

Exercices d'arithmétique: systèmes de numération

Exercice 1 :

1.1 Écrire en base 10 les nombres suivants, donnés en base 2 ou 16 : $(101010)_2$, $(1011101)_2$, $(11011010)_2$, $(135)_{16}$, $(F2)_{16}$ et $(4C)_{16}$.

1.2 Écrire en base 2 les nombres suivants : 14, 71, 238, $(B4)_{16}$, $(30A)_{16}$ et $(6D)_{16}$.

1.3 Écrire en base 16 les nombres suivants : 401, 8247, 10 000, $(10001)_2$, $(110110)_2$ et $(10010111)_2$.

1.4 Écrire en base 10 les nombres suivants : $(1,11)_2$, $(10,01)_2$, $(0,101)_2$, $(C,4)_{16}$, $(20,5)_{16}$ et $(8,1)_{16}$.

1.5 Écrire en base 2 puis en base 16 les nombres suivants : 4,75; 25,25 et 16,5.

1.50 Écrire en base 10 les nombres suivants : $(11001)_2$, $(100100)_2$, $(10001011)_2$, $(101100110)_2$, $(AB)_{16}$, $(B9)_{16}$, $(281)_{16}$ et $(52AD)_{16}$.

1.51 Écrire en base 2 les nombres suivants : 27, 80, 140, 213, $(2D)_{16}$, $(C1)_{16}$, $(3D9)_{16}$ et $(28C)_{16}$.

1.52 Écrire en base 16 les nombres suivants : 136, 539, 1 755, 2 189, $(111001)_2$, $(1010111)_2$, $(11001101)_2$ et $(10001111)_2$.

1.53 On considère l'opération $141 + 93 = 234$ écrite en base 10. Écrire en base 2 puis en base 16 cette opération.

1.54 Écrire en base 10 les nombres suivants : $(0,11)_2$, $(10,1)_2$, $(11,011)_2$, $(101,01)_2$, $(6,C)_{16}$, $(12,F)_{16}$, $(A0,7)_{16}$ et $(A3,B8)_{16}$.

1.55 Écrire en base 2 puis en base 16 les nombres suivants : 7,75 ; 28,5 ; 94,25 ; 100,5625.

Exercice 2 :

Convertir en binaire les nombres

$$a = 110 \quad b = 133 \quad c = 397 \quad d = 7\,231$$

Exercice 3 :

- Convertir en base 10 les nombres : $a = [1101]_2$ $b = [1001101]_2$ $c = [110101110]_2$
- Convertir en base 2 les nombres décimaux : $d = 47$ $e = 236$ $f = 57264$
- Convertir en base 10 les nombres : $g = [3A]_{16}$ $h = [E4F5]_{16}$ $i = [2B9C]_{16}$
- Convertir en base 16 les nombres décimaux : $j = 1353$ $k = 14972$ $l = 38371$
- Convertir en base 2 les nombres : $m = [B3]_{16}$ $n = [239]_{16}$ $o = [A2E7]_{16}$
- Convertir en base 16 les nombres : $p = [101101]_2$ $q = [110010011110]_2$ $r = [1001001011001011]_2$
- Convertir en base 2 sur un octet les entiers signés : $s = -23$ $t = -78$ $u = -111$
- Convertir en base 10 les entiers signés : $v = [10010111]_2$ $w = [11011010]_2$ $x = [10011100]_2$

Exercice 4 : conversion en hexadécimal

Convertir en hexadécimal les nombres

$$a = 219 \quad b = 3167 \quad c = 6560 \quad d = 7231$$

Exercice 5 : conversion en décimal

Convertir en décimal les nombres suivants, écrits en numération hexadécimale

$$a = C20 \quad b = A2E \quad c = 3AE \quad d = FFF \quad e = 6AF \quad f = 231$$

Exercice 6 : conversion binaire-hexadécimal

Convertir directement en hexadécimal les nombres, écrits en numération binaire

$$\begin{aligned} a &= 11111111 & b &= 11111 & c &= 110001 & d &= 10 & e &= 110 \\ f &= 1100000011 & g &= 111111111 & h &= 101100 & i &= 111001011001 \end{aligned}$$

Exercice 7 : conversion hexadécimal-binaire

Convertir directement en binaire les nombres, écrits en numération hexadécimale

$$a = AEB \quad b = FF \quad c = 7C6 \quad d = 8E05 \quad e = DCBA \quad f = 782$$

Exercice 8 :

