NUMERATION

Notions de base

I Le Décimal (la base 10)

Dans le monde usuel qui nous entoure, nous sommes habitués à travailler en base 10.
Les chiffres en décimal vont de ✍___ à ✍___.

On compte en base 10 de la façon suivante :

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 etc…

II Le binaire (la base 2)

Les chiffres en binaire vont de ✍___ à ✍___.
Un système informatique ne reconnaît que deux choses, présence ou absence de tension. On travaillera donc en base 2(exemple 0 = 0v et 1 = 5v).

On compte en base 2 de la façon suivante :

En décimal	0	1	2	3	4	5	6	etc…
En binaire								etc…

En binaire on ne parle pas de chiffre mais de ✍________, et on ne parle pas d'unité, dizaine, mais de pondération ✍_________.
On écrit un nombre binaire comme suivant :

b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0

Le nombre $b_7\ b_6\ b_5\ b_4\ b_3\ b_2\ b_1\ b_{0\,(2)}$ est généralement appelé ✍____________.

III Conversion Binaire – Décimal

Un nombre en binaire sur 8 bits peut s'écrire :

b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0

Poids décimal de chaque bit

Nombre binaire

On peut écrire la conversion :

$Y_{(10)} = b_7\ b_6\ b_5\ b_4\ b_3\ b_2\ b_1\ b_{0\,(2)} =$ ✍_________________________.

NUMERATION

Exemple :

128	64	32	16	8	4	2	1

→ =

0010 $1001_{(2)}$ = ✍________.

Exercice : Donner la valeur décimale des nombres binaires suivants :

1001 $1100_{(2)}$ = ✍________________________________.
0101 $0011_{(2)}$ = ✍________________________________.
1010 $0100_{(2)}$ = ✍________________________________.
1111 $1111_{(2)}$ = ✍________________________________.

Sur 8 bits, il est donc possible de coder un nombre décimal compris entre ✍_____ et ✍______,
Et il y a ✍______ combinaisons possibles (✍__________________________)

Donc sur un nombre de n bits, il est possible de coder un nombre décimal compris entre ✍_____ et ✍______ , et il y a ✍______ combinaisons possibles.

Donner l'intervalle en décimal et le nb de combinaisons possibles pour un nb binaire codé sur :
4 bits →✍____.
16 bits →✍____.

IV Conversion Décimal – Binaire.

1. Par retranchement de poids binaire.

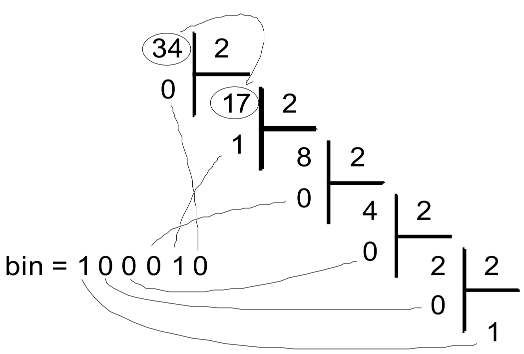
Pour écrire $6_{(10)}$ en binaire, on peut écrire 6 = 4 + 2 donc $110_{(2)}$.

Conversion de $75_{(10)}$:75 est compris entre ✍_____ et ✍_____, on retranche donc ✍_____ : ✍________________.
✍_____ est compris entre ✍_____ et ✍_____, on retranche donc ✍_____ : ✍____________________.
✍_____ s'écrit en binaire : ✍_____.

128	64	32	16	8	4	2	1

Exercice : Convertir en binaire $168_{(10)}$ et $673_{(10)}$.
$168_{(10)}$ →✍____.
$673_{(10)}$ →✍____.

2. Méthode des divisions successives par 2



Dans cette méthode, on divise successivement le nombre à convertir par 2. Au reste des divisions, correspond le nombre binaire. Le permier reste est le LSB et le dernier est le MSB.

Convertir les nbs $56_{(10)}$ et $107_{(10)}$ en binaire.
✍____
✍____
✍____
✍____
✍____
✍____

✍ ____

V Code hexadécimal - base 16.

La gestion de grands nombres en binaire introduit rapidement beaucoup de chiffres qui sont difficiles à manipuler. Pour simplifier cette manipulation, on a décidé d'utiliser le code hexadécimal qui consiste simplement à regrouper les chiffres binaires quatre par quatre.

Les chiffres en hexadécimal sont codés de la façon suivante.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Pour reconnaître un nb hexadécimal on utilise la notation : h ou $.

Conversion hexadécimal – décimal:

Un nombre en hexadécimal peut s'écrire :

h_3	h_2	h_1	h_0

Poids décimal

Nombre hexa

On peut écrire la conversion :

$Y_{(10)} = h_3\ h_2\ h_1\ h_{0\ (h)} =$ ✍ ______________________________

Valeur décimal

Exemple :

Valeur hexadécimal

=

4096	256	16	1
0	2	A	F

$02AF_{(h)} =$ ✍ ______________

Remarque : On peut également repasser par le code binaire pour effectuer la conversion.

NUMERATION

VI Conversion binaire – hexadécimal et hexadécimal – binaire.

Vu que $0_{(h)}$ = ✍__________ et que $F_{(h)}$ = ✍__________, il suffit de grouper les bits du mot binaire par 4 pour convertir en hexadécimal.

1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0

Exercice : 1 Convertir $D8_{(h)}$ et $3FF_{(h)}$ en binaire.

✍______________________________ ✍______________________________

2 Convertir $1010\ 1100\ 0011_{(2)}$ et $1111\ 1001_{(2)}$ en hexadécimal.

✍______________________________ ✍______________________________

Conversion décimal – hexadécimal.

Il est possible d'utiliser une méthode par retranchement ou une méthode par divisions successives par 16 comme pour la conversion décimal - binaire.
En pratique on préfère repasser par le code binaire pour obtenir la conversion décimal - hexadécimal.

Exercice : 1 Convertir $196_{(10)}$ en hexadécimal.

✍____

✍____

2 Convertir $537_{(10)}$ en hexadécimal.

✍____

✍____

Code Binaire Codé Décimal – BCD.

Le code BCD est un code principalement utilisé dans la fonction affichage.
Chaque chiffre décimal est codé en binaire sur quatre bits.

8				7				4				décimal
												BCD

Les possibilités 1010 ($A) à 1111 $F ne sont pas utilisées.

On remarque bien que ce code est très pratique pour transporter une information sur 4 bits pour unités, sur 4 autres bits pour les dizaines etc….

Exercice : Donner le code BCD des nombres $567_{(10)}$ et $324_{(10)}$.

$567_{(10)}$ = ✍__________________________ et $324_{(10)}$ = ✍__________________________

Code Gray

Le code Gray est principalement utilisé dans les tableaux de Karnaugh.
Lorsque l'on compte, on passe d'un nombre à l'autre en ne changeant qu'une seule variable binaire à la fois.

Décimal	Binaire	Gray	Décimal	Binaire	Gray
0	000		4	100	
1	001		5	101	
2	010		6	110	
3	011		7	111	