# Numération

# Table des matières

1	Introduction				
<b>2</b>	Base binaire 2.1 Conversion de la base décimale à la base binaire				
	2.2	Addition en base 2	3		
3	Bas	e octale	6		
	3.1	De la base octale à la base décimale	6		
	3.2	De la base décimale à la base octale	7		
	3.3	Addition	7		
4	Base Hexadécimale 9				
	4.1	De la base 16 à la base 10	9		
	4.2	De la base 10 à la base 16	9		
	4.3	De la base 10 à la base 16 et à la base 2	10		
	4.4	De la base 16 à la base 2 et l'inverse	11		
		4.4.1 De la base 16 à la base 2	11		
		4.4.2 De la base 2 à la base 16	11		
	4.5	Addition en base 16	11		

# 1 Introduction

Commençons par la base 10 :

Les chiffres de la base 10 sont (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).

$$4735_{10} = 4 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 5 \times 10^0$$

# 2 Base binaire

Les chiffres de la base binaire sont 0 et 1.

## Exemple 1:

$$101011_2 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$
  
=  $32 + 8 + 2 + 1$   
=  $43_{10}$ 

# 2.1 Conversion de la base décimale à la base binaire

## Exemple 2:

Conversion les nombres suivants en base binaire :

• 
$$a = 63$$

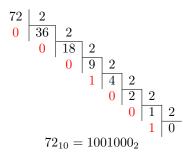
$$63_{10} = 111111_{2}$$

$$= 1 \times 2^{5} + 1 \times 2^{4} + 1 \times 2^{3} + 1 \times 2^{2} + 1 \times 2^{1} + 1 \times 2^{0}$$

$$= 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1$$

$$= 63$$

• b = 72



# 2.2 Addition en base 2

Commençons par un exemple en base 10 :

• 
$$1_2 + 1_2 = 4 (10_2)$$

• 
$$1_2 + 0_2 = 1_2$$

• 
$$1_2 + 1_2 + 1_2 = 11_2$$

• 
$$T = 1111_2 + 101_2$$

$$\begin{array}{r}
 1111_2 \\
 + 101_2 \\
 \hline
 10100_2
 \end{array}$$

## Exercice 1:

Convertir en base 10 :

$$a = 10111_{2}$$

$$1 \times 2^{2} + 0 \times 2^{3} + 1 \times 2^{2} + 1 \times 2^{1} + 1 \times 2^{0}$$

$$= 16 + 0 + 4 + 2 + 1$$

$$= 23_{10}$$

$$b = 10011_{2}$$

$$1 \times 2^{2} + 0 \times 2^{3} + 0 \times 2^{2} + 1 \times 2^{1} + 1 \times 2^{0}$$

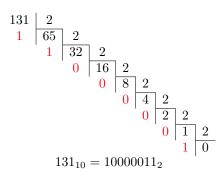
$$= 16 + 0 + 0 + 2 + 1$$

$$= 19_{10}$$

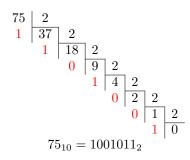
## Exercice 2:

Convertir en base 2:

$$c = 131_{10}$$



 $d = 75_{10}$ 



## Exercice 3:

Calculer les sommes suivantes :

$$e = 1111_2 + 111_2$$

$$1111_2 \\ + 111_2 \\ \hline 10110_2$$

$$f = 10011_2 + 1111_2$$

$$10011_2 \\ + 1111_2 \\ \hline 100010_2$$

## Remarque:

$$111,01_2 = 111_2 + 1 \times 2_{10}^{-2}$$
$$= 7 + 0,25$$
$$= 7,25_{10}$$

$$1011, 11_2 = 1011_2 + 11_2 \times 2^{-2}$$

$$= (8 + 2 + 1) + 3 \times 2^{-2}$$

$$= 11 + \frac{3}{4}$$

$$= 11, 75_{10}$$

## Exercice 4:

Convertir en base 10 les nombres suivantes :

$$a=11,11_2$$

$$11_2 + 11_2 \times 2^{-2}$$
$$= 3 + 3^{-2} \times \frac{1}{4}$$
$$= 3,75_{10}$$

$$b = 101, 101_{2}$$

$$101_{2} + 101_{2} \times 2^{-2}$$

$$= 5_{10} + 5 \times \frac{1}{8}$$

$$= 5_{10} + \frac{5}{8}$$

$$= 5,625_{10}$$

$$c = 11,011_{2}$$

$$3_{10} + 11 \times 2^{-3}$$

$$= 3_{10} + 3 \times \frac{1}{8}$$

$$= 3 + \frac{3}{8}$$

$$= 3,375_{10}$$

# 3 Base octale

Les chiffres de la base 8 sont (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

