

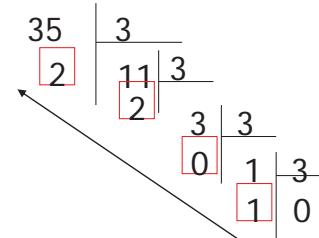
Conversion du décimal à une base X

La conversion se fait en prenant les restes des divisions successives sur la base X dans le sens inverse.

Exemple :

$$35 = (?)_3$$

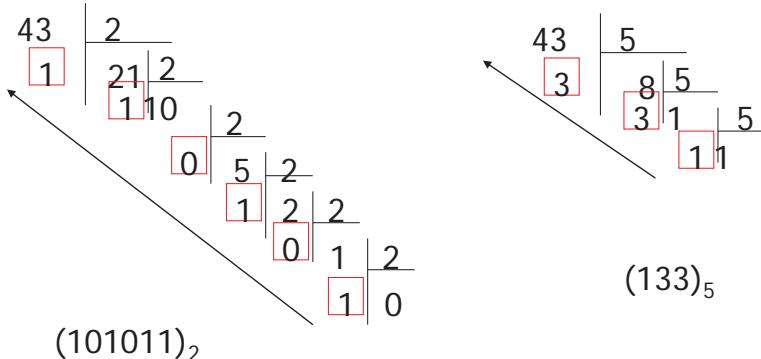
$$35 = (1022)_3$$



Question : Effectuer les transformations suivantes :

$$(43)_{10} = (?)_2 = (?)_5 = (?)_8 = (?)_{16}$$

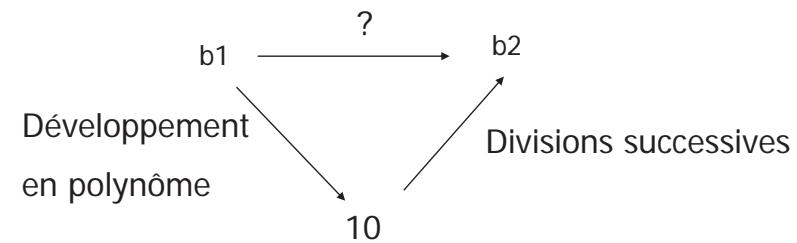
47



48

Conversion d'une base b1 à une base b2

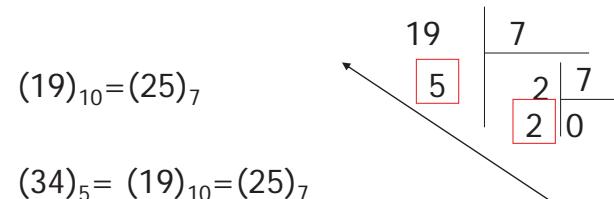
- Il n'existe pas de méthode pour passer d'une base b1 à une autre base b2 directement.
- L'idée est de convertir le nombre de la base b1 à la base 10, en suit convertir le résultat de la base 10 à la base b2 .



49

$$\text{Exemple : } (34)_5 = (?)_7$$

On convertit tout d'abord à la base 10 :
 $(34)_5 = 3 \cdot 5 + 4 = (19)_{10}$



Exercice : effectuer les transformations suivantes

$$(43)_6 = (?)_5 = (?)_8$$

$$(2A)_{16} = (?)_9$$

50

Conversion : binaire → octal

En octal chaque symbole de la base s'écrit sur 3 bits en binaire.

L'idée de base est de remplacer chaque symbole dans la base octal par sa valeur en binaire sur 3 bits (faire des éclatement sur 3 bits).

Exemples :

$$(345)_8 = (\underline{011} \underline{100} \underline{101})_2$$

$$(65,76)_8 = (\underline{110} \underline{101}, \underline{111} \underline{110})_2$$

$$(35,34)_8 = (\underline{011} \underline{101}, \underline{011} \underline{100})_2$$

Octal	Binaire
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

Remarque :

le remplacement se fait de droit à gauche pour la partie entière et de gauche à droite pour la partie fractionnelle .

