

# Représentations numériques et codes (ex. NUM)

## Exercices Conception Numérique

### 2 Systèmes de numération

2.1 Déterminer jusqu'à quelle valeur on peut compter avec des nombres codés sur :

- a) 4 bits
- b) 8 bits
- c) 10 bits
- d) 16 bits
- e) 32 bits

2.2 Déterminer jusqu'à quelle valeur on peut compter avec des nombres hexadécimaux codés sur :

- a) 4 Chiffres
- b) 8 Chiffres

### 3 Conversion d'un systèmes de numération à un autre

3.1 Effectuer la conversion des nombres binaires purs suivants en format décimal :

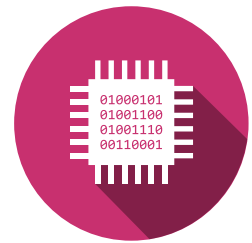
- a)  $110_2 = ?_{10}$
- b)  $1111_2 = ?_{10}$
- c)  $01001010_2 = ?_{10}$
- d)  $1011_2 = ?_{10}$
- e)  $11111111_2 = ?_{10}$

3.2 Effectuer la conversion des nombres décimaux suivants en format binaire :

- a)  $125_{10} = ?_2$
- b)  $16_{10} = ?_2$
- c)  $65113_{10} = ?_2$
- d)  $256_{10} = ?_2$
- e)  $9_{10} = ?_2$

3.3 Effectuer la conversion des nombres hexadécimaux suivants en format binaire :

- a)  $E_{16} = ?_2$
- b)  $15C_{16} = ?_2$
- c)  $AB3D_{16} = ?_2$
- d)  $9F7_{16} = ?_2$
- e)  $2346_{16} = ?_2$

**3.4 Effectuer la conversion des nombres binaires purs suivants en format hexadécimal :**

a)  $1010_2 = ?_{16}$

d)  $0101111_2 = ?_{16}$

b)  $110_2 = ?_{16}$

e)  $1100_2 = ?_{16}$

c)  $11101011_2 = ?_{16}$

**3.5 Effectuer la conversion des nombres hexadécimaux suivants en format décimal :**

a)  $D_{16} = ?_{10}$

d)  $FE_{16} = ?_{10}$

b)  $15C_{16} = ?_{10}$

e)  $A6B9_{16} = ?_{10}$

c)  $234_{16} = ?_{10}$

**3.6 Effectuer la conversion des nombres décimaux suivants en format hexadécimal :**

a)  $128_{10} = ?_{16}$

d)  $209_{10} = ?_{16}$

b)  $16_{10} = ?_{16}$

e)  $9_{10} = ?_{16}$

c)  $65113_{10} = ?_{16}$

**4 Opération sur les nombres logiques****4.1 Effectuer dans le système binaire les additions suivantes :**

a)  $0000'1100_2 + 0001'1110_2$

d)  $0111'1111_2 + 0000'0001_2$

b)  $0000'1111_2 + 0101'1010_2$

c)  $0011'0100_2 + 0111'1111_2$

**4.2 Effectuer dans le système binaire les soustractions suivantes :**

a)  $0100'0011_2 - 0000'1001_2$

d)  $1000'0000_2 - 0000'0001_2$

b)  $1010'0110_2 - 0110'1100_2$

c)  $0011'0100_2 - 0010'1000_2$

**4.3 Effectuer dans le système binaire les multiplications suivantes :**

a)  $1010_2 * 0110_2$

d)  $0111_2 * 1110_2$

b)  $0110_2 * 1010_2$

c)  $1000_2 * 0110_2$

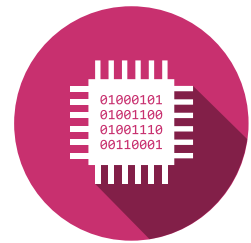
**4.4 Effectuer dans le système hexadécimal les additions suivantes :**

a)  $1234_{16} + CC_{16}$

d)  $89AB_{16} + AB89_{16}$

b)  $8888_{16} + FC_{16}$

c)  $1234_{16} + FF_{16}$



#### 4.5 Déterminer l'expression binaire de :

a)  $(11_2)^2$

c)  $(1111_2)^2$

b)  $(111_2)^2$

Par analogie, estimer l'expression binaire de  $(111111_2)^2$  et vérifier l'exactitude de l'expression algébrique suivante :  $(2^n - 1)^2 = 2^{2n} - 2 * 2^n + 1$ .

## 5 Codes

### 5.1 Effectuer les additions sur les nombres BCD suivants :

a)  $0001'0010'0011_{BCD} + 0011'0010'0001_{BCD}$

d)  $1001'1001_{BCD} + 0000'0001_{BCD}$

b)  $0011'0110'1001_{BCD} + 0010'0110'0100_{BCD}$

c)  $1000'0101_{BCD} + 0000'0111_{BCD}$

### 5.2 Convertir à l'aide de la formule de récurrence du polycopié le code de Gray $1001_{Gray}$ en nombre binaire.

## 6 Représentation des nombres signés

### 6.1 Donner la représentation en signe-amplitude, complément à 1 et complément à 2 sur huit bits des nombres décimaux et binaires purs suivants :

a)  $+18_{10}$

e)  $1010_2$

b)  $-3_{10}$

f)  $-100_{10}$

c)  $0_{10}$

d)  $0001'1010_2$

### 6.2 Effectuer un changement de signe sur les nombres suivants codés en complément à 2 :

a)  $0000'0001_2$

e)  $44_{16}$

b)  $0111'1000_2$

f)  $81_{16}$

c)  $1111'0000_2$

d)  $01_{16}$

### 6.3 Soit les nombres arithmétiques binaires $0001_2$ et $1001_2$ exprimés en complément à 2 sur 4 bits. Représenter ces même nombres en complément à 2 sur 8 bits.