

Chapitre 2

Représentation des données

Histoire

Que ce soient des images, des vidéo, des photos, des fichiers de traitement de texte..., toute donnée stockées sur un ordinateur ou transmise vers un ordinateur, ne l'est que par l'intermédiaire de circuits électroniques : les transistors.

Les transistors ne peuvent se trouver que dans deux états : sous tension (on note cela l'état 1) et hors tension (on note cela l'état 0).

En 1970, le premier microprocesseur, Intel 4004, comptait environ 2000 transistors. Aujourd'hui, le microprocesseur Intel Core i7 en compte 2.3 milliard !

Cette unité de stockage est appelée bit, qui peut prendre les valeurs conventionnelles 0 et 1.

Ainsi, toute action informatique est une suite d'opérations sur des paquets de 0 et de 1, regroupés par huit : les octets.

Les processeurs récents sont des processeurs 32 bits ou 64 bits ; ce qui signifie qu'ils disposent de 32 bits ou 64 bits pour stocker un nombre.

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 $a_1, a_2, a_3 \dots a_p$ des nombres entiers égaux à 0 ou 1 tels que :

$$n = (a_0 a_1 a_2 \dots a_p)_2 = a_0 \times 2^p + a_1 \times 2^{p-1} + \dots + a_p \times 2^0.$$

$(a_0 a_1 a_2 \dots a_p)_2$ 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 hexadécimal (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

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

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Exercice 2.72

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

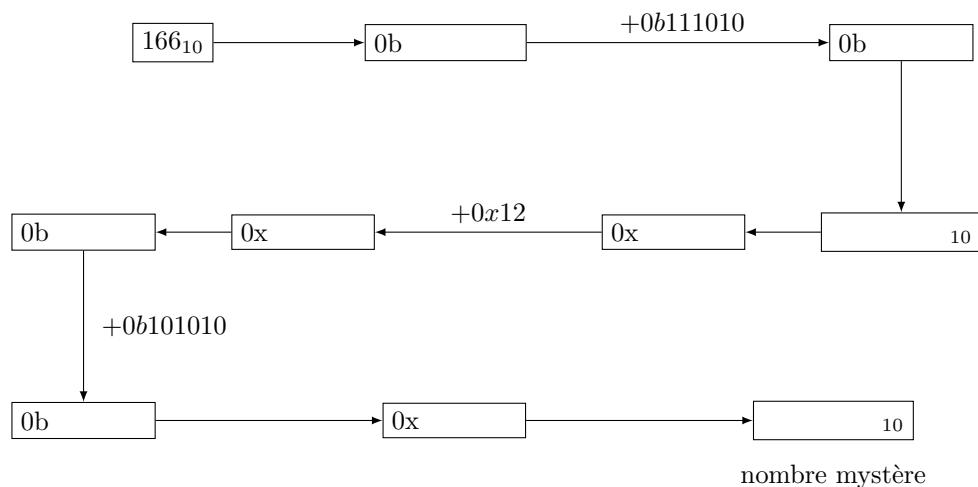
1. 01101111_2
2. 1010111110_2
3. 1101011001_2

Méthode :

- On regroupe les bits par 4 (en ajoutant éventuellement des zéros à gauche)
- On convertit en base 16 chaque groupe de 4 bits en binaire

Exercice 2.73

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



Exercice 2.74

*** 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 ?