Conversion : Octal → binaire

- L'idée de base est de faire des regroupements de 3 bits à partir du poids faible.
- Par la suite remplacer chaque regroupement par la valeur octal correspondante .

Exemple :

$$(11001010010110)_2 = (\underline{011} \underline{001} \underline{010} \underline{010} \underline{110})_2 = (31226)_8$$

$$(110010100,10101)_2 = (\underline{110} \underline{010} \underline{100}, \underline{101} \underline{010})_2 = (624,51)_8$$

Remarque :

le regroupement se fait de droit à gauche pour la partie entière et de gauche à droite pour la partie fractionnelle .

Conversion : hexadécimal → binaire

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

. En Hexa chaque symbole de la base s'écrit sur 4 bits.

. L'idée de base est de remplacer chaque symbole par sa valeur en binaire sur 4 bits (faire des éclatement sur 4 bits).

Exemple :

$$(345B)_{16} = (\underline{0011} \underline{0100} \underline{0101} \underline{1011})_2$$

$$(AB3,4F6)_{16} = (\underline{1010} \underline{1011} \underline{0011}, \underline{0100} \underline{1111} \underline{0110})_2$$

53

Conversion : binaire → hexadécimal

L'idée de base est de faire des regroupements de 4 bits à partir du poids faible.

Par la suite remplacer chaque regroupement par la valeur Héxa correspondante .

Exemple :

$$(11001010100110)_2 = (\underline{0011} \underline{0010} \underline{1010} \underline{0110})_2 = (32A6)_{16}$$

$$(110010100,10101)_2 = (\underline{0001} \underline{1001} \underline{0100}, \underline{1010} \underline{1000})_2 = (194,A8)_{16}$$

54

Opérations arithmétiques en binaire

$$\begin{array}{r} + 0 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 0 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 1 \\ \hline 0 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\
 + & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\
 \hline
 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0
 \end{array}$$

55

Opérations arithmétiques en octal

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 1 \\
 & 4 & 3 & 6 & 5 \\
 + & & 4 & 5 & 1 \\
 \hline
 & 5 & 8 & 11 & 6
 \end{array}$$

En octal 8 s'écrit 10

En octal 11 s'écrit 13

Le résultat final : **(5036)₈**

56

Opérations arithmétiques en hexadécimal

$$\begin{array}{r}
 & 1 \\
 & | \\
 4 & 8 & 6 & 5 \\
 + & 7 & A & 5 & 1 \\
 \hline
 12 & 18 & 11 & 6 \\
 \swarrow & \searrow & \downarrow & \\
 C & & & B \\
 \text{En hexa } 18 \text{ s'écrit } 12 & & 2
 \end{array}$$

Le résultat final : **(C2B6)₁₆**

57

Exercice

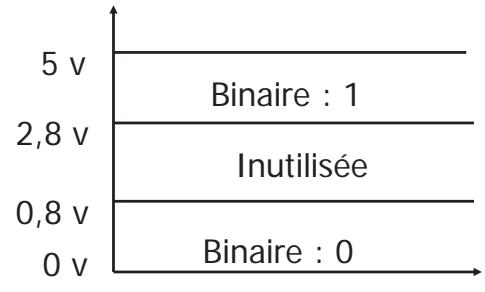
- Effectuer les opérations suivantes et transformer le résultat au décimal à chaque fois:
 - $(1101,111)_2 + (11,1)_2 = (?)_2$
 - $(43)_8 + (34)_8 = (?)_8$
 - $(43)_6 + (34)_6 = (?)_6$
 - $(AB1)_{16} + (237)_8 = (?)_{16}$

58

Quel est le système utilisé dans les dispositifs numériques ?

- Les machines numériques utilisent le **système binaire**.
- Dans le système binaire : uniquement 2 symboles sont utilisés : 0 et 1.
- C'est **facile de représenter ces deux symboles** dans les machines numériques.
- Le 0 et le 1 sont représentés par **deux tensions** .

Binaire (logique)	Tension
0	0 V
1	5 V



59

Fin de la troisième séance