

# Travaux Dirigés

## 1 Nombres entiers

### 1.1 Représentation binaire naturelle

**Exercice 1** - Trouvez l'équivalent en base 10 des nombres suivants :

- binaire :  $101010_2$ ,  $10011_2$ ,  $111101_2$
- base 3 :  $201_3$ ,  $1111_3$
- octal :  $421_8$ ,  $732_8$
- hexadécimal :  $A0_{16}$ ,  $FF_{16}$ ,  $1FF_{16}$ ,  $1000_{16}$

**Exercice 2** - Convertir les nombres entiers suivants :

- 11 et 10 en base 2
- 26 et 210 en base 8
- 250 et 1970 en base 16

**Exercice 3** - Donner la représentation en base 2 des nombres suivants :

- 249
- 1011
- 4086

**Exercice 4** - Réaliser la somme des nombres naturels suivants en base 2 avec une représentation sur 8 bits. Transcrire en décimal et vérifier si le résultat est correct ou non. Si le résultat n'est pas correct, expliquer pourquoi.

- $0001_2 + 0001_2$
- $0000_2 + 0000_2$
- $1000_2 + 1000_2$

**Exercice 5** - Réaliser le produit des nombres naturels suivants en base 2. Transcrire en décimal et vérifier si le résultat est correct ou non. Si le résultat n'est pas correct, expliquer pourquoi.

- $0011_2 \times 0000_2$
- $0011_2 \times 0000_2$
- $1000_2 \times 1000_2$

## 1.2 Représentation signée en complément à deux

### Exercice 6 -

- Donner la représentation en complément à deux des nombres suivants sur 8 bits :  
 $-1, -2, -127, -128, -129$
- Combien de nombres peut-on représenter avec 8 bits en notation en complément à deux ?

**Exercice 7** - Calculer la somme des nombres en complément à deux suivants sur 8 bits. Transcrire en décimal et vérifier si le résultat est correct ou non. Si le résultat n'est pas correct, expliquer pourquoi.

- $0000_2 + 0000_2$
- $0000_2 + 1000_2$
- $0000_2 + 1111_2$
- $0100_2 + 0100_2$

**Exercice 8** - Calculer le **produit** des nombres en complément à deux suivants sur 8 bits. Que remarquez vous ?

- $7 \times 5$
- $7 \times -5$
- $48 \times -2$
- $48 \times -3$

### Exercice 9 -

- comment *multiplier* simplement un nombre binaire par 2, 4, 8 ou  $2^n$  ?
- comment *diviser* simplement un nombre binaire par 2, 4, 8 ou  $2^n$  ?

## 1.3 Nombres à virgule flottante

**Exercice 10** - Représentez en norme IEEE 754, les nombres suivants :

- $133,875_{10}$
- $-14,6875_{10}$
- $5,59375_{10}$
- $0,66_{10}$

**Exercice 11** - Trouvez à quels nombres réels correspondent les représentations IEEE 754 :

- $42_{16}C8_{16}40_{16}00_{16}$
- $48_{16}92_{16}F5_{16}40_{16}$
- $C2_{16}92_{16}F0_{16}00_{16}$
- $C3_{16}B0_{16}30_{16}00_{16}$

## 2 Logique, algèbre de Boole

**Exercice 12** - Démontrez à l'aide de tables de vérité, les équivalences suivantes :

- (a)  $\overline{XYZ} = \bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$
- (b)  $X + YZ = (X + Y)(X + Z)$
- (c)  $X + \bar{X}Y = X + Y$

**Exercice 13** - Démontrez algébriquement les égalités suivantes :

- (a)  $\bar{Y}Z + Y\bar{Z} + YZ + \bar{Y}\bar{Z} = 1$
- (b)  $AB + A\bar{B} + \bar{A}B = A + B$
- (c)  $\bar{A} + AB + A\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} = \bar{A} + B + \bar{C}$
- (d)  $A\bar{B} + \bar{A}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}D + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} = \bar{A}\bar{C}\bar{D} + \bar{B}$
- (e)  $XY + \bar{X}Z + YZ = XY + \bar{X}Z$
- (f)  $X + \bar{X}Y = X + Y$

**Exercice 14** - Simplifiez les expressions suivantes :

- (a)  $ABC + AB\bar{C} + \bar{A}B$
- (b)  $\overline{(A + B)}(\bar{A} + \bar{B})$
- (c)  $(A + \bar{B} + A\bar{B})(AB + \bar{A}C + BC)$
- (d)  $X + Y(Z + \overline{X + Z})$
- (e)  $\bar{W}X(\bar{Z} + \bar{Y}Z) + X(W + \bar{W}YZ)$

**Exercice 15** - Soient deux fonctions booléennes  $E$  et  $F$  de trois variables dont les tables de vérité sont données. Exprimez  $E$  et  $F$  en fonction de  $X, Y, Z$  et simplifiez ces expressions.

$X$	$Y$	$Z$	$E(X, Y, Z)$	$F(X, Y, Z)$
0	0	0	1	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	1
1	1	1	0	1

**Exercice 16** - Simplifiez les fonctions suivantes :

- (a)  $F(X, Y, Z) = (1, 3, 6, 7)$
- (b)  $G(X, Y, Z) = (0, 3, 4, 5, 7)$
- (c)  $H(A, B, C, D) = (1, 5, 9, 12, 13, 15)$