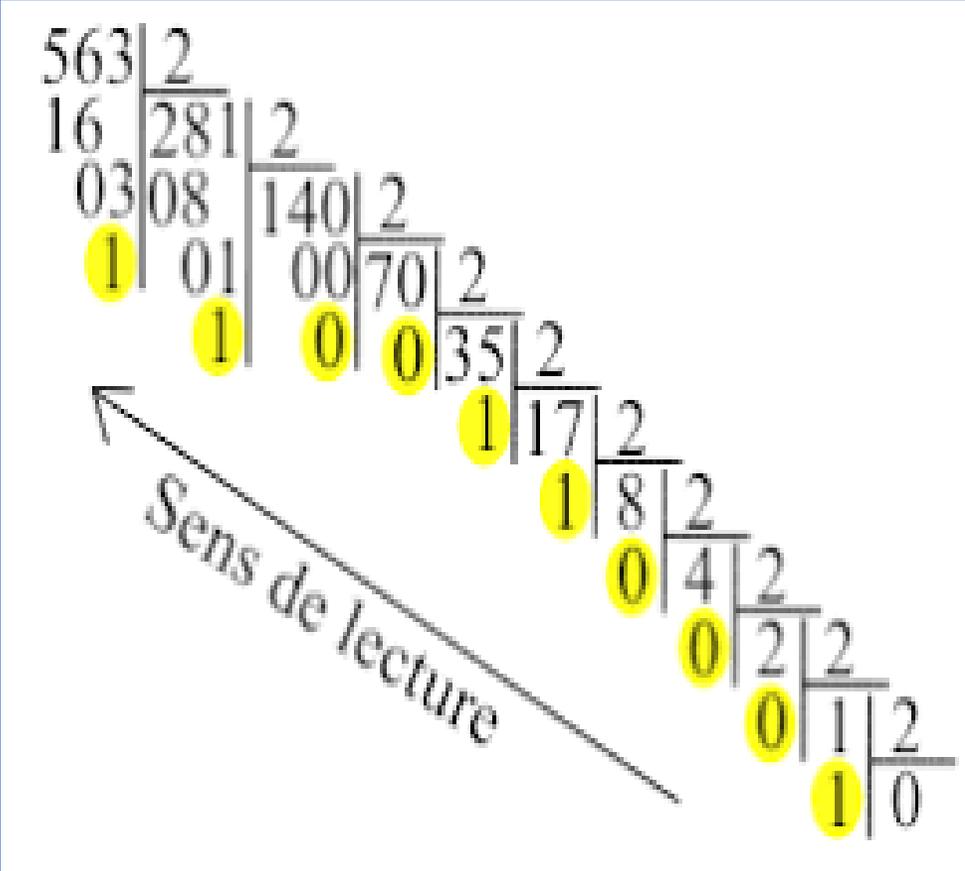
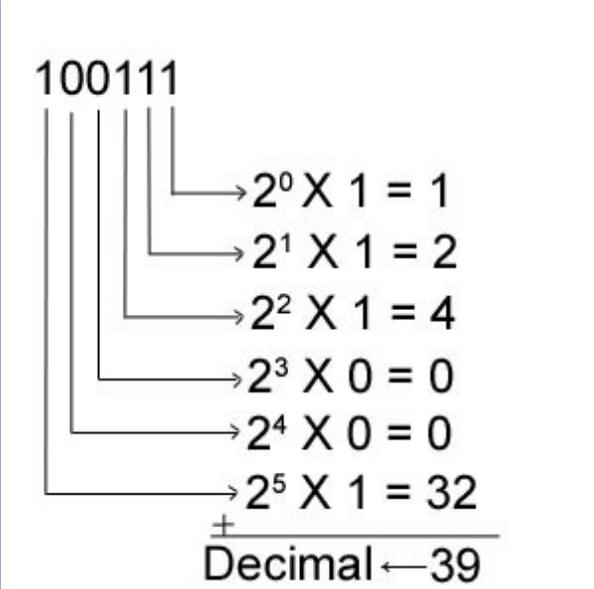


Le codage binaire



Plan

- 1. Vocabulaire
- 2. Les bases décimale, binaire et hexadécimale
- 3. Conversion décimal - binaire
- 4. Conversion hexadécimal - binaire

1. Vocabulaire

Quelle que soit la nature de l'information traitée par un ordinateur (image, son, texte, vidéo), elle l'est toujours sous la forme d'un ensemble de nombres écrits en base 2, par exemple 01001011.

Le terme **bit** (b minuscule dans les notations) signifie « binary digit », c'est-à-dire 0 ou 1 en numérotation binaire. Il s'agit de la plus petite unité d'information manipulable par une machine numérique. Il est possible de représenter physiquement cette information binaire par un signal électrique ou magnétique, qui, au-delà d'un certain seuil, correspond à la valeur 1.

L'**octet** (en anglais *byte* ou B majuscule dans les notations) est une unité d'information composée de 8 bits. Il permet par exemple de stocker un caractère comme une lettre ou un chiffre.

Une unité d'information composée de 16 bits est généralement appelée **mot** (en anglais *word*).

