

Fiche 3 :

La numération binaire

A : La base 10

- Dans la **base 10** :
 - on dispose de **10 chiffres différents** : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
 - un nombre est une suite de chiffres
 - un nombre se décompose en puissance de 10

EX1/

10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
10 000	1 000	100	10	1
5	4	1	6	3

▪ Décomposition du nombre 54163 en puissance de 10 :

$$54\ 163 = 5 \times 10\ 000 + 4 \times 1000 + 1 \times 100 + 6 \times 10 + 3 \times 1$$

$$54\ 163 = 5 \times 10^4 + 4 \times 10^3 + 1 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 3 \times 10^0$$

▪ Décomposition du nombre 32125 en puissance de 10 :

$$32\ 125 = \dots\dots\dots$$

B : La base 2

- Dans la **base 2** :
 - on dispose de **2 chiffres différents** : 0, 1
 - un nombre est une suite de chiffres

EX2/ ▪ Comptons en base 2 :

Base 10	0	1	2	3	4	5	6
Base 2	0	1	10	11	100	101	110

Base 10	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Base 2									

▪ Combien de nombres peut-on obtenir avec :

2 chiffres (2bits) : 00 ; 01 ; 10 ; 11 → 4 nombres = **2² nombres**

3 bits : 000 ; 001 ; 010 ; 011 ; 100 ; 101 ; 110 ; 111 → nombres = **2³ nombres**

4 bits : → nombres = **2⁴ nombres**

8 bits : → nombres = **2⁸ nombres**

- Avec n bits on peut obtenir **2ⁿ nombres**

• Les multiples de la base 2 :

Terme courant	1 octet	1 kilo-octet	1 méga-octet	1 giga-octet
ATTENTION		$\neq 10^3 \neq 1000$ octets	$\neq 10^6 \neq 1\,000\,000$ octets	$\neq 10^{12} \neq 1\,000\,000\,000$ octets
Terme exact		1 kibioctet (Kio)	1 mébioctet (Mio)	1 gibioctet (Gio)
		1 ko = 2^{10} octets	1 Mo = 2^{20} octets	1 Go = 2^{30} octets
	8 bits	1 024 octets	1 048 576 octets	1 073 741 824 octets

C : Passer de la base 2 à la base 10 (et inversement !)

• Dans la base 2, un nombre se décompose en puissance de 2.

EX3/

	2^3	2^2	2^1	2^0
	1	0	1	0

▪ Décomposition du nombre 1010 en puissance de 2
 $1010_b = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$

▪ Décomposition du nombre 110101_b en puissance de 2 :

110101_b =

• Pour convertir un nombre binaire en nombre décimal , on le décompose en puissance de 2 puis on calcule la valeur décimale de la décomposition

EX4/ Conversion « nb binaire → nb décimal »

2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
		8	4	2	1
		1	0	1	0

▪ Conversion du nombre 10110 en nombre décimal
 $10110_b = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$
 $= 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 = 10_d$

▪ Conversion d'un nombre binaire en nombre décimal :

