

1 Numération romaine (Empire Romain : 27 av. JC / 476 ap. JC)

Ce système, qui simplifiait les anciennes numérations grecques et phéniciennes, permet d'écrire tous les nombres de 1 à 4 999, en utilisant les lettres de l'alphabet latin.

Néanmoins ce système ne les a pas remplacés totalement, car il était trop simplifié et insuffisant pour exprimer tous les nombres.

Voici le tableau de correspondance :

Chiffre romain	Valeur
I	1
V	5
X	10
L	50
C	100
D	500
M	1 000

La complexité du système romain de base apparaît déjà dans les exemples suivants :

Unités	Unités+10	Dizaines	Centaines	Milliers
1 = I	11 = XI	10 = X	100 = C	1000 = M
2 = II	12 = XII	20 = XX	200 = CC	2000 = MM
3 = III	13 = XIII	30 = XXX	300 = CCC	3000 = MMM
4 = IV	14 = XIV	40 = XL	400 = CD	4000 = MMMM
5 = V	15 = XV	50 = L	500 = D	
6 = VI	16 = XVI	60 = LX	600 = DC	
7 = VII	17 = XVII	70 = LXX	700 = DCC	
8 = VIII	18 = XVIII	80 = LXXX	800 = DCCC	
9 = IX	19 = XIX	90 = XC	900 = CM	

Pour connaître la valeur d'un nombre écrit en chiffres romains, il faut lire le nombre de droite à gauche, il suffit d'ajouter la valeur du chiffre, sauf s'il est inférieur au précédent, dans ce cas, on le soustrait. Ainsi :

★ XVI = 1 + 5 + 10 = 16.

★ XIV = 5 - 1 + 10 = 14 car I est inférieur à V.

★ DIX = 10 - 1 + 500 = 509 car I est inférieur à X.

★ MMMMCMXCIX = 10 - 1 + 100 - 10 + 1000 - 100 + 1000 × 4 = 4 999.

★ MMMMDCCCCLXXXVIII = 3 + 5 + 30 + 50 + 300 + 500 + 4000 = 4 888 est le nombre romain le plus long en quantité de symboles.

Exercice 1

Est-il facile de lire ou d'effectuer des opérations sur des nombres écrits en chiffres romains ? Pourquoi ?

Exercice 2

Où trouve-t-on encore de nos jours des nombres écrits en chiffres romains? (Deux réponses au moins sont attendues).

Exercice 3

Transcrire les nombres suivants :

- ★ 476 (chute de l'empire romain) =
- ★ MDCXXXVIII (année de naissance de Louis XIV) =
- ★ 1754 (année de naissance de Louis XVI) =
- ★ MDCCLXIX (année de naissance de Napoléon 1er) =
- ★ 2001 (année de naissance de la plupart d'entre vous) =
- ★ MCMLXXX (année de naissance du prof) =

2 Numération égyptienne (3150 av. JC / 30 av. JC)

Les Égyptiens de l'Antiquité utilisaient un système de numération décimal.

Chaque ordre de grandeur (unités, dizaines, centaines, etc.) possédait un signe répété le nombre de fois nécessaire. C'est donc un système additionnel.

On regroupe les symboles par ordre de grandeur (unités, dizaines, centaines, etc.).

Hiéroglyphiques	Valeur	Signification
	1	Un bâton évoque l'unité
∩	10	Une anse de panier peut contenir environ 10 objets
ϣ	100	Un rouleau de papyrus car on peut y écrire environ 100 hiéroglyphes
𐍌	1 000	Une fleur de lotus car on les trouve par milliers
𐍎	10 000	Un doigt montrant le ciel nocturne car on y voit près de 10 000 étoiles
𐍇	100 000	Un têtard car on en trouve de l'ordre de 100 000 après la ponte
𐍈	1 000 000	Un dieu agenouillé supportant le ciel, synonyme d'éternité

Exercice 4



Transcrire les nombres suivants :

