

CONVERSION BINAIRE ET HEXADECIMAL

Les bases du binaire :

Le système **binaire** est la numération utilisant la **base 2**.

Un élément binaire, un **BIT** (pour Binary Digit) peut prendre deux valeurs possibles : **0 ou 1**

En **décimal** (base 10), on utilise **dix chiffres**, de **0 à 9** puis on décale en créant une dizaine.

Arrivé à 99, on crée une centaine etc. ...

Avec le binaire, le principe est le même mais avec seulement deux chiffre, 0 et 1.

Après 1, n'ayant plus d'unité, on crée une deuzaine. On se retrouve donc avec 10 puis 11. Et comme de nouveau, il n'y a plus d'unité et ni d'ailleurs de deuzaine, on passe à la quatraine et ainsi de suite.

La conversion décimal/binaire et binaire/décimal :

Pour la conversion d'un nombre décimal et binaire, le tableau suivant peut être bien utile.

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

A.) Décimal ➡ Binaire

On constate que le bit le plus fort se situe à gauche et le plus faible, à droite.

*Le tableau comporte huit cases, ce qui correspond aux huit bits d'un octet. On place chaque bit à sa place puis on additionne les valeurs des bits à 1.

Exemple :

Pour convertir 235 en binaire, procédons comme suit :

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	0	1	0	1	1

1) 2) 3) 4) 5) 6) 7) 8)

- 1) 235 est-il supérieur ou égal à 128 ; Réponse : **Oui**. On place donc un 1 dans la case correspondante et on exécute l'opération $235-128=107$
- 2) 107 est-il supérieur ou égal à 64 ; Réponse : **Oui**. On place un 1 dans la case et on exécute l'opération $107-64=43$
- 3) 43 est-il supérieur ou égal à 32 : **Oui**. On place un 1 dans la case et on exécute l'opération $43-32=11$
- 4) 11 est-il supérieur ou égal à 16 : **Non**. On place un 0 dans la case et on passe à la suivante.
- 5) 11 est-il supérieur ou égal à 8 : **Oui**. On place un 1 dans la case et on exécute l'opération $11-8=3$
- 6) 3 est-il supérieur ou égal à 4 : **Non**. On place un 0 dans la case et on passe à la suivante.
- 7) 3 est-il supérieur ou égal à 2 : **Oui**. On place un 1 dans la case et on exécute l'opération $3-2=1$
- 8) Il reste 1 que l'on place dans la dernière case.

Pour l'adresse 192 . 168 . 0 . 254 , on obtient donc ceci en binaire :

11000000.10101000.00000000.11111110

Si tous les bits de l'octet sont à 0, cela a pour valeur décimale 0.

Si tous les bits de l'octet sont à 1, cela a pour valeur décimale 255.

De 0 à 255 (inclus) nous avons donc 256 combinaisons.

B.) Binaire ➡ Décimal

Pour convertir un nombre binaire vers un nombre décimal, le principe est très simple.

On place les bits au niveau des cases correspondantes et on calcule la somme des valeurs dont le bit est à 1.

Exemple :

Pour convertir **01101001** en décimal, procédons comme suit :

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1
0	1	1	0	1	0	0	1

$$64 + 32 + 8 + 1 = 105$$

On peut dire aussi : $2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^0 = 105$

01101001 équivaut à 105.

Les bases de l'hexadécimal :

Le système **binaire** est la numération utilisant la **base 16**.

Avec l'hexadécimal, n'existant que dix chiffres, les **lettres de A à F** sont utilisées.

Après 10, on ne passe pas à 11 mais à **A** puis **B**, **C**, **D**, **E**, et **F**.

Ensuite, on va pouvoir passer à la seizaine soit : **10** (qui correspond à 16).

On passe donc ensuite à 11, 12, 13, ... 19, 1A, 1B, ... 1F, 20 ...

Et on continue jusqu'à FF, qui représente un octet avec tous les bits à 1 (11111111).

La conversion hexadécimal/binaire et inversement :

A.) Hexadécimal Binaire

En hexadécimal, un octet est représenté par deux caractères.

Pour le convertir en binaire, on traite un caractère à la fois, celui de gauche correspond aux bits forts. On donne sa valeur décimale puis, on applique la conversion du chapitre précédent.

Voyons ce que ça donne en pratique avec **8B** par exemple :

Bits forts : **8** ce qui nous donne **1000** en binaire ;

Bits faibles : **B** qui équivaut à 11 en décimal et **1011** en binaire

8B a donc pour valeur binaire **10001011**.

En décimal, 10001011 étant l'équivalent de 139, on peut dire que 8B=139.

B.) Binaire hexadécimal

Pour trouver la valeur hexadécimale d'un octet exprimé en binaire, c'est l'opération inverse qui s'applique.

On va donc couper l'octet en deux parties et les traiter indépendamment.

Prenons pour exemple 217 :

Cela nous donne, en binaire : **11011001**.

Les bits forts (les plus à gauche) sont **1101**.

Les bits faibles (à droite) sont : **1001**.

1101= 13 ce qui correspond à **D** en hexadécimal.

1001= **9**.

Ce qui nous donne : **D9**.

Conclusion : 217 = 11011001 = D9.

Décimal Binaire Hexadécimal.

Tableau récapitulatif :

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