

Numération

CODAGE BINAIRE ET NUMERATION

- **Le mot binaire**

Un élément binaire, un BIT (pour Binary Digit) peut prendre deux valeurs possibles : 0 ou 1

Un mot binaire de n bits est un ensemble de n bits :

0111 est un mot de 4 bits

01111001 est un mot de 8 bits (un octet)

Codage : nombre de combinaisons possibles

1 bit : $2^1 = 2$ combinaisons

2 bits : $2^2 = 4$ combinaisons

4 bits : $2^4 = 16$ combinaisons

8 bits : $2^8 = 256$ combinaisons

- Combien de bits sont nécessaires pour coder 2048 combinaisons (justifier la réponse) : **$2048 = 2^{11} \Rightarrow 11 \text{ bits}$**
- Combien de bits sont nécessaires pour coder 27 combinaisons (justifier la réponse) : **$2^4 < 27 < 2^5 \Rightarrow 5 \text{ bits}$**

Dans un mot binaire on repère
deux bits importants :

1 0 1 1 1 1 0 0



Le bit de poids fort
MSB : Most Significant Bit



le bit de poids faible
LSB : Less Significant Bit

numération

- Décimal

$$(1997)_{10} = 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$

- Binaire

$$(1011)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

Les principales bases

- Base Décimale

- 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

- Base Binaire

- 0,1

- Base Octale

- 0,1,2,3,4,5,6,7

- Base Hexadécimale

- 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

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

Décimal	Binaire pur	Hexadécimal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

De la base b à la base décimale

■ Exemples:

- $(237)_8 = 2 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 7 \times 8^0 = 159$

- $(56A)_{16} = 5 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 10 \times 16^0 = 1386$

- $(101)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 5$

De la base b à la base décimale

- Exercice:

- $(37)_8 =$

- $(12C)_{16} =$

à faire

Du binaire en décimal

- Exemple :

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

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

128			16	8			1
-----	--	--	----	---	--	--	---


$$128 + 16 + 8 + 1 = 153$$

Du binaire en décimal

■ Exercice :

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

0	2^6	0	0	2^3	2^2	0	2^0
---	-------	---	---	-------	-------	---	-------

	64			8	4		1
--	----	--	--	---	---	--	---


$$64 + 8 + 4 + 1 = 77$$

Du décimal en binaire

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

Convertir 214

$$214 - 128 = 86$$

$$86 - 64 = 22$$

$$22 - 16 = 6$$

$$6 - 4 = 2$$

$$2 - 2 = 0$$

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

Du décimal en binaire

- Exercice :

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

Convertir 134

$$134 - 128 = 6$$

$$6 - 4 = 2$$

$$2 - 2 = 0$$

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

Du décimal en binaire (2nd méthode)

- $134/2=67$ $R=0$
- $67/2=33$ $R=1$
- $33/2=16$ $R=1$
- $16/2=8$ $R=0$
- $8/2=4$ $R=0$
- $4/2=2$ $R=0$
- $2/2=1$ $R=0$
- $1/2=0$ $R=1$



donc

$$(134)_{10} = (1000\ 0110)_2$$

Du binaire en hexadécimal

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



8	4	2	1	8	4	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---



9

5

$$(10010101)_2 = (95)_{16} = 0x95$$

Du binaire en hexadécimal

■ Exercice :

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



8	4	2	1	8	4	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---



5

6

$$(01010110)_2 = (56)_{16} = 0x56$$

Du binaire en hexadécimal

■ Exercice :

