NUMÉRATION ET CONVERSION DE BASE

I/ RAPPELS

Système de numération

Tout système de numération repose sur une équation générale :

$$N=a_n.B^n+a_{n-1}.B^{n-1}+...+a_2.B^2+a_1.B^1+a_0.B^0$$

ainsi :

1011 en binaire correspond à $1.2^3+0.2^2+1.2^1+1.2^0$ = **11 en décimal.**

764 en octal correspond à $7.8^2+6.8^1+4.8^0$ = 500 en décimal

II/ LES BASES UTILISÉES EN GÉNIE ÉLECTRIQUE

II.1/ La base 2

De la relation précédente, on peut élaborer la progression du code binaire :

Poids	3	2	1	0
Valeur	$2^3=8$	$2^2=4$	$2^1=2$	$2^0=1$
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

Un **mot binaire** est une association de bits qui forment une valeur numérique. Exemple: %1101 est un mot de 4 bits

Lorsqu'un mot est formé de 8 bits on parle d'octet.

II.2/ La base 16 : l'hexadécimal

Pour des facilités d'écriture, les automaticiens ont introduit la base 16 permettant de représenter avec un seul caractère 4 bits. En effet, avec 4 caractères binaires (4 ______) on décrit 16 états tout comme avec un caractère hexadécimal. Un signe $ ou une lettre h spécifie le mot : $AE5 = AE5h

Comme pour décrire ces 16 états il faut 16 caractères unique (en effet 10 en hexadécimal représente __________ en décimal), on a rajouté aux chiffres des lettres :

Décimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Héxa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	

III/ CONVERSION DE BASE

III.1/ Base 2 à Base 10

Il suffit de placer le mot binaire dans un tableau comportant, en colonne, les puissance de deux, puis de faire des additions.

Application :

10010011

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	0	1	0	0	1	1

L'addition donne : 128+16+2+1 = 147

III.2/ Conversion de base 10 à base 2

Le principe est le même en sens inverse en faisant appel à la comparaison/soustraction. Attention il faut vérifier que la taille du tableau est suffisant. Celui ci n'est valable pour pour des nombres de 0 à 255. Dans le cas contraire il faudra rajouter des colonnes.

Application :

228

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	0	0	1	0	0

En 228 il y a 128

228-128=100

En 100, il y a 64

100-64=36

36=32+4

Les colonnes vides sont mises à 0

Le résultat est donc : 11100100

III.3/ Conversion de la base 2 à la base 16

Comme 4 carcatère binaires sont condensés en un carcatère hexadécimal, il suffit de faire des regropesment des bits 4 à 4 puis de coder en hexadécimal.

Application :

%1111001100 = 0011 1100 1100 = $3CC

III.4/ Conversion de la base 16 vers la base 2

On procède en sens inverse au précédent

Application :

$15EF =% 0001 0101 1110 1111

III.5/ Du décimal vers la base 16 ou de la base 16 vers le décimal

On utilise soit la formule donnée en début de ce cours, soit (plus pratique car peut se faire de tête) on passe par la base 2 avant de terminer la conversion.