NUMÉRATION BINAIRE

Découpez une feuille de manière à créer 5 cartes portant des points au recto et vides au verso, disposez-les de la manière suivante :

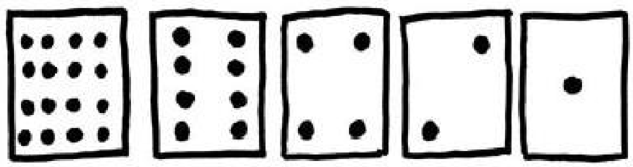

Figure 1: Une suite de cartes

On retourne certaines cartes et on compte les points apparents. On associe **0** à une carte **face cachée**, et **1** à une carte **face recto**. Ainsi, pour obtenir le chiffre **9**, on doit retourner les cartes suivantes :

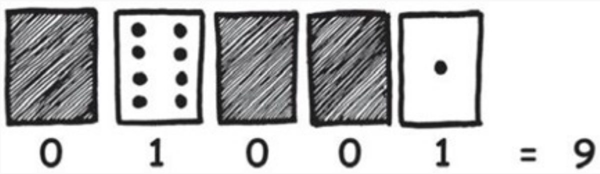

Figure 2: Représentation d'un nombre avec les cartes

L'écriture **en binaire** du chiffre **9** est donc `01001`, car on a retourné la **première** et la **quatrième** carte en partant de la **droite**.

Exercice 1

1. Comment obtenir **3** à l'aide des cartes ? Notez l'**écriture binaire** ainsi obtenue.
   ....
   ....
2. Comment obtenir **12** à l'aide des cartes ? Notez l'**écriture binaire** ainsi obtenue.
   ....
   ....
3. Comment obtenir **19** à l'aide des cartes ? Notez l'**écriture binaire** ainsi obtenue.
   ....
   ....
4. Existe-t-il plusieurs moyens d'obtenir un nombre ?
   ....
   ....

Correction exercice 1

1. Il faut placer en face **recto** la **première** et la **deuxième carte** en partant de la **droite**. Cela donne l'écriture 00011.
2. Il faut placer en face **recto** la **troisième** et la **quatrième carte** en partant de la **droite**. Cela donne l'écriture 01100.
3. Il faut placer en face **recto** la **première**, la **deuxième** et la **dernière carte** en partant de la **droite**. Cela donne l'écriture 10011.
4. Non, chaque nombre possède **une seule représentation binaire**.

Exercice 1 (suite)

1. Comment évolue le nombre de points d'une carte à une autre ? Si l'on rajoutait une carte tout à gauche, combien y aurait-il de points ?
   ………………………………………………………………………………………..
2. Le **plus grand** nombre que l'on peut obtenir avec ces cinq cartes est :
   ………………………………………………………………………………………..
3. Le **plus petit** est :
   ………………………………………………………………………………………..
4. Y a-t-il un nombre compris entre le plus grand et le plus petit que l'on ne puisse pas obtenir ?
   ………………………………………………………………………………………..

Correction exercice 1 (suite)

1. Le nombre de points **double d'une carte à une autre**. Si l'on rajoutait une carte tout à gauche, il y aurait donc $16 \times 2 = 32$ points.
2. Sur **5 bits**, on peut représenter 2^5 valeurs, la plus grande étant $2^5 - 1 = 31_{10}$, son écriture binaire étant 11111_2.
3. Le plus petit nombre est représenté par 00000_2 et représente le nombre 0_{10}
4. Non, on peut obtenir **tous les nombres** compris entre $00000_2 = 0_{10}$ et $11111_2 = 31_{10}$.

Le système binaire

Chacune des **cartes** que nous avons utilisées jusqu'à maintenant représentent un « **bit** » sur l'ordinateur (« **bit** » est la contraction de « **binary digit** », qui signifie **chiffre binaire**). Un bit peut prendre soit la valeur **0**, soit la valeur **1**. Tout ce qu'on entend ou voit sur l'ordinateur – les mots, les images, les nombres, les films et même les sons – est stocké à l'aide de ces deux valeurs **uniquement**.

Ainsi, les nombres jusqu'à **31** peuvent être représentés grâce à seulement cinq cartes, soit **5 bits**. En général, l'ordinateur ne travaille pas avec 5 bits, mais avec **8** : on appelle **octet** un **ensemble de 8 bits** ; les tailles de fichiers sont exprimées en **kilo-octets** (milliers d'octets), **méga-octets** (millions d'octets), **giga-octets** (milliards d'octets), …

Exercice 2

Écrire les nombres suivants en binaire :
16 ↔ …………………
12 ↔ …………………
124 ↔ …………………
68 ↔ …………………
130 ↔ …………………
255 ↔ …………………

Correction exercice 2

On écrit les représentations binaires **sur 8 bits** :
16 ↔ 0001 0000
12 ↔ 0000 1100
124 ↔ 0111 1100
68 ↔ 0100 0100
130 ↔ 1000 0010
255 ↔ 1111 1111

Exercice 3

Écrire les nombres suivants dans le système décimal :
00001001 ↔ …………………
10110101 ↔ …………………
10001100 ↔ …………………
10110001 ↔ …………………
00011111 ↔ …………………
00110110 ↔ …………………

Correction exercice 3

Écrire les nombres suivants dans le système décimal :
00001001 ↔ 9
10110101 ↔ 181
10001100 ↔ 140
10110001 ↔ 177
00011111 ↔ 31
00110110 ↔ 54