

TP Structure des Ordinateurs et Applications

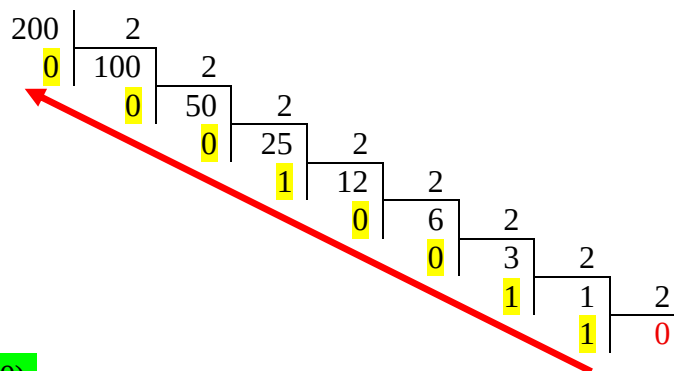
Corrigé de la série de TP N°1– Conversions, expressions arithmétiques en langage C

Exercice N°01 : (Systèmes de numérations)

1) $200 = (?)_2$

Règle Générale: Pour convertir un nombre décimal en base b (2, 8, 16...), il faut diviser successivement le nombre par la base choisie. À chaque étape, on retient le reste de la division. Lorsque le quotient devient nul, les restes obtenus, lus de bas en haut (**du dernier-chiffre (poids fort) au premier-chiffre (poids faible)**), forment le nombre dans la base visée.

On a un passage de la base 10 vers la base $b = 2$ donc on utilise la division successive par $b=2$.



$200 = (11001000)_2$

2) $(11001000)_2 = (?)_{10}$

Règle Générale: Pour convertir un **nombre de base B** (binaire, octal, hexadécimal, ...) en décimal il faut multiplier chaque chiffre du nombre par la base élevée à la puissance correspondant à sa position (en partant de la droite, à partir de 0), puis additionne tous les résultats.

On a un passage de la base $b = 2$ vers la base 10 donc on utilise la relation suivante :

$$N_{10} = a_n b^n + a_{n-1} b^{n-1} + \dots + a_1 b^1 + a_0 b^0$$

$$\begin{aligned} (11001000)_2 &= 0 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^7 \\ &= 8 + 64 + 128 = 200 \end{aligned}$$

$(11001000)_2 = (200)_{10}$

3) $(1010111101)_2 = (?)_8 = (?)_{16}$

Vers la base 8 : $8 = 2^3$ on groupe les bits par 3 à partir de la droite vers la gauche:

$$(001 | 010 | 111 | 101)_2.$$

$$001=1, 010=2, 111=7, 101=5$$

$$(1010111101)_2 = (1275)_8$$

✓ **Pour convertir un nombre en base 2 (binaire) en base 8 (octal) on regroupe les bits du nombre binaire**

par groupes de 3, en partant de la droite vers la gauche. Et si le dernier groupe (à gauche) a moins de 3 bits, ajoutant des **zéros à gauche** pour compléter.

Chiffre base 8	Chiffre base 2		
	2^2	2^1	2^0
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

Vers la base 16 : $16 = 2^4$ on groupe par 4 :

$$(0010 | 1011 | 1101)_2.$$

$$0010=2, 1011=B, 1101=D$$

$$(1010111101)_2 = (2BD)_{16}$$

✓ **Pour convertir un nombre en base 2 (binaire) vers la base 16 (Hexadécimal) on regroupe les bits du nombre binaire par groupes de 4**, en partant de la droite vers la gauche. Et si le dernier groupe (à gauche) a moins de 4 bits, ajoutant des **zéros à gauche** pour compléter.

base 16	Chiffre base 2			
	2^3	2^2	2^1	2^0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
A	1	0	1	0
B	1	0	1	1
C	1	1	0	0
D	1	1	0	1
E	1	1	1	0
F	1	1	1	1

4) $(3765)_8 = (?)_2$

Chaque chiffre octal est remplacé par 3 bits :

$3 \rightarrow 011, 7 \rightarrow 111, 6 \rightarrow 110, 5 \rightarrow 101.$

$(3765)_8 = (011111110101)_2$

Chiffre base 8	Chiffre base 2		
	2^2	2^1	2^0
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

5) $(584)_{10} = (?)_{16}$

On a un passage de la base 10 vers la base b donc on utilise la division successive par $b=16$.

$$\begin{array}{r|l}
 584 & 16 \\
 \hline
 36 & \\
 \hline
 8 & 4 \\
 \hline
 2 & 2 \\
 \hline
 0 &
 \end{array}$$

$(584)_{10} = (248)_{16}$

6) $(4F8)_{16} = (?)_{10}$

$(4F8)_{16} = 4 \times 16^2 + F \times 16^1 + 8 \times 16^0 = 4 \times 256 + 15 \times 16 + 8 = 1024 + 240 + 8 = 1272.$

$(4F8)_{16} = (1272)_{10}$

7) $(D5C)_{16} = (?)_8$:

Règle Générale: Pour passer de la base 16 à la base 8 (ou inversement), il faut utiliser une base intermédiaire : la base 2. Chaque chiffre en base 16 est d'abord remplacé par 4 bits en binaire, puis les bits sont regroupés par 3 pour obtenir les chiffres en base 8. Cette méthode, simple et directe, est la plus sollicitée.

Il est aussi possible de passer par la base 10, mais cela demande plus d'étapes de calcul.