Une unité d'information de 32 bits de longueur est appelée **mot double** (en anglais *double word*, d'où l'appellation *dword*).

Beaucoup d'informaticiens ont appris que 1 kilooctet valait 1024 octets. Or, depuis décembre 1998, l'organisme international *IEC* a statué sur la question¹.

Voici les unités standardisées :

- Un kilooctet (ko) = 10^3 octets
- Un mégaoctet (Mo) = 10^6 octets
- Un gigaoctet (Go) = 10^9 octets
- Un téraoctet (To) = 10^{12} octets
- Un pétaoctet (Po) = 10^{15} octets
- Un exaoctet (Eo) = 10^{18} octets
- Un zettaoctet (Zo) = 10^{21} octets
- Un yottaoctet (Yo) = 10^{24} octets
- Un brontoctet = 10^{27} octets (non officiel)

2. Les bases décimale, binaire et hexadécimale

- Nous utilisons le système décimal (base 10) dans nos activités quotidiennes. Ce système est basé sur dix symboles, de 0 à 9, avec une unité supérieure (dizaine, centaine, etc.) à chaque fois que dix unités sont comptabilisées. C'est un système positionnel, c'est-à-dire que l'endroit où se trouve le symbole définit sa valeur. Ainsi, le 2 de 523 n'a pas la même valeur que le 2 de 132. En fait, 523 est l'abréviation de $5 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$. On peut selon ce principe imaginer une infinité de systèmes numériques fondés sur des bases différentes. En informatique, outre la base 10, on utilise très fréquemment le système binaire (base 2) puisque l'algèbre booléenne est à la base de l'électronique numérique. Deux symboles suffisent : 0 et 1. On utilise aussi très souvent le système hexadécimal (base 16) du fait de sa simplicité d'utilisation et de représentation pour les mots machines (il est bien plus simple d'utilisation que le binaire). Il faut alors six symboles supplémentaires : A (qui représente le 10), B (11), C (12), D (13), E (14) et F (15). Le tableau ci-dessous montre la représentation des nombres de 0 à 15 dans les bases 10, 2 et 16.

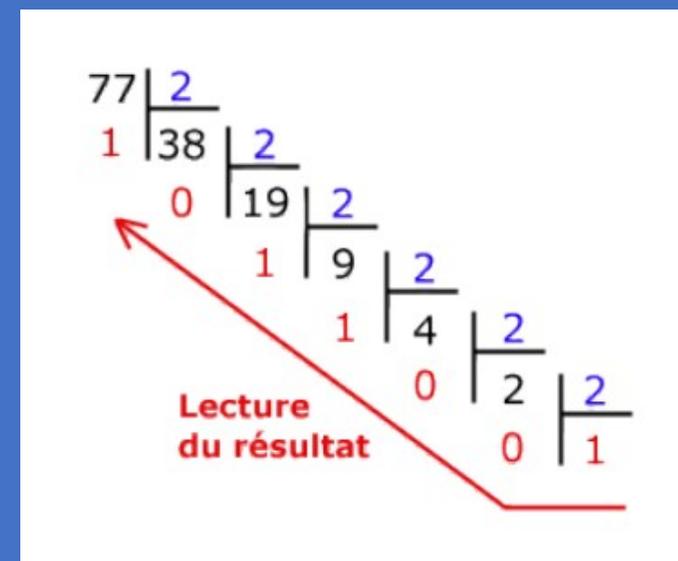
Décimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Binaire	<u>0000</u>	<u>0001</u>	<u>0010</u>	<u>0011</u>	<u>0100</u>	<u>0101</u>	<u>0110</u>	<u>0111</u>	<u>1000</u>	<u>1001</u>	<u>1010</u>	<u>1011</u>	<u>1100</u>	<u>1101</u>	<u>1110</u>	<u>1111</u>
Hexadécimal	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>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

3. Conversion décimal - binaire

- Convertissons 01001101 en décimal à l'aide du schéma ci-dessous :

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

Le nombre en base 10 est $26 + 23 + 22 + 20 = 64 + 8 + 4 + 1 = 77$. Allons maintenant dans l'autre sens et écrivons 77 en base 2. Il s'agit de faire une suite de divisions euclidiennes par 2. Le résultat sera la juxtaposition des restes. Le schéma ci-contre explique la méthode mieux qu'un long discours : 77 s'écrit donc en base 2 : 1001101. Si on l'écrit sur un octet, cela donne : 01001101.



4. Conversion hexadécimal - binaire

- Pour convertir un nombre binaire en hexadécimal, il suffit de faire des groupes de quatre bits (en commençant depuis la droite). Par exemple, convertissons 1001101 :

Binaire	0100	1101
Pseudo-décimal	4	13
Hexadécimal	4	D

1001101 s'écrit donc en base 16 : 4D. Pour convertir d'hexadécimal en binaire, il suffit de lire ce tableau de bas en haut.

- http://lamia.univ-ag.fr/~mperouma/telechargements/LS_1_UEO11_C1.pdf
- <https://www.apprendre-en-ligne.net/info/codage/codage.pdf>