

# Les systèmes de numération...

## 1. ...de type additif

Les signes sont entièrement libres quant à leur position et leur valeur s'additionnent pour donner le nombre. Pour décoder le nombre (dans un tel système), il suffit d'additionner les valeurs des signes juxtaposés. Chaque signe représente une valeur.

Ex. Les numérations romaine et grecque

Ex. La numération hiéroglyphique égyptienne

L'écriture du nombre est organisée mais la valeur du nombre est indépendante de la position des signes. Les différentes puissances de la base sont représentées par des signes distincts ; ils sont répétés pour indiquer le nombre d'unités à chaque niveau. La juxtaposition des symboles implique l'addition de leur valeur.

Il n'y a pas de signe pour la quantité « zéro » et ce n'est pas nécessaire. Le nombre de signes ne donne aucune indication sur la taille du nombre.

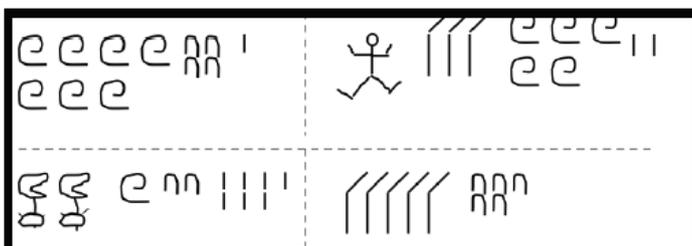
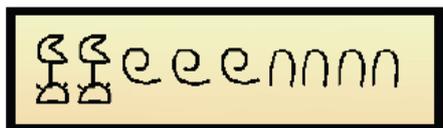
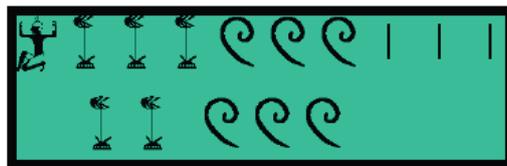
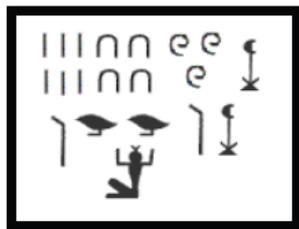
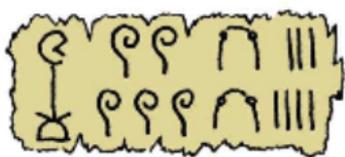
SIGNES UTILISES : Hiéroglyphes						
1	10	100	1000	10 000	100 000	1 000 000
						
<i>Bâton</i>	<i>anse</i>	<i>spirale</i>	<i>Fleur de lotus</i>	<i>doigt</i>	<i>Têtard</i>	<i>Dieu agenouillé</i>

Exemple : 2 538

**Exercice 1** : Ecrire les nombres suivants en utilisant ce système de numération.

27 - 263 - 2 314 - 10 006 - 25 612

**Exercice 2 :** Transcrire ces nombres dans notre système de numération décimale.



## 2. ...de type mixte ou hybride

Chaque puissance de la base est représentée par un symbole. Elle est associée à un autre symbole (représentant un nombre inférieur à la base) qui a un rôle multiplicatif par rapport à la puissance de la base considérée. Ce qui évite la répétition des symboles.

Ex. 2 507 :  $(2 \times 1\,000) + (5 \times 100) + 7$

L'ordre des symboles est important pour identifier les opérations sous-jacentes à leur juxtaposition. Le coefficient précède la puissance de la base.

### Ex. La numération sino-japonaise

Pour écrire les nombres, les chinois se servent d'un système comportant 13 symboles. 9 symboles pour chacun des neuf premiers nombres, désignant les unités.

一	二	三	四	五	六	七	八	九
1	2	3	4	5	6	7	8	9

4 symboles désignant les puissances de dix jusqu'à  $10^4$ . A chaque groupement correspond un symbole.

十	百	千	万
10	100	1 000	10 000

Le zéro n'existe pas. La juxtaposition des signes correspond à une multiplication dans chaque groupement et à une addition entre les différents groupements.

Exemple : 2 507

二 千 五 百 七	2	→ 2 x 1000	<b>(2 x 1 000) + (5 x 100) + 7 = 2 507</b>
	1000		
	5	→ 5 x 100	
	100		
	7	→ 7	

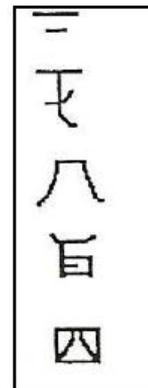
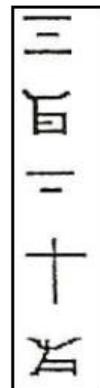
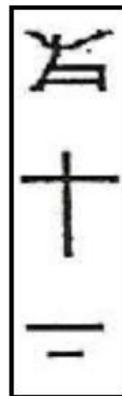
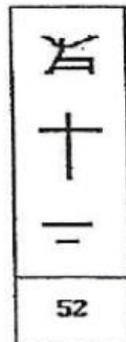
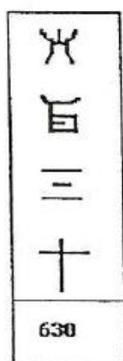
Exercice 1 : Ecrire les nombres suivants en utilisant ce système de numération.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一	二	三	四	五	六	七	八	九	十

2 654 - 18 - 81 - 3 050 - 27 938 - 64 796

**Exercice 2** : Transcrire ces nombres dans notre système de numération décimale.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一	二	三	四	五	六	七	八	九	十



### 3. ... de type positionnel

Seuls subsistent dans l'écriture du nombre, les coefficients des puissances de la base. Ces dernières ne sont plus écrites mais seulement repérables par la position des coefficients les uns par rapport aux autres dans l'écriture du nombre.

On ne peut donc pas modifier la place relative des symboles sans changer le nombre. La place du signe dans l'écriture du nombre est essentielle : elle permet d'identifier le niveau de groupement auquel il se réfère.

La valeur d'un signe dépend de sa position dans l'écriture du nombre : si nous nous intéressons à notre signe **2** par exemple, nous savons bien qu'il n'a pas la même valeur dans les nombres 213, 425, 672...

Le **2** de 213 vaut 2 centaines ; celui de 425 vaut 2 dizaines...

Ces systèmes de numération nécessitent l'utilisation du zéro.

L'idée d'introduire un signe (le zéro) pour marquer l'absence de groupement à un niveau doit être considérée comme une invention fondamentale dans l'histoire de l'Humanité.

Ex. Notre numération décimale chiffrée

## Ex. La numération maya

Les mayas utilisaient trois symboles pour représenter tous les nombres. Ils avaient une numération de position basée essentiellement sur la base 20.

Les symboles utilisés sont :

- Le point qui désigne l'unité
- La barre qui désigne la quantité cinq
- Et l'œil qui désigne la quantité zéro.

Ils écrivaient leurs nombres de haut en bas.

Voici un tableau qui montre les symboles de 0 à 19 dans notre base :

				
0	1	2	3	4
				
5	6	7	8	9
				
10	11	12	13	14
				
15	16	17	18	19

Exemple :

$(20)^4$		=	3 x 160,000	=	480,000
$(20)^3$		=	10 x 8,000	=	80,000
$(20)^2$		=	6 x 400	=	2,400
$(20)^1$		=	13 x 20	=	260
$(20)^0$		=	17 x 1	=	17
					562,677

**Exercice 1** : Ecrire les nombres suivants en utilisant ce système de numération.

2 650 - 88 - 3 052 - 27 938 - 64 796

**Exercice 2** : Transcrire ces nombres dans notre système de numération décimale.

Chiffres mayas



















