2.1 Représentation d'un entier positif en base 2

NSI 1ÈRE - JB DUTHOIT

2.1.1 rappel sur la base 10

Exemple

$135_{10} =$

2.1.2 La base 2

Exemple

$135_{10} =$

Définition

Soit n un entier naturel.
Il existe un entier p et $a_1, a_2, a_3 ... a_p$ des nombres entiers égaux à 0 ou 1 tels que :
$n = (a_0 a_1 a_2 ... a_p)_2 = a_0 \times 2^p + a_1 \times 2^{p-1} + ... + a_p \times 2^0$.
$(a_0 a_1 a_2 ... a_p)_2$ est la représentation de n en base 2.

Savoir-Faire 2.1

Savoir passer d'un nombre représenté en base 2 à sa valeur en base 10

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

Savoir-Faire 2.2

Savoir passer d'un nombre représenté en base 10 à sa représentation en base 2

- On divise par 2 le nombre donné. On note le quotient et le reste qui est 0 ou 1.
- Puis on divise par 2 le quotient, on note le reste.
- On recommence l'étape 2 jusqu'au moment où le quotient est égal à 0.
- On note ensuite les restes obtenus, en commençant par le dernier et en remontant jusqu'au premier.

Combien d'entier peut-on représenter avec un codage en binaire de n chiffre(s) ?

2.1.3 Représentation d'un entier positif en base 16

Écrire en binaire est fastidieux et source d'erreur quand il y a de grandes séries de bits. On utilise alors le système hexadécimale (base 16). Les nombres sont écrits à l'aide de 16 symboles :0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F avec (A, B, C, D, E, F) valant respectivement en décimal (10,11, 12, 13, 14, 15)
On a donc le tableau suivant :

Base 10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Base 16	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Pour indiquer qu'un nombre est en base 16 on peut utiliser

- l'indice 16 à la fin du nombre : $(AA)_{16}$
- On place $ devant la nombre : $AA
- On place les symboles $0x$ devant le nombre : $0xAA$

Exemple

$219_{10} = 11011011_2 = DB_{16} = \$DB = 0xDB$ ....
....
....
....
....
....
....
....

Exercice 2.1
Combien d'entiers peut-on représenter avec un hexadécimal de 4 chiffres ?

Savoir-Faire 2.3

Savoir passer d'un nombre hexadécimal (représenté en base 16) à sa représentation décimale (en base 10)

...	16^4	16^3	16^2	16^1	16^0
...					

1. $5D_{16} =$
2. $F3C_{16}$

Savoir-Faire 2.4
Savoir passer d'un nombre représenté en base 10 à sa représentation en base 16

1. 978_{10}
2. 184_{10}
3. 252_{10}

☛ Méthode :

- On divise par 16 le nombre donné. On note le quotient et le reste qui est entre 0 et 15.
- Puis on divise par 16 le quotient, on note le reste.
- On recommence l'étape 2 jusqu'au moment où le quotient est égal à 0.
- On note ensuite les restes obtenus (en remplaçant bien sûr 10 par A, 11 par B...et 15 par E), en commençant par le dernier et en remontant jusqu'au premier.

Savoir-Faire 2.5
Savoir passer d'un nombre hexadécimal (représenté en base 16) au nombre binaire (représentation en base 2

1. $F4_{16}$
2. $45E_{16}$
3. $E8E_{16}$

Méthode :

- On convertit en base 2 et sur 4 bits chaque chiffre donné en hexadécimal.
- On réunit ensuite les nombres obtenus pour obtenir la conversion en base 2.

Savoir-Faire 2.6
Savoir passer d'un nombre représenté en base 2 à sa représentation en base 16

1. 01101111_2
2. 10101111110_2
3. 1101011001_2

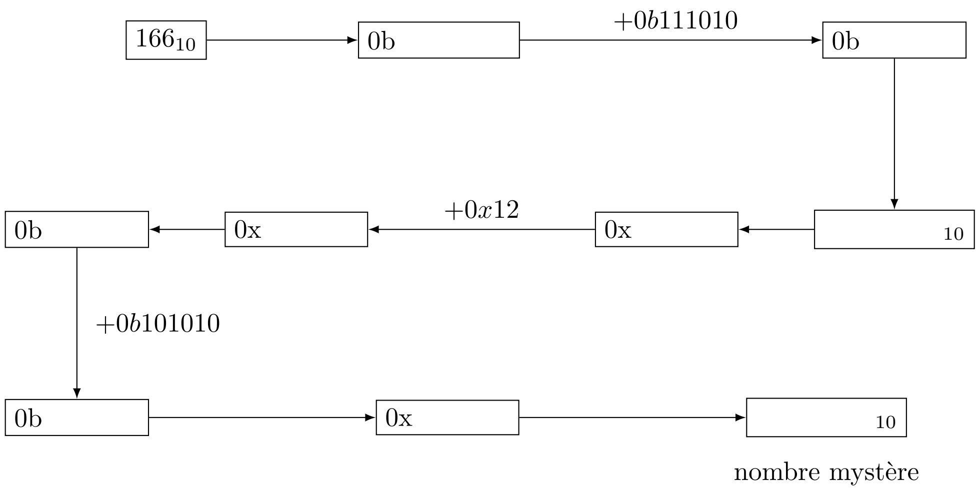
Méthode :

- On regroupe les bits par 4 (en ajoutant éventuellment des zéros à gauche)

- On convertit en base 16 chaque groupe de 4 bits en binaire

Exercice 2.2

⚠ Cet exercice sert à réviser les précédents savoir-faire. A réaliser sans calculatrice afin de trouver le nombre mystère !



Exercice 2.3

*** On considère l'adresse MAC suivante :$ac :87 :a3 :a8 :c0 :f2.

1. Sur combien de bits cette adresse MAC est-elle codée ?
2. Sur combien d'octets cette adresse MAC est-elle codée ?
3. Convertissez l'adresse MAC en binaire.
4. Sachant que $ac :87 :a3 représente le numéro du constructeur de la carte réseau, Combien de cartes peuvent être créées avec ce numéro constructeur ?