

Les naissances multiples du zéro

La naissance du zéro ne s'est pas faite en une fois, loin de là. Le zéro est une création collective mondiale, fruit de nombreux inventeurs éparpillés sur tous les continents, et pour la plupart anonymes.

Depuis le simple marquage d'un emplacement sans chiffre chez les Babyloniens jusqu'au zéro que nous connaissons, il s'est écoulé presque 1 000 ans ! Tout avait commencé par l'invention du chiffre. Les premiers chiffres furent des symboles utilisés pour regrouper les bâtons qui servaient à compter. Très naturellement, ces regroupement se firent par paquets de 5 ou de 10, puisqu'une main compte cinq doigts et les deux mains dix. Le système décimal était né. Nous connaissons tous les chiffres romains, mais ces derniers furent parmi les plus tardifs à fonctionner selon ce modèle (ils sont apparus au I^{er} siècle avant Jésus-Christ) : V, X, L, C... remplacent des ribambelles de traits qui seraient devenus très rapidement illisibles. Ce type de numération, le plus courant pendant longtemps, a le grave

défaut de prendre de la place et de nécessiter toujours de nouveaux symboles. Ainsi, les Egyptiens, qui avaient aussi adopté le système décimal, disposaient de sept symboles, pour représenter 1, 10,..., jusqu'à un million, mais au delà, ils ne pouvaient plus écrire de nombre. Et pour écrire le plus grand, 9 999 999, ils avaient besoin de 63 caractères !

Une idée géniale avait pourtant été trouvée, indépendamment, par les Babyloniens (1800 ans avant Jésus-Christ), les Mayas (entre le V^e et le IX^e siècle), et peut-être les Chinois et les Indiens (environ deux siècles avant Jésus-Christ). Elle permettait de se contenter d'un petit nombre de symboles en attribuant au même symbole différentes valeurs suivant son emplacement. C'est la numération de position, que nous employons encore aujourd'hui : le chiffre 1 vaut 100 dans 143 et 1 dans 21.

Une idée géniale, trouvée indépendamment par les Babyloniens, les Mayas et peut-être les Chinois et les Indiens, permettait de se contenter d'un petit nombre de symboles en attribuant au même symbole différentes valeurs suivant son emplacement.



Des clous... et des chevrons

Les Babyloniens, premiers « inventeurs », n'utilisaient que deux symboles, le clou et le chevron. On commence par compter avec des clous de 1 à 9. Puis on utilise un chevron pour le dix, deux pour le vingt, etc. On pourrait ainsi continuer jusqu'à cent, mais pour éviter les confusions (ou en rajouter ?), la numération babylonienne reprend le clou pour marquer 60. Ainsi, chaque nombre de 1 à 59 est représenté par une configuration unique de clous précédés de chevrons. Puis on repart avec un clou, des chevrons et des clous jusqu'à 120 (deux clous) et ainsi de suite jusqu'à 600, qui au lieu de 10 clous, est à nouveau représenté par un chevron...

Formidable ! On peut dès lors compter aussi loin que l'on veut, avec seulement deux symboles ! Il suffit de savoir que le

premier groupement de symboles à droite représente un nombre entre 1 et 59, que le deuxième est entre 60 et 3599, et ainsi de suite.

Mais cette numération, si elle marque à coup sûr un progrès décisif sur le nombre de symboles à employer pour écrire des grands nombres, entraîne encore des ambiguïtés. Par exemple, si on écrit un chevron tout seul, que signifie-t-il ? 10 ou 600 ? Et trois clous représentent-ils 3 (trois clous côte à côte), 62 (un clou tout seul puis deux groupés), 121 (deux clous puis un tout seul), 3661 (trois clous séparés) ? Tout dépend de l'espacement entre chaque symbole, et du contexte. Une erreur peut donc vite arriver, ce qui aurait des conséquences particulièrement cocasses si elle concernait, par exemple, le montant d'un compte en banque !

𐎶 1	𐎶𐎵 11	𐎶𐎵𐎶 21	𐎶𐎵𐎶𐎵 31	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 41	𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 51
𐎶𐎶 2	𐎶𐎶𐎵 12	𐎶𐎶𐎵𐎶 22	𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 32	𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 42	𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 52
𐎶𐎶𐎶 3	𐎶𐎶𐎶𐎵 13	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 23	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 33	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 43	𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 53
𐎶𐎶𐎶𐎶 4	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 14	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 24	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 34	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 44	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 54
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 5	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 15	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 25	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 35	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 45	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 55
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 6	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 16	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 26	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 36	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 46	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 56
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 7	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 17	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 27	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 37	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 47	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 57
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 8	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 18	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 28	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 38	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 48	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 58
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 9	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 19	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 29	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 39	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 49	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶𐎵 59
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 10	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵 20	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶 30	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵 40	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎵𐎶𐎵𐎶 50	

Les nombres de 1 à 59 dans la numération babylonienne.

Qui a inventé le premier zéro ?

Jusqu'au III^e siècle av. J.-C., les scribes babyloniens se contentèrent pourtant de cette écriture, en laissant des espaces suffisamment larges et en se reposant sur le bon sens du lecteur. Et puis ils eurent l'idée toute simple de noter, avec deux clous en biais, les emplacements vides. Plus de confusion possible, même si la notation restait franchement lourde. Le premier zéro de l'histoire de l'humanité était né.

Au III^e siècle, les Chinois, qui avaient également adopté une numération de position, marquèrent les emplacements vides par un point, puis par un petit rond, mais on ne sait pas si leur système est une véritable « invention », ou si l'idée leur est venue de la civilisation babylonienne. La civilisation maya, confrontée au même problème trouva la même solution toute seule (Christophe Colomb n'était même pas né) : un symbole spécial, une sorte de coquillage, signale l'absence de chiffre à un certain rang.

