57 897 (10)

57 897	=	14	*	4096	+	553
553	=	2	*	256	+	41
41	=	2	*	16	+	9
=	9	*	1	+		0

E 2 2 9 (16)

3 ème technique divisions successives par 16

1990 (10)

1990 ÷ 16 = 124 reste 6
124 ÷ 16 = 7 reste 12 (C)
7 ÷ 16 = 0 reste 7

7 C 6 (16)

57 897 (10)

57 897 ÷ 16 = 3 618 reste 9
3 618 ÷ 16 = 226 reste 2
226 ÷ 16 = 14 reste 2
14 ÷ 16 = 0 reste 14 (E)

E 2 2 9 (16)

b/ Exprimer en hexadécimal les nombres binaires suivants:

0110101101001010, 001110100001111, 0111101010111111100111

Corrigé

Il suffit de tronçonner les nombres binaires de la droite vers la gauche par groupe de 4 bits et de donner à chacun des groupes sont équivalent en hexadécimal

0110101101001010

0110	1011	0100	1010
6	**B**	**4**	**A**

001	1101	0000	1111
1	**D**	**0**	**F**

011	1101	0101	1111	1110	0111
3	**D**	**5**	**F**	**E**	**7**

c/ Exprimer en décimal les nombres hexadécimaux suivants:

2BC, F12, CAFE, BAFE

Corrigé

2BC $\Rightarrow 2*16^2 + B*16^1 + C*16^0 = 2*256 + 11*16 + 12*1$

$2BC_{(16)} = 700_{(10)}$

F12 $\Rightarrow F*16^2 + 1*16^1 + 2*16^0 = 15*256 + 1*16 + 2*1$

$F12_{(16)} = 3858_{(10)}$

CAFE $\Rightarrow C*16^3 + A*16^2 + F*16^1 + E*16^0 = 12*4096 + 10*256 + 15*16 + 14*1$

$CAFE_{(16)} = 51\ 966_{(10)}$

BAFE $\Rightarrow B*16^3 + A*16^2 + F*16^1 + E*16^0 = 12*4096 + 10*256 + 15*16 + 14*1$

$BAFE_{(16)} = 47\ 870_{(10)}$

Nous aurions pu dire également:

BAFE = CAFE - $1*16^3$

BAFE = 51 966 - 4096 = 47 870

d/ Exprimer en binaire les nombres hexadécimaux suivants:

2BC, F12, CAFE, BAFE

Corrigé

2BC			**F12**		
2	B	C	F	1	2
0010	**1011**	**1100**	**1111**	**0001**	**0010**

CAFE				**BAFE**			
C	A	F	E	B	A	F	E
1100	**1010**	**1111**	**1110**	**1011**	**1010**	**1111**	**1110**

Opérations arithmétiques en hexadécimal

a/ Effectuer les Additions en hexadécimal ci-dessous:

$$\begin{array}{rccc} & 1 & 2 & A \\ + & 4 & 8 & 2 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{rccccc} & 2 & E & A & 8 & 5 \\ + & 7 & 0 & 4 & 9 & 7 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{rccccc} & 4 & D & E & F & 5 \\ + & 9 & B & 1 & 1 & 5 \\ \hline \end{array}$$

Corrigé

$$\begin{array}{rccc} & 1 & 2 & A \\ + & 4 & 8 & 2 \\ \hline & 5 & A & C \end{array} \qquad \begin{array}{rccccc} & 2 & E & A & 8 & 5 \\ + & 7 & 0 & 4 & 9 & 7 \\ \hline & 9 & E & F & 1 & C \end{array} \qquad \begin{array}{rccccc} & 4 & D & E & F & 5 \\ + & 9 & B & 1 & 1 & 5 \\ \hline & E & 9 & 0 & 0 & A \end{array}$$

b/ Effectuer les Soustractions en hexadécimal ci-dessous:

$$\begin{array}{rccc} & E & 2 & A \\ - & 4 & 8 & 2 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{rccccc} & 2 & E & A & 8 & 5 \\ - & 1 & 0 & 4 & 9 & 7 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{rccccc} & F & D & E & F & 5 \\ - & 9 & F & F & 1 & 5 \\ \hline \end{array}$$

Corrigé

$$\begin{array}{rccc} & E & 2 & A \\ - & 4 & 8 & 2 \\ \hline & 9 & A & 8 \end{array} \qquad \begin{array}{rccccc} & 2 & E & A & 8 & 5 \\ - & 1 & 0 & 4 & 9 & 7 \\ \hline & 1 & E & 5 & E & E \end{array} \qquad \begin{array}{rccccc} & F & D & E & F & 5 \\ - & 9 & F & F & 1 & 5 \\ \hline & 5 & D & F & E & 0 \end{array}$$