### **Chapitre 2**

### **Arithmétique**

# **Opérations en base 2 et 16**

« Préparez-vous pour l'opération ADDITION »

# Additions

On pose l'opération à la main : c'est la même chose qu'en base 10.

#### En base 2

La seule différence avec la base 10 c'est que deux 1 donnent  $(2)_{10}$  donc  $(10)_2$ , donc un zéro et une retenue de 1. Quand il y a deux 1 et une retenue de 1 en plus, cela donne  $(3)_{10}$  donc  $(11)_2$ , donc un 1 et une retenue de 1.

#### **Exemple**

#### En base 16

C'est encore la même chose. Il faut bien se souvenir de la valeur de A, B, C, D, E et F. Ajouter 8 et 3 ne provoque pas de retenue puisque 8 + 3 = 11 et que 11 est B en base 16. Dès que l'addition de 2 chiffres dépasse 15, il y aura une retenue : par exemple 9 et A donnent (19)<sub>10</sub>, donc (13)<sub>16</sub>. Ainsi on note 3 et une retenue de 1.

#### Exemple



# Multiplications par 2 en binaire

#### Propriété

- · Multiplier un nombre écrit en binaire par 2 revient à décaler la virgule d'un cran vers la droite (ou ajouter un zéro à droite si le nombre est entier).
- · Diviser un nombre écrit en binaire par 2 revient à décaler la virgule d'un cran vers la gauche.

#### **Exemples**

- $\cdot$  (1 0101)<sub>2</sub> × (2)<sub>10</sub> = (10 1010)<sub>2</sub>
- $\cdot (11,01)_2 \times (16)_{10} = (11\ 0100)_2$
- $\cdot (1 \ 1101)_2 \div (2)_{10} = (1110, 1)_2$
- $\cdot (101)_2 \div (32)_{10} = (0,0010 \ 1)_2$

#### Remarque

Rappelons-nous que  $(2)_{10}$  =  $(10)_2$ , et que plus généralement  $2^n$  s'écrit en binaire comme « un 1 suivi de *n* zéros ».

# **Exercices**

#### **Exercice 1**

Ajouter  $(1101\ 1011)_2$  et  $(0011\ 0110)_2$  en posant l'opération.

### **Exercice 2**

On pose  $a = (1001)_2$ ,  $b = (0010\ 1000)_2$  et  $c = (0001\ 0111)_2$ .

Calculer a + b + c en posant les opérations (on peut faire des étapes ou bien tout calculer en une fois).

#### **Exercice 3**

On reprend les données de l'exercice précédent. Calculer  $a \times 4 + b \div 8 + c$ .

#### **Exercice 4**

Calculer à la main **(AF3)**<sub>16</sub> + **(8AD)**<sub>16</sub>.

#### **Exercice 5**

Calculer à la main  $(123)_{16}$  +  $(456)_{16}$  +  $(789)_{16}$  en posant une seule opérations si possible.