Mais le zéro, notre zéro, n'était pas encore véritablement né. Pour nous, il est beaucoup plus qu'une simple marque, il est un chiffre parmi les autres et il a également une fonction de nombre, puisqu'il intervient dans des opérations au même titre qu'un autre. Patience... à

force d'utiliser leur petite marque, nos ancêtres vont bien finir par comprendre toute sa puissance ! Il faudra tout de même attendre le V^e siècle pour que le pas soit franchi.

Au carrefour de différentes civilisations avancées, l'Inde bénéficie de toutes les connaissances élaborées autour d'elle. Sa numération, mise au point entre le II^e siècle avant Jésus-Christ et le IV^e siècle est, au graphisme près, celle dont l'Occident va hériter quelque sept siècles plus tard grâce à l'entremise de la civilisation arabo-musulmane. Les savants indiens sont les premiers à adopter le bon nombre de symboles de base : si le 1 décalé d'un cran vaut 10, alors il faut neuf symboles distincts pour les nombres intermédiaires, neuf dessins bien différents les uns des autres, pour supprimer les répétitions qui alourdissent la notation. Et en plus, évidemment, un dernier chiffre pour marquer l'absence de quantité d'un certain rang, le zéro.

Le voici enfin, ce 0 magique qui, lié à la numération de position, permet de se libérer des chiffres romains (avec lesquels même l'addition est compliquée, essayez donc !). L'écriture des nombres devient peu encombrante, sans équivoque, et la voie est ouverte aux nombres négatifs.

Au VII^e siècle, l'histoire du zéro est presque finie. Les travaux d'un mathématicien, Brahmagupta, attestent la présence d'un véritable zéro, qui est non seulement le chiffre marquant l'absence, mais un véritable nombre, résultat de l'opération $5 - 5$, et accompagné des règles de calcul toujours en cours dans l'algèbre. Le zéro est dès cette époque, sans que la terminologie ne soit introduite, bien sûr, l'élément neutre de l'addition et l'élément absorbant de la multiplication dont il devient le seul élément non inversible.

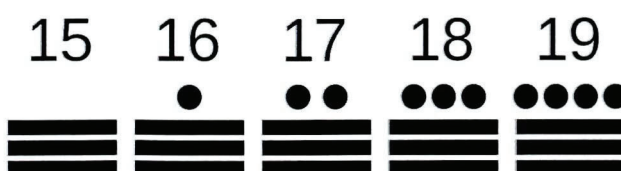
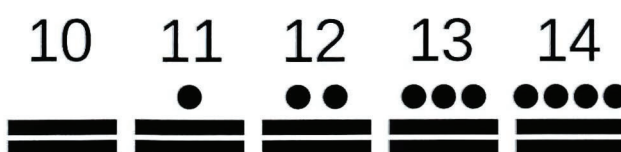
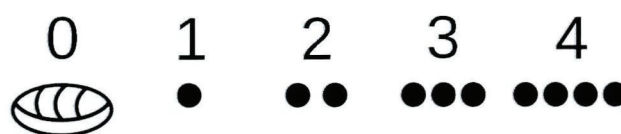
L'APPARITION DES NOMBRES

Quel que soit le nombre a ,
 $0 + a = a + 0 = a$;
 $0 \times a = a \times 0 = 0$
 $a / 0$ est impossible...

Mais ce sauveur n'est pas encore arrivé dans nos contrées reculées et arriérées. En Europe, on écrit encore avec des chiffres romains, et on calcule sur des abaques. Heureusement les Arabes entrent dans une période particulièrement faste de culture, d'ouverture et de connaissance. Ils adoptent bien vite cette numération si pratique, et la diffusent pendant leur période d'expansion.

Juste avant l'an 1000, Gerbert d'Aurillac, futur pape, tente sans grand succès de l'importer en Europe.

Aux XII^e, XIII^e siècles enfin, des savants traduisent les textes arabes qui s'avèrent à des années, si ce n'est des siècles d'avance sur eux. Le zéro débarque enfin vraiment en Europe, avec l'ensemble des chiffres « arabes ». Le mathématicien et commerçant italien Fibonacci (dit Léonard de Pise) voyage autour de la Méditerranée et ramène avec lui le système décimal. En 1202, dans le *Liber Abacci*, il s'adresse aux personnes les plus directement intéressées : les commerçants. Pour eux, la nouvelle numération est un formidable gain de temps et d'énergie : les calculs se simplifient, l'écriture est plus ramassée. Cependant son adoption n'est pas instantanée : on est trop habitué aux bouliers, et certains se méfient de ces inventions venues de mécréants. Longtemps après, le zéro mettra du temps à acquérir un statut de nombre à part entière, même pour les mathématiciens : comme les négatifs, ou plus encore les nombres complexes, il n'est pas présent dans toutes les généralisations, il est ignoré par exemple comme solution d'équations. Il est si difficile de l'appréhender !



— = ≡ 𐀫 𐀬 𐀭 𐀮 𐀯 𐀰 𐀱
HINDU (BRAHMI), C. 300 B.C.

१ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ ०
HINDU (GWALIOR), 876 A.D.

१ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ ०
HINDU (DEVANAGARI), 11TH CENTURY

1 2 3 4 5 6 7 8 9
WEST ARABIC (GHOBAR), 11TH CENTURY

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
EAST ARABIC, 1575

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
EUROPEAN, MOST OF 15TH CENTURY

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
EUROPEAN, 16TH CENTURY

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
BANK CHECK NUMERALS, 20TH CENTURY

Les nombres de 1 à 20 dans la numération maya.

Évolution de la graphie des chiffres indiens.

Qui aurait imaginé cela de ce petit nombre qui nous semble maintenant si naturel !

R. J.