

## 1. Objectifs

- Comprendre le système de la représentation binaire
- Représenter un nombre entier dans le système binaire

## 2. Contextualisation

✍ À Faire 1 : Que représentent les images ci-dessous pour vous ?



## 3. Définition

📖 Système de numération : .....

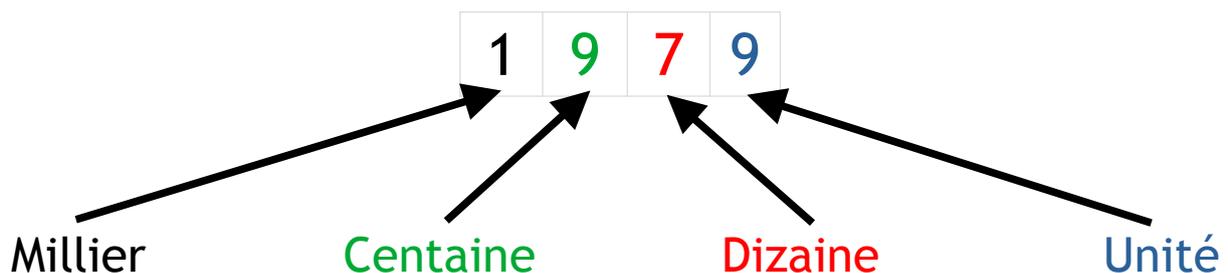
📖 Système de numération positionnelle : .....

📖 Base de numération : .....

Nous avons l'habitude de compter avec les symboles, les *chiffres* : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9.

Ainsi nous utilisons, pour compter, ces 10 chiffres dans l'ordre ci-dessus.

Pour représenter un *nombre* plus grand que 10, nous utilisons plusieurs *chiffres* de *manière ordonnée*.



Le **nombre** 1979 s'écrit avec les **chiffres** 1, 7 et 9, tous mis à un ..... lui donnant une valeur particulière.

Un rang correspond .....

Tout entier naturel peut s'écrire comme une .....

$10^3 = 1000$	$10^2 = 100$	$10^1 = 10$	$10^0 = 1$
1	9	7	9

$$1979 = 1 \times 1000 + 9 \times 100 + 7 \times 10 + 9 \times 1$$

$$= 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 9 \times 10^0$$

**À Faire 2 :** Écrire la décomposition en puissance de 10 de votre année de naissance.

**À Faire 3 :** À quels nombres entiers correspondent les décompositions en puissance de 10 suivantes :

$$x_1 = 5 \times 10^4 + 6 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 9 \times 10^0 = \dots\dots\dots$$

$$x_2 = 5 \times 10^0 + 6 \times 10^1 + 2 \times 10^2 + 0 \times 10^3 + 9 \times 10^4 = \dots\dots\dots$$

$$x_3 = 1 \times 10^4 + 0 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 1 \times 10^0 = \dots\dots\dots$$

Pour compter, écrire et énoncer les nombres nous utilisons le système de numération positionnelle en base 10 ... Mais, ça n'a pas toujours été le cas dans l'histoire ni dans d'autres pays et ce n'est pas le cas dans un ordinateur !

## 4. Le système binaire

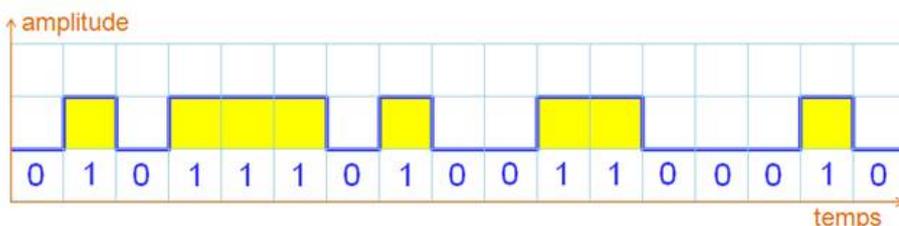
.....

.....

.....

.....

.....



Absence de tension : ...  
Présence d'une tension : ...

**À Faire 4** : Compter en binaire. Pour cela, compléter le tableau suivant.

Nombre	Représentation en binaire
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Tout entier naturel peut s'écrire comme une *décomposition en puissance* de la *base de numération (ici base 2)*.

$2^3 = 8$	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$
		1	1

$$\begin{aligned}
 3 &= 11_2 \\
 &= 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &= 2 + 1
 \end{aligned}$$

**Remarques :**

- .....
- .....
- .....

**À Faire 5** : En reprenant le principe de la décomposition d'un entier vue précédemment, à quels nombres entiers correspondent les représentations binaires suivantes :

$$\begin{aligned}
 x_1 &= 101010_2 = ..... \\
 x_2 &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = ..... \\
 x_3 &= 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3 = .....
 \end{aligned}$$

## 5. Représentation dans un ordinateur

### 5.1. Octet

 **Octet** (*byte* en anglais) : .....

 **À Faire 6** : Quels sont les 2 octets présents dans le tableau ci-dessous ? Quels nombres représentent-ils ? .....

...	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	...
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

 **À Faire 7** : Combien de nombres est-il possible de représenter sur 1 bit ? 2 bits ? 1 octet ?  $n$  bits ? .....

### 5.2. Unité de mesure

Il est très courant en informatique de mesurer la capacité mémoire comme un multiple d'octets. Le tableau ci-dessous donne les principaux multiples utilisés dans la vie courante.

Nom	Symbole	Valeur
Kilooctet	Ko	1000 = $10^3$ octets
	Mo	1000 Ko = $10^3$ Ko
Gigaoctet	Go	
		1000 Go = $10^3$ Go

Il existe de nombreux supports de stockage. Le document [disponible sur le site](#) indique quelques caractéristiques des supports communs.

## 6. Synthèse

 **À Faire 8** : Compléter le texte à trous suivant

Un ..... est un ensemble de ..... assemblés par des règles permettant d'écrire, lire et énoncer des .....

Un ordinateur représente les données dans le système à 2 symboles : .... et ....

Ce système utilise une base .....

Dans ce système, un nombre s'écrit comme une suite de ..... (binary digit).

Chaque rang correspond à .....

Un ..... est un ensemble de 8 bits consécutifs.