$$8_{10} = 10_8$$
  $64_{10} = 100_8$ 

# 3.1 De la base octale à la base décimale

$$A = 34_{8}$$

$$3 \times 8^{1} + 4 + 8^{0}$$

$$= 24 + 4$$

$$= 28_{10}$$

$$B = 10_{8}$$

$$1 \times 8^{1} + 0 \times 8^{0}$$

$$= 8 + 0$$

$$= 8_{10}$$

$$C = 100_{8}$$

$$1 \times 8^{2} + 0 \times 8^{1} + 0 \times 8^{0}$$

$$= 64 + 0 + 0$$

$$= 64_{10}$$

$$D = 101_8$$

$$1 \times 8^{2} + 0 \times 8^{1} + 1 \times 8^{0}$$
$$= 64 + 0 + 1$$
$$= 65_{10}$$

## 3.2 De la base décimale à la base octale

$$E = 76_{10}$$

$$F = 242_{10}$$

$$G = 1004_{10}$$

# 3.3 Addition

Additionnons les nombres suivants en base octale :

a) 
$$7_8 + 1_8$$

$$7_8 + 1_8 = 10_8 = 1 \times 8^1 + 0 \times 8^0 = 8_{10}$$

b) 
$$17_8 + 1_8$$

$$17_8 \\ + 1_8 \\ \hline 20_8$$

c) 
$$166_8 + 12_8$$

$$166_8 \\ + 12_8 \\ \hline 200_8$$

d) 
$$3721_8 + 4727_8$$

$$\begin{array}{r}
 3721_8 \\
 + 4727_8 \\
 \hline
 10650_8
 \end{array}$$

# 4 Base Hexadécimale

Les chiffres de la base 16 sont  $(0,\ 1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7,\ 8,\ 9,\ A^{(10)},\ B^{(11)},\ C^{(12)},\ D^{(13)},\ E^{(14)},\ F^{(15)}).$ 

# 4.1 De la base 16 à la base 10

• 
$$1F_{16} = 1 \times 16^{1} + E \times 16^{0}$$
  
=  $1 \times 16^{1} + 15 \times 16^{0}$   
=  $31_{10}$ 

• 
$$6B_{16} = 6 \times 16^1 + 11 \times 16^0$$
  
=  $107_{10}$ 

• 
$$23D_{16} = 2 \times 16^2 + 3 \times 16^1 + 13 \times 16^0$$
  
=  $2 \times 256 + 48 + 13$   
=  $512 + 48 + 13$   
=  $573_{10}$ 

## 4.2 De la base 10 à la base 16

a)  $2022_{10}$ 

b) 256<sub>10</sub>

c)  $1024_{10}$ 

d)  $336_{10}$ 

# 4.3 De la base 10 à la base 16 et à la base 2

Base 10	Base 16	Base 2
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	В	1011
12	С	1100
13	D	1101
14	Е	1110
15	F	1111

## 4.4 De la base 16 à la base 2 et l'inverse

## 4.4.1 De la base 16 à la base 2

$$F42_{16} = 111101000010_2$$

#### 4.4.2 De la base 2 à la base 16

$$0001 1011 1100 0111_2 = 1BC7_{16}$$

#### 4.5 Addition en base 16

a)  $F_{16} + 1_{16}$ 

$$\begin{array}{c} 15_{10} \\ + 1_{10} \\ \hline 16_{10} \end{array} \quad 16_{10} = 1 \times 16^{1} + 0 \times 16^{0} = 10_{16} \\ \\ 16_{10} = 10_{16} \end{array}$$

b)  $12_{16} + 6_{16}$ 

c)  $A_{16} + B_{16}$ 

$$10 + 11 = 21 = 1 \times 16^{1} + 5 \times 16^{0} = 15_{16}$$

d)  $ABC_{16} + BAC_{16}$ 

e)  $167_{16} + B_{16}$ 

# Exercice 5:

Effectuer les additions suivants :

•  $11101_2 + 1111_2$ 

$$11101_2 \\ + 1111_2 \\ \hline 101100_2$$

•  $3716_8 + 5162_8$ 

$$\begin{array}{r}
 3716_8 \\
 + 5162_8 \\
 \hline
 11100_8
 \end{array}$$

•  $2AB_{16} + 16_{16}$ 

$$\begin{array}{c} 2AB_{16} \\ + 16_{16} \\ \hline 2C1_{16} \end{array} \quad B_{16} = 11_{10} \quad 17_{10} = 11_{16} \end{array}$$

•  $4C2_{16} + C7_{16}$ 

$$\begin{array}{r} 4C2_{16} \\ + C7_{16} \\ \hline 589_{16} \end{array}$$

•  $16_{16} + 10_{16}$ 

$$\begin{array}{r} 16_{16} \\ + 10_{16} \\ \hline 26_{16} \end{array}$$