

## EXERCICES : Codage des entiers

### Exercice 1

On imagine un ordinateur dont la mémoire est constituée de quatre circuits mémoire un bit. Quel est le nombre d'états possibles de la mémoire de cet ordinateur ? Même question pour un ordinateur dont la mémoire est constituée de dix circuits mémoire un bit. Et pour un ordinateur dont la mémoire est constituée de 34 milliards de tels circuits ?

### Exercice 2

On considère une « box internet » avec une diode électroluminescente, éteinte ou allumée selon un motif de 10 valeurs 0 et de 1. Chacune des valeurs change l'état de la diode (allumée ou éteinte) chaque demi-seconde :

- La Box est éteinte, le motif est 0000000000 (diode toujours éteinte)
- La Box est allumée et fonctionne, le motif vaut 1111111111 (diode toujours allumée)

Lorsque la box est en panne, le fournisseur d'accès souhaite que la diode clignote selon différents motifs en fonction du type de panne : pas de réseau, réseau saturé, facture non payée, etc. On parle ainsi de clignotement rapide pour le motif 0101010101.

- 1) Proposer deux motifs qui pourraient correspondre aux descriptions « clignotement lent » et « clignotement très lent ».
- 2) Comment peut-on décrire les motifs suivants, répétés indéfiniment : 0000100000 et 0101010000 ?
- 3) Comment faut-il procéder pour qu'un motif donné ne s'affiche que toutes les dix secondes ?
- 4) Dans une situation où il y aurait deux types de panne en même temps, comment pourrait-on procéder pour afficher les motifs correspondant aux deux messages d'erreurs différents ?

### Exercice 3

Un horloger excentrique a eu l'idée de fabriquer une montre sur laquelle l'heure est indiquée par 10 diodes électroluminescentes appelées 1 h, 2 h, 4 h, 8 h, 1 min, 2 min, 4 min, 8 min, 16 min et 32 min. Pour connaître l'heure, il suffit d'ajouter la valeur de toutes les diodes allumées.

- 1) Quelle heure est-il quand sont allumées les diodes 1 h, 2 h, 4 h, 1 min, 2 min, 8 min, 16 min et 32 min ?
- 2) Quelles sont les diodes allumées à 5 h 55 ?
- 3) Est-il possible de représenter toutes les heures ? Toutes les configurations sont-elles la représentation d'une heure ?

### Exercice 4

- 1) Exprimer en base deux les nombres 3, 6, 12. En déduire la représentation binaire de 24 et 48.
- 2) Exprimer en base deux le nombre 54. En déduire la représentation binaire de 27.

### Exercice 5

- 1) Quelle est la représentation binaire du nombre 57 ? Et celle du nombre 198 ?

Soit  $m$  un mot de 8 bits,  $n$  l'entier naturel représenté en binaire par le mot  $m$ ,  $m'$  le mot obtenu en remplaçant dans  $m$  chaque 0 par un 1 et chaque 1 par un 0 et  $n'$  l'entier naturel représenté en binaire par le mot  $m'$ .

- 2) Exprimer  $n$  et  $n'$  comme une somme de puissances de 2, montrer que  $n + n' = 255$ .
- 3) Montrer que la représentation binaire du nombre  $255 - n$  est obtenue en remplaçant dans celle de  $n$  chaque 0 par un 1 et chaque 1 par un 0.

### Exercice 6

Représenter les entiers relatifs 96 et 48 en binaire sur huit bits. Ajouter les deux nombres binaires obtenus en utilisant l'algorithme de l'addition binaire. Quel est l'entier relatif obtenu ? Pourquoi est-il négatif ?

### Exercice 7

Par groupe de 2 élèves :

- 1) Chaque élève écrit comment faire une soustraction de deux nombres binaires sur huit bits à partir du calcul de l'opposé et de l'algorithme de l'addition.
- 2) Echange des méthodes.
- 3) Chaque élève utilise la méthode de l'autre pour calculer  $15 - 7$ .

### Exercice 8

Trouver la représentation en base cinq de 47, de 944, 401302.

### Exercice 9

Trouver la représentation en base dix des nombres 2341 (en base cinq) et 444 (en base cinq)

### Exercice 10

Trouver la représentation en base seize du nombre 965