

Transcodage, changement de bases

Objectifs : Passage d'une base à une autre base et comprendre comment on peut représenter les nombres, les caractères et même les nuances de couleurs avec ces codes (décimal, binaire ou hexadécimal)

Dans une page de code CSS, on peut trouver des symboles tels que :

```
footer{
    height: 80px;
    padding-top: 30px;
    text-align: center;
    background-color: #C5C5C5;
    border-top: 2px solid #AAA;
}
```

```
nav{
    width: 100%;
    background-color: #424558;
}
```

Ou encore ce code

```
.menu-ind:hover{
    border-top: 5px solid #4c8;
    background-color: RGBa(64,200,130,0.15);
}
```

Intéressons-nous aux caractères qui se trouvent derrière le # ; On a bien remarqué que ces valeurs allaient modifier la couleur de certaines parties du document, mais quel est le code utilisé ?

Ce code s'appelle l'hexadécimal il est par convention précédé d'un # (parfois d'un \$ ou d'un H pour hexa) ce code est exprimé en base 16 c'est-à-dire qu'il comporte 16 caractères : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F.

La base que vous avez l'habitude d'utiliser depuis que vous savez compter est la base 10.

L'ordinateur qui travaille avec des niveaux de tensions, travaille en binaire.

Nous allons voir comment passer d'une base à une autre base et comprendre comment on peut représenter les nombres, les caractères et même les nuances de couleurs avec ces codes (décimal, binaire ou hexadécimal)

1 Base d'un système de numération

1.1 Système décimal.

C'est le système de base 10 que nous utilisons tous les jours. Il comprend dix symboles différents qui sont :

Exemple du nombre 2356 de ce système : nous l'écrivons $N=(2356)_{10}$. L'indice 10 indique la base dans laquelle le nombre est écrit.

Ce nombre N peut être écrit sous la forme suivante :

$$N = \quad \times 1000 + \quad \times 100 + \quad \times 10 + \quad = \quad \times 10^{(\quad)} + \quad \times 10^{(\quad)} + \quad \times 10^{(\quad)} + \quad \times 10^{(\quad)}$$

Les puissances s'appellent pondération

1.2 Système binaire.

Ce système dit de base 2 comprend combien de symboles ?

Chacun d'eux est aussi appelé bit (*Binary digIT = BIT*).

Exemple : $N= (10110)_2$; Ce nombre N peut être écrit sous la forme suivante :

$$N = (10110)_2 = \quad \times 2^4 + \quad \times 2^3 + \quad \times 2^2 + \quad \times 2^1 + \quad \times 2^0$$

En base 10, ça correspond à $N = (\quad)_{10} = (\quad)_{10}$.

En utilisant n bits, on peut former combien de nombres différents ?

Le plus grand d'entre eux =

Par exemple avec un dispositif à 8 bits (n = 8), on peut représenter

..... nombres différents dont le plus grand est (\quad)₂ = (\quad)₁₀ .

1.3 Système hexadécimal.

Ce système dit de base 16 comprend

Exemple : $N= (AC53)_{16}$. Ce nombre N peut être sous la forme suivante :

$$N=(AC53)_{16} = \dots\dots\dots$$

1.3 Correspondance entre nombres de différentes bases.

Décimal	Binaire Sur 4 bits	Hexadécimal	Décimal	Binaire Sur 4 bits	Hexadécimal
0			8		
1			9		
2			10		
3			11		
4			12		
5			13		
6			14		
7			15		

2. Changement de base.

On change facilement de base en utilisant le tableau de transcodage fourni.

2.1 Conversion d'un nombre décimal en un nombre binaire

Méthode 1 : dans le tableau, on cherche quelle est la plus grande valeur de la ligne décimal que l'on peut retrancher de la valeur à convertir. On place un 1 dans la colonne correspondante. On s'intéresse au reste de la soustraction et on réitère l'opération plusieurs fois en plaçant un 1 à chaque fois dans la colonne. A partir du premier 1, on comble les colonnes non utilisées avec des 0. On lit le mot binaire de gauche à droite à partir du premier 1 significatif.

Exemple : Convertir $N = (3786)_{10}$ en binaire

Méthode 2 : diviser le nombre décimal à convertir par 2 et conserver le reste de la division. Le quotient obtenu est divisé par 2 et conserver le reste. Il faut répéter l'opération sur chaque quotient obtenu. Les restes successifs sont écrits, en commençant par le dernier, de la gauche vers la droite pour former l'expression de $(N)_{10}$ dans le système de base 2. Cette méthode est dite « Méthode de la division successives ».

Exemple : Convertir $N = (3786)_{10}$ en binaire

2.2 Conversion d'un nombre hexadécimal en binaire.

Chaque symbole du nombre écrit dans le système hexadécimal est remplacé par son équivalent écrit dans le système binaire sur 4 bits.

Exemple : Convertir $N = (ECA)_{16} =$

2.3 Conversion d'un nombre binaire en hexadécimal.

C'est l'inverse de la conversion précédente. Dans le tableau de conversion, il faut donc placer le nombre binaire en faisant correspondre le bit le plus à droite avec le poids binaire 2^0 . Regrouper ensuite les 1 et les 0 du nombre, par 4 en commençant par la droite, puis chaque groupe est remplacé par le symbole hexadécimal correspondant.

Exemple : Convertir $N = (1\ 1000\ 0110\ 1111)_2 =$

3. Quelques définitions.

3.1 Bit.

Le bit est une unité élémentaire d'information ne pouvant prendre que deux valeurs distinctes (*Notées 0 ou 1*).

3.2 Mot binaire.

En informatique, l'unité représentant l'information est le mot binaire.

Nota : - Un ensemble de 4 bits (Ou Mot de 4 bits) est appelé quartet

- Un ensemble de 8 bits (Ou mot de 8 bits) est appelé

3.3 Octet.

Un octet est composé de 8 bits :

1 1 0 1 , 0 1 0 1

b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

On distingue :

MSB

LSB

- Le bits de poids fort b7 (*MSB : Most Significant Bit*).

- Le bits de poids faible b0 (*LSB : Least Significant Bit*).

3.4 Kilo-octet (Koctet) :

Un Kilo-octet est composé de 1024 octets ($2^{10} = 1024$)

3.5 Ne pas confondre :

Un byte (= 8 bits) avec un bit ; Un byte est le terme anglais pour désigner l'octet.

Un Kilo-octet et un Kilo-bit ; Un Kilo-octet = $1024 \cdot 8 = 8192$ bits alors qu'un Kilo-bit = 1024 bits.

4. Exercices.

- Convertir $(9F2)_{16}$ en binaire.
- Convertir $(001111110101)_2$ en hexadécimal.
- Convertir en décimal les nombres binaires suivants : 10110 ; 10001101 ; 1111010111.
- Convertir en binaire les nombres décimaux suivants : 37 ; 189 ; 205 ; 2313.
- Convertir en décimal les nombres hexadécimaux suivants : 92 ; 2C0 ; 37FD.
- Convertir en hexadécimal les nombres décimaux suivants : 75 ; 314 ; 25619.