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



8	4	2	1	8	4	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---



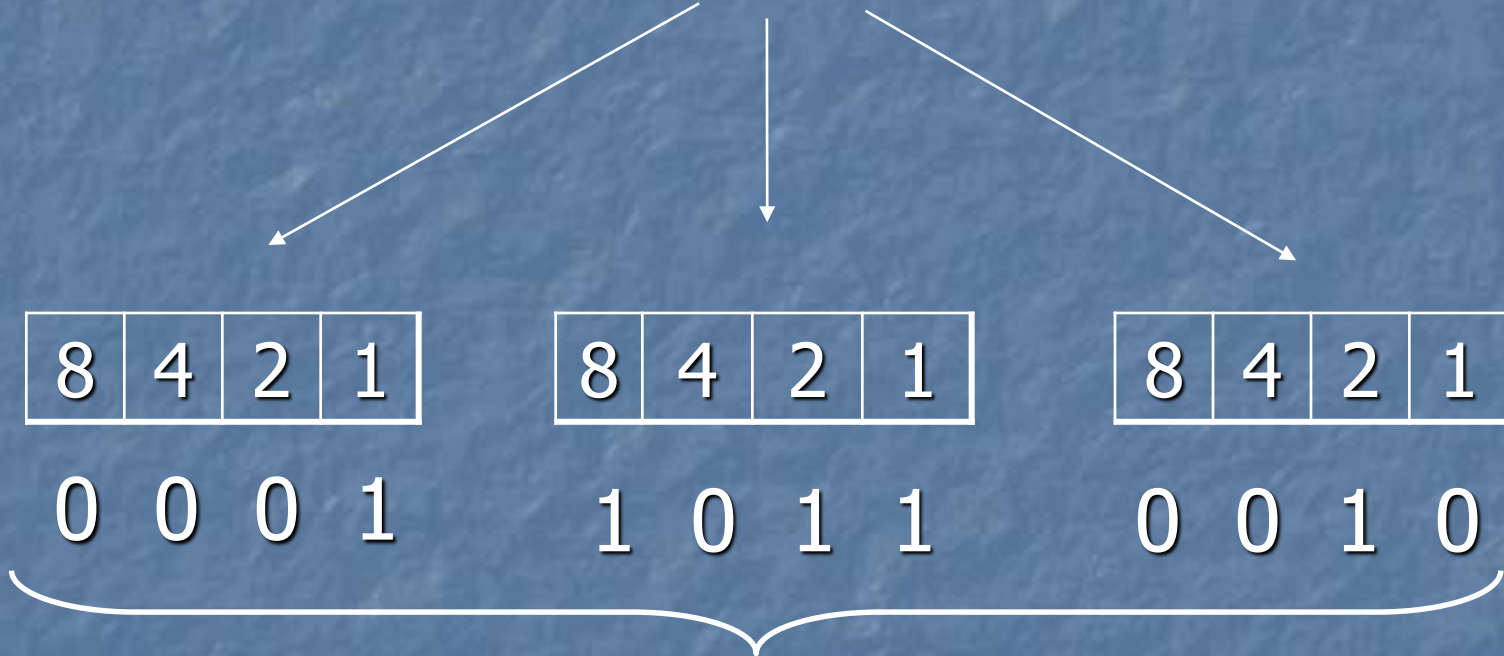
13

9

$$(11011001)_2 = (D9)_{16} = 0xD9$$

De l'hexadécimal au binaire

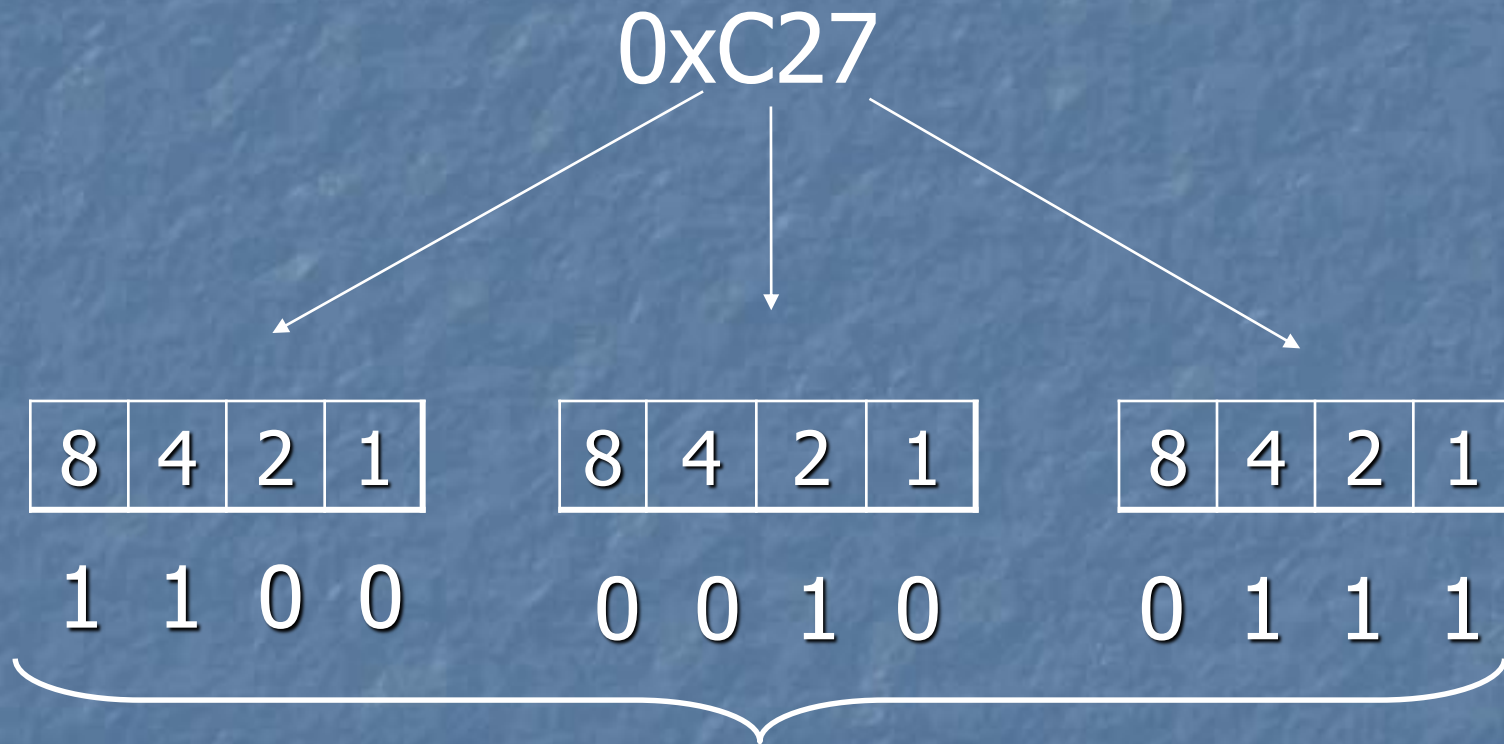
0x1B2



$$0x1B2 = (110110010)_2$$

De l'hexadécimal au binaire

- Exercice :



$$0xC27 = (110000100111)_2$$

Du décimal en hexadécimal

Décimal -> binaire -> hexadécimal

Ou

Division successive par 16 (voir méthode 2 décimal vers binaire)

Exercices

décimal	binaire	hexadécimal
242		
		E9
192.168.4.65		

à faire