• **Méthode 1 :** base 16 $\rightarrow$ base 2 $\rightarrow$ base 8

$$(D5C)_{16} = (?)_2:$$

$$D \rightarrow 1101, 5 \rightarrow 0101, C \rightarrow 1100.$$

$$\text{Donc : } (D5C)_{16} = (1101 \ 0101 \ 1100)_2.$$

Groupement par 3 : $110 \rightarrow 6, 101 \rightarrow 5, 011 \rightarrow 3, 100 \rightarrow 4.$

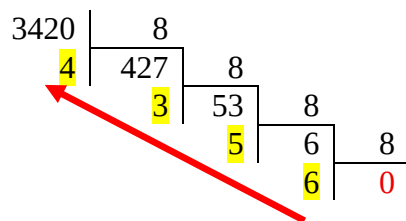
$$(110 \ 101 \ 011 \ 100)_2 = (6534)_8$$

• **Méthode 2 :** base 16 $\rightarrow$ base 10 $\rightarrow$ base 8

$$(D5C)_{16} = (?)_{10}$$

$$(D5C)_{16} = 12 \times 16^0 + 5 \times 16^1 + 13 \times 16^2 = (3420)_{10}$$

$$(3420)_{10} = (?)_8$$



$$(3420)_{10} = (6534)_8 \rightarrow (D5C)_{16} = (6534)_8$$

base 16	Chiffre base 2			
	2^2	2^2	2^1	2^0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
A	1	0	1	0
B	1	0	1	1
C	1	1	0	0
D	1	1	0	1
E	1	1	1	0
F	1	1	1	1

$$8) (11023)_4 = (?)_2:$$

De la base 4 vers base 2 : $4 = 2^2$ on groupe les bits par 2.

$$1 \rightarrow 01, 1 \rightarrow 01, 0 \rightarrow 00, 2 \rightarrow 10, 3 \rightarrow 11.$$

$$(11023)_4 = (0101001011)_2$$

Base 4

base 8	Chiffre base 2		
	2^2	2^1	2^0
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

Exercice N°02 : (Evaluation des expressions)

Evaluer les expressions suivantes en respectant l'ordre de priorité des opérateurs:

• **Expression 1 :** $E1 = a + b * c - d / e$; avec: $a=10, b=4, c=3, d=20, e=5$;

$$E1 = a + b * c - d / e$$

$$= 10 + 4 * 3 - 20 / 5$$

$$= 10 + 12 - 20 / 5$$

$$= 10 + 12 - 4$$

$$= 22 - 4 = 18$$

• **Expression 2 :** $E2 = ((a + b) - c) \% 3 == 0 \ \&\& \ c * a - b < c \ || \ !(a \geq c)$; avec: $a = 6; b = 10; c = 4$.

$$E2 = ((a + b) - c) \% 3 == 0 \ \&\& \ c * a - b < c \ || \ !(a \geq c)$$

$$E2 = ((6 + 10) - 4) \% 3 == 0 \ \&\& \ 4 * 6 - 10 < 4 \ || \ !(6 \geq 4)$$

$$E2 = (16 - 4) \% 3 == 0 \ \&\& \ 4 * 6 - 10 < 4 \ || \ !(6 \geq 4)$$

$$E2 = 12 \% 3 == 0 \ \&\& \ 4 * 6 - 10 < 4 \ || \ !(6 \geq 4)$$

$$E2 = 12 \% 3 == 0 \ \&\& \ 4 * 6 - 10 < 4 \ || \ \underline{\text{!True}}$$

$$E2 = \underline{12 \% 3 == 0} \ \&\& \ 4 * 6 - 10 < 4 \ || \ \text{False}$$

$$E2 = 0 == 0 \ \&\& \ \underline{4 * 6 - 10} < 4 \ || \ \text{False}$$

$$E2 = 0 == 0 \ \&\& \ \underline{24 - 10} < 4 \ || \ \text{False}$$

$$E2 = 0 == 0 \ \&\& \ \underline{14} < 4 \ || \ \text{False}$$

$$E2 = \underline{0 == 0} \ \&\& \ \text{False} \ || \ \text{False}$$

$$E2 = \underline{\text{True} \ \&\& \ \text{False}} \ || \ \text{False}$$

$$E2 = \underline{\text{False}} \ || \ \text{False}$$

$$E2 = \underline{\text{False}}$$

Exercice N°03 : (Expressions arithmétiques en Algorithmique et en langage C)

Traduire les expressions suivantes en langage C :

Expression mathématique	Langage C
$Y1 = x + 3y - 2z + 4t$	$Y1 = x + 3*y - 2*z + 4*t;$
$Y2 = 3(x + 2y) - (z + 5)$	$Y2 = 3*(x + 2*y) - (z + 5);$
$Y3 = 5(x - y) + 2(z + t)$	$Y3 = 5*(x - y) + 2*(z + t);$
$Y4 = \sqrt{xy} - u - v $	$Y4 = \text{sqrt}(x*y) - \text{fabs}(u - v);$
$Y5 = \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{c^2 + d^2}} + x - y $	$Y5 = \text{sqrt}((\text{pow}(a,2) + \text{pow}(b,2))/(\text{pow}(c,2) + \text{pow}(d,2))) + \text{fabs}(x - y);$
$Y6 = \frac{3x^2 + 2xy + y^2}{\sqrt{ x - y } + 1}$	$Y6 = (3*\text{pow}(x,2) + 2*x*y + \text{pow}(y,2))/(\text{sqrt}(\text{fabs}(x - y)) + 1);$