- | | |
|--|-------------|
| ★ $\overbrace{\text{𐍌} \text{𐍌} \text{𐍌} \text{𐍌}}^{\text{1 000}} \overbrace{\text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆}}^{400} \overbrace{\text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇}}^{40000} =$ | ★ 321 = |
| ★ $\overbrace{\text{𐍌} \text{𐍌} \text{𐍌} \text{𐍌} \text{𐍌} \text{𐍌} \text{𐍌} \text{𐍌} \text{𐍌} \text{𐍌}}^{10000} \overbrace{\text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆}}^{4000} \overbrace{\text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇}}^{400000} =$ | ★ 10542 = |
| ★ $\overbrace{\text{𐍈} \text{𐍈} \text{𐍈} \text{𐍈} \text{𐍈} \text{𐍈} \text{𐍈} \text{𐍈} \text{𐍈} \text{𐍈} \text{𐍈}}^{10000000} \overbrace{\text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆} \text{𐍆}}^{400000} \overbrace{\text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇} \text{𐍇}}^{4000000} =$ | ★ 299 792 = |

Quel est le principal inconvénient dans les systèmes romains et égyptiens?
--

La numération babylonienne était essentiellement :

- sexagésimale : système de numération en base 60 ;
- de position : la place du chiffre dans le nombre modifie sa valeur.

Des 60 chiffres du système sexagésimal, les Babyloniens en employaient 59 (ils n'utilisaient pas le 0, ils laissaient un «vide» à la place). Ces chiffres étaient notés à l'aide d'un système additif : un clou pour l'unité () et un chevron pour la dizaine ().

		Unités									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dizaines	0		┐	┑	┑┑	┑┑┑	┑┑┑┑	┑┑┑┑┑	┑┑┑┑┑┑	┑┑┑┑┑┑┑	┑┑┑┑┑┑┑┑
	1	┐	┐┐	┐┐┑	┐┐┑┑	┐┐┑┑┑	┐┐┑┑┑┑	┐┐┑┑┑┑┑	┐┐┑┑┑┑┑┑	┐┐┑┑┑┑┑┑┑	┐┐┑┑┑┑┑┑┑┑
	2	┐┐	┐┐┐	┐┐┐┑	┐┐┐┑┑	┐┐┐┑┑┑	┐┐┐┑┑┑┑	┐┐┐┑┑┑┑┑	┐┐┐┑┑┑┑┑┑	┐┐┐┑┑┑┑┑┑┑	┐┐┐┑┑┑┑┑┑┑┑
	3	┐┐┐	┐┐┐┐	┐┐┐┐┑	┐┐┐┐┑┑	┐┐┐┐┑┑┑	┐┐┐┐┑┑┑┑	┐┐┐┐┑┑┑┑┑	┐┐┐┐┑┑┑┑┑┑	┐┐┐┐┑┑┑┑┑┑┑	┐┐┐┐┑┑┑┑┑┑┑┑
	4	┐┐┐┐	┐┐┐┐┐	┐┐┐┐┐┑	┐┐┐┐┐┑┑	┐┐┐┐┐┑┑┑	┐┐┐┐┐┑┑┑┑	┐┐┐┐┐┑┑┑┑┑	┐┐┐┐┐┑┑┑┑┑┑	┐┐┐┐┐┑┑┑┑┑┑┑	┐┐┐┐┐┑┑┑┑┑┑┑┑
	5	┐┐┐┐┐	┐┐┐┐┐┐	┐┐┐┐┐┐┑	┐┐┐┐┐┐┑┑	┐┐┐┐┐┐┑┑┑	┐┐┐┐┐┐┑┑┑┑	┐┐┐┐┐┐┑┑┑┑┑	┐┐┐┐┐┐┑┑┑┑┑┑	┐┐┐┐┐┐┑┑┑┑┑┑┑	┐┐┐┐┐┐┑┑┑┑┑┑┑┑

Comme écrit plus haut, la position du chiffre dans le nombre modifie sa valeur : c'est un système de positionnel. Pour nous, le nombre 147 est composé des chiffres 1, 4 et 7.

Le chiffre 1 correspond à 1 centaine, 4 correspond à 4 dizaines et enfin 7 correspond à 7 unités.

