

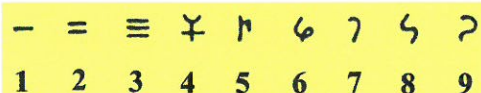
## L'invention du zéro

Le système décimal et la numération de position, comme nos chiffres "arabes", nous sont arrivés par l'intermédiaire des savants indiens à qui nous devons également l'invention du chiffre zéro.



**V<sup>e</sup> siècle avant JC :  
naissance du bouddhisme**

Il comprenait neuf signes différents qui représentaient les entiers de 1 à 9.



**Chiffres du III<sup>e</sup> siècle ap. J.-C.**

### 45 chiffres !

Ces neuf chiffres étaient accompagnés de trente-six autres : un pour chaque dizaine, un pour chaque centaine, un pour chaque millier et un pour chaque dizaine de milliers. On pouvait ainsi écrire les nombres entiers jusqu'à 99 999 mais les calculs usuels (c'est-à-dire les quatre opérations) restaient très compliqués.

Pour des raisons religieuses, on faisait des calculs compliqués dans le domaine de l'astronomie.

**L**ES PREMIÈRES numérations indiennes remontent au début du II<sup>e</sup> millénaire avant JC. Elles étaient rudimentaires puisque les treize premiers nombres seulement étaient représentés. On les écrivait en utilisant des traits verticaux.

Entre le V<sup>e</sup> siècle avant JC et le III<sup>e</sup> siècle après JC, un système de numération beaucoup plus développé est appa-



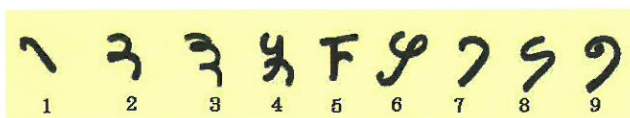
**Le Dieu Brahma donne l'écriture aux hommes**

Ceux qui les effectuaient ont voulu améliorer le système de numération utilisé afin de représenter des très grands nombres. Ils ont d'abord inventé un système de numération oral et écrit fondé exclusivement sur des mots. Voici, par exemple, les mots utilisés pour désigner les dix premières puissances de 10.

Nombres	Noms	Nombres	Noms
1	Eka	100 000	Laksa
10	Dasa	1 000 000	Prayuta
100	Sata	10 000 000	Koti
1000	Sahasra	100 000 000	Vyarbuda
10 000	Ayuta	1 000 000 000	Padma

Pour représenter le nombre 3522 en toutes lettres, ils écrivaient dvi (2) dasa dvi (10 fois 2) sata panca (100 fois 5 ) sahasra tri (1000 fois 3).

Peu à peu, les noms des différentes puissances de 10 ont disparu. Ainsi le nombre 3522 s'est écrit plus simplement dvi (2) dvi (2) panca (5 ) tri (3). Le système de numération est devenu un système de position à neuf chiffres !



**Chiffres du VIII<sup>e</sup> siècle après J.-C.**

Cependant le nombre « trois mille cinquante-deux » s'écrivait « deux, cinq fois dix, trois fois mille » soit 253 ; mais le nombre « trois mille cinq cent deux » s'écrivait « deux, cinq fois cent, trois fois mille » soit 253 aussi. Pour lever l'ambiguïté, il fallait inventer le zéro...



Stûpa du II<sup>e</sup> siècle après J.-C.

## Les opérations

L'innovation suivante est venue de l'utilisation de planches à calculer recouvertes de sable ou de terre afin de pouvoir y tracer les chiffres.

Au fur et à mesure des calculs, les chiffres devenus inutiles étaient effacés. Multiplions par exemple 32 par 57 à la manière indienne mais avec nos propres chiffres et en les disposant selon notre habitude.

a. On commence par disposer les deux nombres en colonnes en décalant le nombre du bas d'un chiffre vers la gauche :

$$\begin{array}{r} 57 \\ 32 \end{array}$$

b. On multiplie 5 par 3 et on place le résultat devant 57 :

$$\begin{array}{r} 157 \\ 32 \end{array}$$

c. On multiplie 5 (chiffre des dizaines de 57) par 2, on efface le chiffre 5 et on additionne le résultat obtenu, en tenant compte du décalage, au résultat précédent :

$$\begin{array}{r} 1607 \\ 32 \end{array}$$

d. On décale le nombre du bas d'une colonne vers la droite :

$$\begin{array}{r} 1607 \\ 32 \end{array}$$

e. On multiplie 7 par 3 et on ajoute au nombre en rouge :

$$\begin{array}{r} 1817 \\ 32 \end{array}$$

f. On multiplie 7 par 2, on efface le 7 et on ajoute le résultat obtenu, en tenant compte du décalage, au résultat précédent :

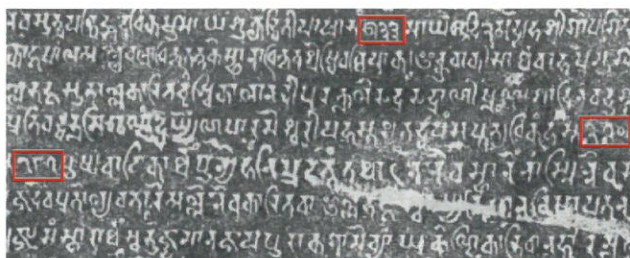
$$\begin{array}{r} 1824 \\ 32 \end{array}$$

Le résultat final est **1824**. On notera que cette technique n'a pas besoin du zéro. S'il manque un chiffre, on laisse la case vide.

1. Justifiez la méthode employée.

2. Effectuer  $73 \times 53$  selon cette méthode.

## Zéro est arrivé



933    187    270  
१३३    १८७    २७०

Une des premières inscriptions où un zéro apparaît clairement

Pour dire le résultat d'un calcul, on lisait les chiffres un par un. Quand une place était vide, on prit l'habitude de prononcer le mot sunya (qui signifie "rien" ou "vide") et d'y tracer un petit rond. Ce symbole devint finalement un chiffre comme les autres.

Les deux premières inscriptions montrant des zéros datent des années 875 et 876 de notre ère. À partir de là, le système décimal de numération indien devint un véritable système de position analogue au nôtre en tout point.

**Michel Rousselet**