

Série de TD 1 : introduction et systèmes de numération**Corrigé type**

Questions : Expliquer les notions suivantes : Informatique, Une information, un ordinateur, un bit, un octet, Hertz, Débit (Bit/second, bps), poids fort et poids faible d'un nombre binaire, système de numération, nombre binaire, octal et hexadécimal, microprocesseur, UAL, Unité de commande, mémoire centrale, système d'exploitation.

Exercice 1 :

- Combien d'octet font 32 bits ?
8 bits : 1 octet \rightarrow 32 bits : 4 octets
- Dans l'octet suivant : $(10001101)_2$, quel est le bit de poids fort, le bit de poids faible ?

$$\begin{array}{c} \swarrow \quad \searrow \\ (10001101)_2 \\ \swarrow \quad \searrow \\ \text{le bit de poids fort} \quad \text{le bit de poids faible} \end{array}$$
- Combien de valeurs différentes peut-on représenter sur 1 octet et sur 10 bits ?
Sur un octet on peut représenter $2^8 = 256$ valeurs différentes
Sur 10 bits on peut représenter $2^{10} = 1024$ valeurs différentes
- Compléter le tableau de correspondance entre les systèmes de numération.

Décimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Octal	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17
Hexadécimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Binaire	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

Exercice 2 :

- Exprimer les nombres suivants en base décimale :
 $(562)_8 = 8^2 \times 5 + 8^1 \times 6 + 8^0 \times 2 = (370)_{10}$
 $(110111)_2 = 2^5 \times 1 + 2^4 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^2 \times 1 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 1 = (55)_{10}$
 $(3EB8)_{16} = 16^3 \times 3 + 16^2 \times E + 16^1 \times B + 16^0 \times 8 = (16056)_{10}$
 $(3213)_4 = 4^3 \times 3 + 4^2 \times 2 + 4^1 \times 1 + 4^0 \times 3 = (231)_{10}$
- Exprimer le nombre décimal X= 327 en base 2, 7, 8, et 16.
On procède par divisions successives
 $(327)_{10} = (101000111)_2 = (645)_7 = (507)_8 = (147)_{16}$
- Soit le nombre Y = $(11010110101)_2$, Exprimer directement et sans passer par la base 10 le nombre Y en base 4, 8, 16.
 $(01\ 10\ 10\ 11\ 01\ 01)_2 = (122311)_4$
 $(011\ 010\ 110\ 101)_2 = (3265)_8$
 $(0110\ 1011\ 0101)_2 = (6B5)_{16}$
- Exprimer directement en base 2 et sans passer par la procédure de division les nombres :
 $X = (1323)_4 = (01\ 11\ 10\ 11)_2$
 $Y = (3765)_8 = (011\ 111\ 110\ 101)_2$
 $Z = (AB1F9)_{16} = (1010\ 1011\ 0001\ 1111\ 1001)_2$

Exercice 3 :

1. Effectuer les opérations arithmétiques suivantes :

- base 8 : $132 + 134 = 266$; $132 + 316 = 450$; $337 - 155 = 162$
- base 16 : $F2C + 4C3 = 13EF$; $F2C - 45E = ACE$
- base 2 : $100101 + 101 = 101010$; $11011 + 1011 = 100110$; $1011101 - 10111 = 1000110$

2. Effectuer les opérations arithmétiques binaires suivantes (en base 2) :

- $10101101 * 1000 = 10101101000$; $101011110 * 101 = 11011010110$;
 $10111011 * 1101 = 100101111111$
- $10101101 \div 10 = 1010110$ le reste 1 ; $101011110 \div 110 = 111010$; $10111011 \div 101 = 100101$

Exercice 4 :

Voici donc les unités standardisées :

Un octet = 8 Bits

Un kilo octets (ko) = 2^{10} octets = 1024 octets

Un Méga octets (Mo) = 2^{20} octets = 1024 ko = 1 048 576 octets

Un Giga octets (Go) = 2^{30} octets = 1024 Mo = 1 073 741 824 octets

Un Téra octets (To) = 2^{40} octets = 1024 Go = 1 099 511 627 776 octets

1. Convertir les unités suivantes :

- 64 octets = $64 * 8 = 512$ bits
- $2 \text{ To} = 2 * 1024 = 2048 \text{ Go} = 2 * 1024 * 1024 = 2097152 \text{ Mo}$
- $4,7 \text{ Go} = 4,7 * 1024 = 4812,8 \text{ Mo} = 4,7 * 1024 * 1024 = 4928307,2 \text{ Ko}$
 $= 4,7 * 1024 * 1024 * 1024 = 5046586572,8$ octets
- $512 \text{ kb/s} = 512 / 8 = 64 \text{ ko/s} = 64 * 1024 = 65536$ octets/s.
- $2,4 \text{ GHz} = 2,4 * 1000 = 2400 \text{ MHz} = 2,4 * 1000 * 1000 = 2,4 * 10^9 \text{ Hz}$

2. Quel est le temps nécessaire pour télécharger un fichier de 1Mo avec une connexion ADSL de 1 Mb/s ?

1Mo = 8 Mb

1 Mb ----- 1 s

8Mb ----- X

$X = (8 * 1) / 1 = 8\text{s}$

Ou bien le temps = taille de fichier / débit = $8 / 1 = 8\text{s}$

Exercice 5:

Soient les nombres A, B et C : $A = (7365)_8$, $B = (2DB,5)_{16}$, $C = (101110100110,1001)_2$

1. Convertir A en base 16 et convertir B en base 8 sans passer par la base 10 ?

$A = (7365)_8 = (111\ 011\ 110\ 101)_2 = (EF5)_{16} = (3\ 829)_{10}$

$B = (2DB,5)_{16} = (0010\ 1101\ 1011, 0101)_2 = (1333, 24)_8 = (731,3125)_{10}$

2. Convertir C en base 8 sans passer par la base 10 ?

$C = (101\ 110\ 100\ 110,1001)_2 = (5646,44)_8 = (2982,5625)_{10}$

3. Réaliser l'opération suivante B+C, en base 2 ?

$B+C = (0010\ 1101\ 1011, 0101)_2 + (101\ 110\ 100\ 110,1001)_2 = (1110\ 1000\ 0001,1110)_2$

4. Réaliser l'opération suivante A+C, en base 8 ?

$A+C = (7365)_8 + (5646,44)_8 = (15\ 233,44)_8$

5. Calculer le nombre B+C et A+C en base 10 ?

$B+C = (731,3125)_{10} + (2982,5625)_{10} = (3\ 713,875)_{10}$

$A+C = (3\ 829)_{10} + (2982,5625)_{10} = (6\ 811,5625)_{10}$

6. Réaliser l'opération suivante A+B, en base 16, et en base 8 ?

$A+B = (EF5)_{16} + (2DB,5)_{16} = (11D0,5)_{16}$

$A+B = (7365)_8 + (1333, 24)_8 = (10\ 720,24)_8$