

LES NOMBRES

L'histoire du zéro¹

Le zéro de Denis Guedj

Régulièrement, **Denis Guedj**, que l'on ne présente plus depuis la publication de son étonnant *Le théorème du perroquet* (Le seuil 1998), vient nous rappeler que les mathématiques sont aussi du domaine des sciences humaines et que leur histoire est portée par des destinées humaines.

Dans son nouveau livre *Le zéro* (Éditions Robert Laffont 2006), Denis Guedj nous invite à une **plongée passionnante et passionnelle** aux sources du calcul. La subtilité du propos, l'histoire des chiffres et l'apparition du zéro, n'a ici d'égale que la force d'une intrigue passionnante à travers les siècles à la suite de la belle et énigmatique Aemer. Voilà un roman magique, au style langoureux et à l'intensité dramatique très forte, qui nous fait découvrir un pays berceau de l'humanité l'Irak aux prises, aujourd'hui comme hier, avec la convoitise et la guerre.

Du seul point de vue mathématique, il est intéressant de rappeler que la naissance du zéro ne s'est pas faite en une fois. Le zéro est une **création collective mondiale**, fruit de nombreux inventeurs éparpillés sur tous les continents, et pour la plupart anonymes.

Tout a commencé par l'invention des chiffres

Les premiers chiffres furent des symboles utilisés pour regrouper des **bâtons** qui servaient à compter. Très naturellement, ces regroupements se firent par paquets de 5 ou de 10, puisqu'une main comporte 5 doigts et les deux 10. Le système décimal était né. Dans la numération romaine, apparue au 1er siècle avant JC, les symboles V X L C remplacent des ribambelles de traits qui seraient devenues très rapidement illisibles.

Mais 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 (chiffres) pour écrire les nombres de plus en plus grand.

Les Égyptiens, par exemple, disposaient de sept symboles pour représenter 1, 10, 100, 1000, 10 000 et jusqu'à 1 million. Mais au-delà, ils ne pouvaient plus écrire de nombres. Pour écrire le nombre 9 999 999, ils avaient besoin de **63 caractères** !

¹ Article de Daniel Motteau publié sur : <https://www.france-examen.com/salle-des-profs-mathematiques-zero-17914.html>

L'invention de la numération de position

Pourtant, bien avant cela, une idée géniale avait été trouvée, indépendamment, par les Babyloniens (1800 av JC), les Mayas (entre le V^e et le IX^e siècle) et peut-être les Chinois et les Indiens (environ deux siècles av JC). 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 utilisons encore aujourd'hui : le chiffre 1 vaut 100 dans 143 et 1 dans 21.

Les **Babyloniens**, les premiers inventeurs, n'utilisaient que deux symboles pour écrire les nombres : le clou et le chevron. Ils commençaient par compter avec des clous de 1 à 9. Puis, ils utilisaient un chevron pour le 10, deux pour le 20, etc. Mais ils reprenaient le clou pour marquer 60. Ainsi donc, le même symbole pouvait représenter différentes valeurs selon la place qu'il occupait.

Mais cette numération, si elle marque à coup sûr, un progrès décisif sur le nombre de symboles à utiliser pour écrire de grands nombres, entraîne encore bien des ambiguïtés. Jusqu'au III^e siècle av JC, les Babyloniens se contentèrent pourtant de cette écriture, en laissant des espaces suffisamment larges. 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 : 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, certes, mais il a également une fonction de nombre puisqu'il intervient dans les opérations au même titre qu'un autre. Patience... à force d'utiliser leurs petites marques, nos ancêtres vont bien finir par comprendre toute sa puissance !

Il faudra tout de même attendre le Ve 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 av JC et le IV^e siècle, est, au graphisme près, celle dont l'occident va hériter quelques sept siècles plus tard grâce à l'entremise de la civilisation arabo-musulmane (civilisation au c'ur de laquelle se déroule l'intrigue du roman de Denis Guedj).

Les savants indiens ont été 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 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 était compliquée. **L'écriture des nombres devient alors peu encombrante, sans équivoque** et la voie est ouverte aux nombres négatifs.

Au VII^e siècle, l'histoire du zéro est presque terminée

Les travaux d'un mathématicien, Brahmagupta, attestent la présence d'un "véritable" zéro, qui est non seulement un chiffre marquant l'absence, mais un **véritable nombre**, résultat de l'opération $5 - 5$, et accompagné de règles de calcul toujours en cours dans l'algèbre.

Mais à cette époque en Europe, on écrit encore avec des **chiffres romains** et on calcule avec des **abaques**.

Heureusement, les Arabes entrent dans une période faste de leur 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 mille, **Gerbert d'Aurillac**, futur pape, tente sans grand succès de l'importer en Europe. Et ce n'est finalement qu'aux XII et XIII^e siècles que le zéro arrive enfin en Europe, avec l'ensemble des chiffres arabes, grâce notamment au mathématicien et commerçant italien **Fibonacci**, qui publie en 1202 le Liber Abacci, où il s'adresse plus particulièrement aux commerçants, pour qui 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.

Même longtemps après, **le zéro** mettra du temps à acquérir un statut de nombre à part entière, même pour les mathématiciens. Et pourtant que seraient nos ordinateurs sans le zéro et le un ? Peut-être rien.

Pour poursuivre les révisions et approfondir vos connaissances...

Mathématiques 250 exercices, Mon cahier d'entraînement, Daniel Motteau, Saïd Chermak, Nathan, 2022.

Mathématiques-Français-Écrit 2023-2024, Daniel Motteau, Saïd Chermak, Anne-Rozenn Morel, Nathan, 2022.

Retrouvez dans ces ouvrages les savoirs fondamentaux pour préparer les épreuves du CRPE, de nombreux exercices et des conseils méthodologiques.

