

# Concepts mathématiques

Une compréhension de base du système numérique binaire est de mise pour bien comprendre le fonctionnement de l'adressage IPv4 et sa représentation décimale. La compréhension de l'hexadécimal est requise pour la compréhension de l'adressage IPv6

- [Bases numériques](#)
- [Décimal](#)
- [Binaire](#)
- [Hexadécimal](#)

# Bases numériques

Une base numérique décrit la quantité de valeurs uniques possibles pour chaque chiffre/caractère composant un nombre dans ce système. Chaque chiffre composant un nombre représente sa valeur indiquée multipliée par la base de son système à la puissance correspondant à sa position.

La partie entière d'un nombre pourrait donc être représentée sous la forme suivante où "b" représente la base numérique.

$$b^5 \quad b^4 \quad b^3 \quad b^2 \quad b^1 \quad b^0$$

Par conséquent, la valeur de 501 en base décimale pourrait être décrite par l'expression suivante :

$$(10^2 \times 5) + (10^1 \times 0) + (10^0 \times 1)$$

La partie décimale (suite à la virgule ou au point) peut être représentée de la même façon en continuant la série.

$$b^0 . b^{-1} \quad b^{-2} \quad b^{-3} \quad b^{-4} \quad b^{-5}$$

La valeur de 5.101 en base décimale pourrait donc être représentée par l'expression suivante :

$$(10^0 \times 5) + (10^{-1} \times 1) + (10^{-2} \times 0) + (10^{-3} \times 1)$$

Pour simplifier/résumer le tout, la base est décrite en valeur décimale et représente la quantité de valeurs possibles pour chaque chiffre composant un nombre donc ayant passé à travers toutes les valeurs possibles d'un chiffre, on retient un pour la position suivante et on recommence le compte sur la première valeur.

Pour plus de détails sur les bases numériques, [l'article rédigé sur la plate-forme alloprof](#) pourra vous éclairer davantage.

# Décimal

Le système décimal est le système numérique le plus commun et procède par puissance de 10. Il y a donc 10 valeurs possibles par chiffre soit toutes les valeurs incluant de 0 à 9 composant un nombre dans ce système. L'origine de ce système ainsi que sa popularité peuvent être attribués à la quantité de doigts que l'on retrouve sur nos deux mains.

$$(n * 10^2) + (n * 10^1) + (n * 10^0) . + (n * 10^{-1}) + (n * 10^{-2}) + (n * 10^{-3})$$

La forme polynomiale du nombre 1024.5 serait alors l'exemple suivant.

$$(1 * 10^3) + (0 * 10^2) + (2 * 10^1) . + (4 * 10^0) + (5 * 10^{-1})$$

$$(1 * 10^3) + (2 * 10^1) . + (4 * 10^0) + (5 * 10^{-1})$$

$$1000 + 20 + 4 + 0.5 = 1024.5_{10}$$

# Binaire

Comme le mentionne son nom, le système binaire procède plutôt par puissance de 2 et comporte donc seulement deux valeurs possibles, soit 0 et 1 par chiffre composant un nombre dans ce système. Ce système est surtout utilisé en informatique puisqu'un circuit électrique a seulement deux états, ouvert ou fermé.

$$(n * 2^2) + (n * 2^1) + (n * 2^0) + (n * 2^{-1}) + (n * 2^{-2}) + (n * 2^{-3})$$

Pour convertir du système binaire au système décimal, il suffit de calculer sa forme développée. Convertissons par exemple le nombre binaire 1011012 en décimal.

$$(1 * 2^5) + (0 * 2^4) + (1 * 2^3) + (1 * 2^2) + (0 * 2^1) + (1 * 2^0)$$

$$32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = 45$$

Il existe une panoplie de méthodes pour convertir du système décimal au système binaire. Une des méthodes les plus répandues est la méthode de la division. À partir de la valeur décimale complète, on divise par 2 jusqu'à ce que le quotient de cette division soit 0. S'il y a un restant à cette division (que son résultat n'est pas un entier), on y note la valeur 1 et si le résultat est entier, on y note la valeur 0. On lit ensuite le nombre binaire de bas en haut.

Convertissons par exemple le nombre décimal 242 en binaire à l'aide de cette méthode.

<b>242 / 2 = 121</b>	<b>0</b>
<b>121 / 2 = 60.5</b>	<b>1</b>
<b>60 / 2 = 30</b>	<b>0</b>
<b>30 / 2 = 15</b>	<b>0</b>
<b>15 / 2 = 7.5</b>	<b>1</b>
<b>7 / 2 = 3.5</b>	<b>1</b>
<b>3 / 2 = 1.5</b>	<b>1</b>
<b>1 / 2 = 0.5</b>	<b>1</b>

$$242_{10} = 11110010_2$$

# Hexadécimal

Le système hexadécimal, comme le mentionne son nom, procède par puissance de 16. Comme il n'existe que 10 chiffres arabes, on emploie suite au chiffre 9 les lettres de A jusqu'à F. La conversion d'un nombre hexadécimal à un nombre décimal peut être fait de la même façon que la conversion d'un nombre binaire à un nombre décimal.

Convertissons à titre d'exemple le nombre hexadécimal 10AF en nombre décimal.

$$(1 * 16^3) + (0 * 16^2) + (A * 16^1) + (F * 16^0)$$

$$(1 * 16^3) + (0 * 16^2) + (10 * 16^1) + (15 * 16^0)$$

$$4096 + 160 + 15 = 4271_{10}$$

La conversion d'un nombre décimal à un nombre hexadécimal peut être effectuée d'une façon similaire à la conversion d'un nombre décimal à un nombre binaire. Il suffit de multiplier le restant de la division par 16 pour trouver quelle valeur se trouvera à la position correspondante.

Effectuons la conversion du nombre décimal 4271 en nombre hexadécimal.

Division par 16	Multiplication du restant	Valeur hexadécimale
$4271 / 16 = 266.9375$	$0.9375 * 16 = 15$	<b>F</b>
$266 / 16 = 16.625$	$0.625 * 16 = 10$	<b>A</b>
$16 / 16 = 1$	$0 * 16 = 0$	<b>0</b>
$1 / 16 = 0.0625$	$0.0625 * 16 = 1$	<b>1</b>

$$4271_{10} = 10AF_{16}$$

Tout autre base numérique fonctionne sous le même principe.