110101_b =

10010_b =

111010_b =

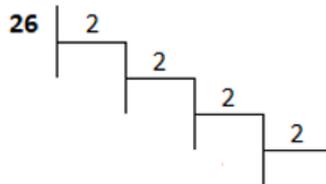
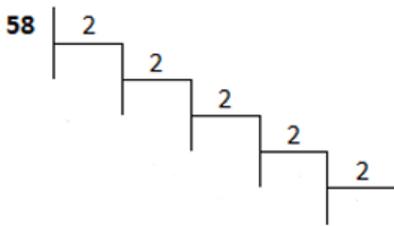
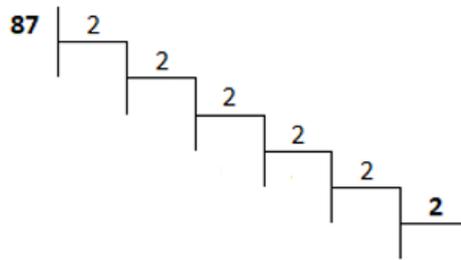
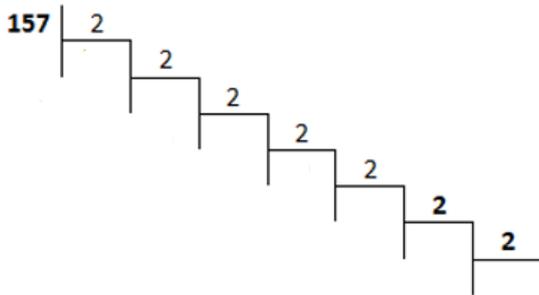
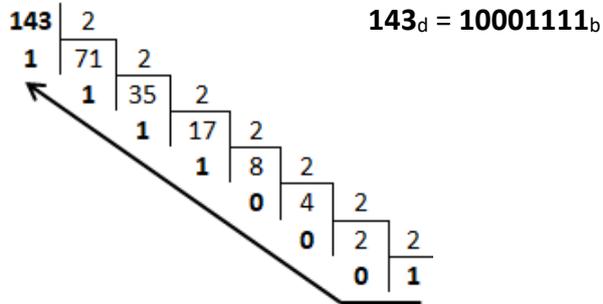
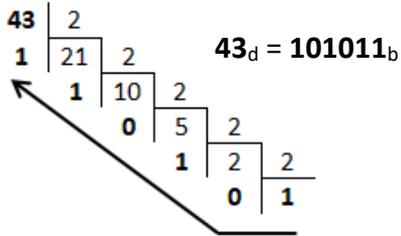
100111_b =

• Pour convertir un nombre décimal en nombre binaire , il faut le décomposer en puissance de 2 :

1^{ère} méthode : on effectue des divisions successives par 2 puis on lit le nombre de bas en haut

2^{nde} méthode : on place le nombre dans le tableau de décomposition

EX5/ Conversion « nb décimal → nb binaire » : 1^{ère} méthode



157 =

87 =

58 =

26 =

EX6/ Conversion « nb décimal → nb binaire » : 2^{nde} méthode

2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
128	64	32	16	8	4	2	1
		1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1

43 = 32 + 8 + 2 + 1

→ 43_d = 101011_b

143 = 128 + 8 + 4 + 2 + 1

→ 143_d = 10001111_b

157 =

87 =

58 =

26 =

D : Et les autres bases

	Base 3	Base 4
Chiffres disponibles	on dispose de 3 chiffres : 0, 1, 2	on dispose de 4 chiffres : 0, 1, 2, 3
Décomposition du nombre	Un nb se décompose en puissance de 3	Un nb se décompose en puissance de 4
	$12012_{(base\ 3)} =$ $1 \times 3^4 + 2 \times 3^3 + 0 \times 3^2 + 1 \times 3^1 + 2 \times 3^0 =$ $1 \times 81 + 2 \times 27 + 0 \times 9 + 1 \times 3 + 2 \times 1 = 140_{(base\ 10)}$	$3120_{(base\ 4)} =$ $3 \times 4^3 + 1 \times 4^2 + 2 \times 4^1 + 0 \times 4^0 =$ $3 \times 64 + 1 \times 16 + 2 \times 4 + 0 \times 1 = 216_{(base\ 10)}$

EX7/ La base 3

- Compter en base 3 (donner les 19 premiers nombres) :

.....

- Combien obtient-on de nombres

avec 2 chiffres ? avec 3 chiffres ?

avec n chiffres ? avec 5 chiffres ?

- A l'aide d'un tableau de conversion, convertir les nombres suivants de la base 3 à la base 10

$2210_{(base\ 3)} =$

$212021_{(base\ 3)} =$

- A l'aide d'un tableau de conversion, convertir les nombres suivants de la base 10 à la base 3

$260_{(base\ 10)} =$

$125_{(base\ 10)} =$

$57_{(base\ 10)} =$