On a la décomposition :

$$\begin{aligned} 147 &= 1 \times 100 + 4 \times 10 + 7 \times 1 \\ &= 1 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 7 \times 10^0 \end{aligned}$$

Le système babylonien fonctionne de la même façon. Prenons l'exemple du nombre « 11 333 333 ».

$$\begin{aligned} \underbrace{\lll \text{II}}_{52} \quad \underbrace{\lll \text{III}}_{38} \quad \underbrace{\text{V}}_7 &= 52 \times 60^2 + 38 \times 60^1 + 7 \\ &= 52 \times 3600 + 38 \times 60 + 7 \\ &= 187200 + 2280 + 7 \\ &= 189487 \end{aligned}$$

Transcrire en numération décimale les nombres babyloniens suivants :

<p>★ ↑ ↑ =</p>	★ ◀◀ ▶▶ ◀◀
★ ◀◀ ▯▯ =	★ ↑ ◀◀ ▮▮

☀ 1 (Et dans le sens inverse ?)

La conversion inverse est un peu plus délicate...

4 Numération maya (2000 av. JC / XVI^{ème}-XVII^{ème} siècle)

La numération maya est une numération de position de base 20.

Les chiffres de 1 à 19 s'écrivent suivant un système additif à l'aide de traits valant 5 et de points valant 1.

Les Mayas ont inventé un chiffre zéro (la forme d'une fleur, d'une main, d'un couteau ou d'un coquillage).

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

Pour transcrire un nombre écrit en maya, on procède exactement comme pour la numération babylonienne. Sauf que cette fois-ci la base est 20.

Par exemple :

$$\begin{aligned}
 \left| \begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \text{Maya zero} \end{array} \right| &= 4 \times 20^2 + 19 \times 20^1 + 0 \times 20^0 \\
 &= 4 \times 400 + 19 \times 20 + 0 \times 1 \\
 &= 1600 + 380 + 0 \\
 &= 1980
 \end{aligned}$$

Exercice 7

Transcrire en numération décimale les nombres mayas suivants :

★ $\left| \begin{array}{c} \vdots \\ \text{Maya zero} \\ \text{Maya zero} \end{array} \right| =$

★ $\left| \begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array} \right| =$

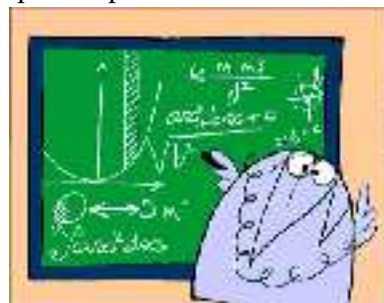
★ $\left| \begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array} \right| =$

★ $\left| \begin{array}{c} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array} \right| =$

5 Numération Shadok (pour le plaisir !)

« Les Shadoks » est une série télévisée de 208 épisodes créée en 1968. La série relate les différentes histoires des Shadoks, des êtres aux apparences d'oiseaux.

Les Shadoks ont pour rivaux les Gibis qui leur sont intellectuellement supérieurs. Les Gibis sont coiffés d'un chapeau qui leur permet de réfléchir aux problèmes en horde, de communiquer et de se moquer des inventions des Shadoks.



Le système de numération Shadok est quaternaire et formé des nombres Ga (0), Bu (1), Zo (2), Meu (3), il fonctionne selon le même principe que la numération babylonienne ou maya mais cette fois-ci en base 4. Par exemple :

$$\begin{aligned}
 \text{ZoZoGaBuMeu} &= 2 \times 4^4 + 2 \times 4^3 + 0 \times 4^2 + 1 \times 4^1 + 3 \times 4^0 \\
 &= 2 \times 256 + 2 \times 64 + 4 + 3 \\
 &= 512 + 128 + 4 + 3 \\
 &= 647
 \end{aligned}$$

Exercice 8

Transcrire en numération décimale les nombres shadocks suivants :

★ MeuBuBuZo =

★ ZoGaMeu =

★ BuZoGa =

★ MeuMeuGa =