TP Binaire :

NOMBRES BINAIRES

Les ordinateurs, les téléphones portables ne savent pas compter au-delà de 1.
En fait, ils savent reconnaître

- s'il y du courant ou pas;
- si un point de sa mémoire est aimanté ou pas.

Donc, deux état seulement:

- "il y a" est noté 1, et
- "il n'y a pas" est noté 0.

Pour traduire une suite d'états, on notera 1100101100001 …

Un tel nombre est dit binaire, car il ne comporte que deux chiffres, alors que nos nombres habituels en comporte dix, ils sont décimaux.

Nous allons apprendre à représenter les nombres dans le système binaire.

Dans notre système habituel, appelé système décimal, un nombre tel 7 124, se décompose comme suit : 7 184 = 7 x 1000 + 1 x 100 + 8 x 10 + 4 x 1 = = 7 x 10_3 + 1 x 10_2 + 8 x 10_1 + 4 x 10_0
Ainsi le changement de position se fait de 10 en 10.
En effectuant des divisions euclidienne successives par la base voulue ici 10:

7 184	=	718 x 10	+ 4
718	=	71 x 10	+ 8
71	=	7 x 10	+ 1
7	=	0 x 10	+ 7

Dans le système binaire, le changement de positon se fait de 2 en 2.
Du coup, 7184, en binaire va devenir :

7184	=	3592 x 2	+ 0
3592	=	1796 x 2	+ 0
1796	=	898 x 2	+ 0
898	=	449 x 2	+ 0
449	=	224 x 2	+ 1
224	=	112 x 2	+ 0
112	=	56 x 2	+ 0
56	=	28 x 2	+ 0
28	=	14 x 2	+ 0
14	=	7 x 2	+ 0
7	=	3 x 2	+ 1
3	=	1x2	+ 1
1	=	0x2	+ 1

$7\,184_{\text{décimal}} = 1110000010000_{\text{binaire}} = 1\text{x}21_{2} + 1\text{x}21_{1} + 1\text{x}21_{0} + 0\text{x}2_{9} + 0\text{x}2_{8} + 0\text{x}2_{7} + 0\text{x}2_{6} + 0\text{x}2_{5} + 1\text{x}2_{4} + 0\text{x}2_{3} + 0\text{x}2_{2} + 0\text{x}2_{1} + 0\text{x}2_{0}$
Ceci est un exemple, nous allons nous intéresser aux premiers chiffres.

0 = 0 x 2 + 0	1 = 0 x 2 + 1	2 = 1 x 2 + 0	3 = 1 x 2 + 1
$0_{\text{décimal}} = 0_{\text{binaire}}$	$1_{\text{décimal}} = 1_{\text{binaire}}$	1 = 0 x 2 + 1	1 = 0 x 2 + 1
		$2_{\text{décimal}} = 10_{\text{binaire}}$	$2_{\text{décimal}} = 11_{\text{binaire}}$

A vous de jouer !
Donnez-moi l'écriture binaire de 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et de 543, en me montrant bien vos calculs !
……
……
……
……
……
……
……

………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………

Il est possible de calculer avec les nombres binaires tout comme avec les nombres décimaux.
Ainsi, les opérations de base deviennent :
0 + 0 = 0
0 + 1 = 1
1 + 1 = 10 ! (si nous posons une opération, on écrira 0 et mettrons 1 en retenue)
1 – 1 = 0
0 – 1 = 1 avec une retenue de 1

$$\begin{array}{r} 11 \\ \underline{+\ 1} \\ 100 \end{array} \quad \Rightarrow \quad \begin{array}{r} {}_{1}11 \\ \underline{+\ \ 1} \\ 100 \end{array}$$

En effet, 1+ 1 = 0 avec retenue de 1, 1 + 1(retenue) = 10, soit 100 !
N’oublions pas que $11_{binaire} = 3_{décimal}$, $1_{binaire} = 1_{décimal}$, et $100_{binaire}=4_{décimal}$ et vous savez depuis longtemps que 3 + 1 = 4…
Poser les opérations suivantes :

100
+ 11
……..

110
+11
……