1. Déterminer la plage des valeurs entières codables sur 4 bits par la représentation du complément à 2.
2. Coder l'entier $n = 92$ sur un octet par la représentation du complément à 2.
3. Coder l'entier $n = -93$ sur un octet par la représentation du complément à 2.
4. Vérifier les résultats précédents en effectuant en binaire l'opération $92 - 93$.
5. Déterminer la valeur en base 10 des nombres codés sur 4 bits par le complément à 2 des nombres suivants : 0101, 1101, 1000, 1111, 0000 et 0111

Exercice 9 : opérations en base 2

Effectuer directement en base 2 les opérations suivantes :

$$\begin{array}{llll} [1101]_2 + [111]_2 & [101101]_2 + [11100]_2 & [10011]_2 + [11010]_2 & [1011101]_2 + [100011]_2 \\ [111011]_2 - [10001]_2 & [10011]_2 - [1101]_2 & [10100]_2 - [1111]_2 & [1011]_2 - [101]_2 \\ [1011]_2 \times [10]_2 & [1101]_2 \times [11]_2 & [1011]_2 \times [101]_2 & [101101]_2 \times [10110]_2 \end{array}$$

Exercice 10 :

Poser et effectuer les additions suivantes :

1. $1010 + 11$.
2. $11011 + 1101$.

Exercice 11 :

Poser et effectuer les multiplications suivantes :

1. 1010×11 .
2. 11011×1101 .

Exercice 12 : conversion du décimal vers le binaire avec complément à 2

Exercice 6 : conversion du décimal vers le binaire avec complément à 2

Convertir en binaire avec complément à 2 les entiers suivants (donnés en base décimale) :

1. Sur $N = 8$ bits : $a = -53$, $b = -117$, $c = -23$, $d = -81$.
2. Sur $N = 16$ bits : $d = -3491$, $e = -2012$.

Exercice 13 : conversion de parties fractionnaires

Exercice 8 : conversion de parties fractionnaires

1. Coder en binaire sur 8 bits les nombres $a = 0,578125_{10}$ et $b = 0,85_{10}$.
2. Convertir en décimal les nombres $c = 0,10110000_2$ et $d = 0,11011001_2$.

Exercice 14 : virgule flottante

Exercice 9 : virgule flottante

Coder (sur 32 bits, avec la norme IEEE 754) les nombres $a = 40$, $b = -0,078125$, $c = 13,625$ et $d = -87,375$.

Exercice 15 :

1.6 a) On donne $a = (10110)_2$ et $b = (1101)_2$. Calculer $a + b$, $a - b$ et ab .

b) Même exercice avec $a = (10101101)_2$ et $b = (1100)_2$.

1.7 a) On donne $a = (D1)_{16}$ et $b = (19)_{16}$. Calculer $a + b$, $a - b$ et ab .

b) Même exercice avec $a = (1B4)_{16}$ et $b = (37)_{16}$.

1.8 a) On donne $a = (1011111)_2$ et $b = (100110)_2$. Calculer $a + b$, $a - b$, ab et $a:b$.

b) Même exercice avec $a = (1001110)_2$ et $b = (11000)_2$.

1.9 a) On donne $a = (110,01)_2$ et $b = (100,1)_2$. Calculer $a + b$, $a - b$, ab .

b) Même exercice avec $a = (1000,1)_2$ et $b = (1,11)_2$.

1.56 a) On donne $a = (11101)_2$ et $b = (1001)_2$. Calculer $a + b$, $a - b$, ab .

b) Même exercice avec $a = (11000110)_2$ et $b = (1100)_2$.

1.57 a) On donne $a = (B6)_{16}$ et $b = (41)_{16}$. Calculer $a + b$, $a - b$, ab .

b) Même exercice avec $a = (2A5)_{16}$ et $b = (63)_{16}$.

1.58 a) On donne $a = (110110)_2$ et $b = (11000)_2$. Calculer $a + b$, $a - b$, ab et $a:b$.

b) Même exercice avec $a = (11010111)_2$ et $b = (1010110)_2$.

1.59 a) On donne $a = (3\ 498)_{16}$ et $b = (264)_{16}$. Calculer $a + b$, $a - b$, ab et $a:b$.

b) Même exercice avec $a = (B825)_{16}$ et $b = (AD5)_{16}$.

1.58 a) On donne $a = (1001)_2$, $b = (11100)_2$ et $c = (10101)_2$. Calculer $a + b + c$, $a + bc$ et $(a + b)c$.

b) Même exercice avec $a = (3DC)_{16}$, $b = (82)_{16}$ et $c = (2BE)_{16}$.