

Dis-moi comment tu comptes...

Je ne suis ni Euclide, ni Euler, ni Aryabhata, aussi solliciterai-je ici à la fois votre indulgence pour ces propos qui tiennent plus à ma naïveté qu'à mon expertise, et toutes les corrections que les savants pourront y apporter, pour le meilleur bien de mon bagage.

Au début

Les premiers signes d'un comptage ont quelque 30.000 ans ; ce sont quelques traits tracés sur des peintures rupestres, ou encore quelques encoches taillées sur des os.

Les vrais rudiments, cependant, n'apparaissent que vers 8.000 ans avant JC, sous la forme de tas et de sacs de cailloux ; c'est bien avant les premiers caractères de l'écriture cunéiforme sumérienne, la plus ancienne connue. Cela n'étonnera aucun d'entre nous, qui savons qu'il y a à peine plus de cent ans, force manants ne savaient pas lire, mais beaucoup savaient compter.

4.000 ans plus tard, on remplacera ces cailloux par des figurines symboliques : jetons, bâtonnets, cônes, billes, coquilles, nœuds etc... Ce furent les premiers symboles servant à composer les nombres.

Les Outils

Puis vinrent les outils nécessaires pour les manipuler ; le principe de tous ces outils est le même : Il s'agit en fait d'une grille, que l'on dessinait au début dans du sable. Dans la 1^{ère} colonne, on marquait sur chaque ligne les unités résultant du décompte, jusqu' à atteindre une quantité **N** que l'on avait choisie pour constituer les "paquets" que l'on enregistrerait alors dans la 2^{ème}, jusqu'à constituer un gros paquet contenant N premiers paquets, etc.

La méthode subsistait encore récemment en Afrique pour le décompte de troupeaux : pour chaque animal qui passait, on enfilait une coquille percée sur un ruban blanc ; à la dixième, on les retirait du ruban blanc pour en enfiler une sur un ruban bleu, et ainsi de suite.

On définit ainsi **N** comme étant la "base" de cette opération. Si **N** est égal à 10 (base décimale), si on affecte à chaque colonne de la grille un numéro correspondant aux puissances de **N**, et si on numérote ces colonnes de droite à gauche, on obtient en lecture directe le nombre recherché.

Exemple

Numéro de colonne	3	2	1	0
Puissances de N, avec N=10	$N^3=1000$	$N^2=100$	$N^1=10$	$N^0=1$
Décompte	5	7	3	1

A savoir : $1 N^0$ (Unités) + $3 N^1$ (Dizaines) + $7 N^2$ (Centaines) + $5 N^3$ (Milliers) = 5 731

Si la base est différente de 10, c'est évidemment bien plus compliqué, et l'on comprend bien par cet exemple le succès de la numération décimale.

En pratique, ces bacs à sable devinrent vite de véritables instruments, supportés sur des planchettes, puis des tablettes, parfois même portables, qu'on appela **Abaques**.

Les chinois, mais pas seulement eux, remplacèrent les signes dessinés sur le sable par des perles enfilées sur des tiges, et les abaqués devinrent des **Bouliers**.

Les Chiffres et les Nombres

Il restait à pouvoir enregistrer ces résultats, par écrit, avec de vrais caractères, qu'on appela **chiffres**.

Les plus anciens semblent être les **hiéroglyphes égyptiens**, peut être aux environs de 3.000 ans avant JC. Le 1, puis toutes les puissances de 10 étaient représentées chacune par un hiéroglyphe.

Pour écrire un **nombre**, on faisait se succéder les hiéroglyphes de gauche à droite, dans leur ordre décroissant et en les répétant pour indiquer leur nombre. Par exemple, 231 était représenté par 2 boucles (cent), trois anses (dix) et une barre verticale (un). Il n'y avait pas de zéro¹.

C'est un système qui permet d'accéder au nombre par addition des signes : 2 boucles (200) + 3 anses (30) + 1 barre (1). Et l'on obtient en fait le même résultat quel que soit l'ordre dans lequel on les dispose ; d'où son appellation de système **additif**.

Les **chiffres indo-arabes** semblent les suivre d'une centaine d'années, mais leur adoption en occident va trainer pendant plus d'un millénaire, jusqu'aux interventions de Gerbert d'Aurillac, le futur Pape Sylvestre II à la fin du 10^{ème} siècle, puis de Léonardo Fibonacci, au début du 13^{ème}.

Ici, on ne peut retrouver, dans chaque colonne du tableau, que l'un des neuf chiffres indo-arabes ; rien n'y indique la puissance de la base. Celle-ci ne peut se déduire que par la position du chiffre dans la suite numérique composant le nombre ; d'où son appellation de système **positionnel**.

Exemples

Numéro de colonne		3	2	1	0
Premier exemple	Représenter 5731	5	7	3	1
Second exemple	Représenter 5031	5		3	1

Cela marche parfaitement pour le premier décompte, où on lira bien le nombre **5 731** ; pas pour le second, où on lira **531** ;

¹ 230 = 2 boucles et 3 anses ; 2300 = 2 fleurs (mille) et 3 boucles

c'est une des raisons pour laquelle les Babyloniens inventèrent le zéro, quelque 300 ans avant JC, après que furent longtemps utilisés des séparateurs divers : intervalles, bâtonnets....

Les **chiffres romains** font bande à part, bien que venant des grecs par les étrusques.

On le dit additif, mais il comporte des soustractions ; il n'est pas décimal et ne s'accommode d'aucune possibilité d'opération.

Les romains avaient toutefois trouvé la parade à cette difficulté en adoptant une numération auxiliaire simplifiée dans laquelle ils n'avaient retenu que les caractères représentant le 1 (I) et toutes les puissances de 10 (X, C, M), celles-ci étant complétées par l'ajout d'un chapeau, en forme de traits, sur les signes multiples de 10^3 , 10^6 ... comme dans les exemples suivants

$\overline{\text{V}} \text{CM XC IX}$	5 999
$\overline{\text{XLV}} \overline{\text{CCC}} \text{LXII DCX}$	45 362 610

Les Bases numériques

On en connaît au moins six

La base binaire (2), qui est celle des ordinateurs.

La base quinaire (5), qui est probablement la plus ancienne, car elle correspond aux doigts d'une main ; elle est largement utilisée aujourd'hui dans les bureaux de vote, au moment des dépouillements

La base décimale (10), de très loin la plus courante

La base duodécimale (12). C'est une base très ancienne, fondée sur le nombre de phalanges d'une main, pouce exclu.

On compte encore par douzaine les œufs, les huitres, les heures et les signes du zodiaque.

La base vicésimale (20). Comme la base 5, elle est fondée sur le nombre de doigts, y compris ceux des pieds ; elle a donc été réservée aux plus souples, peut-être aux quadrumanes. On la

trouve chez les Caucasiens, les Aztèques et les Basques. En français, subsistent les expressions **quatre-vingts** et un nom d'hôpital qui disposait de 300 lits, soit **quinze-vingts**.

La base sexagésimale (60). C'est la numération mésopotamienne, utilisée à Babylone 3.000 ans avant JC. Elle a de très beaux restes, dans la mesure du temps et des angles.

Elle a aussi l'avantage de donner des fractions entières après division par 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 ce qui est bien commode pour la mesure du temps et la paye des ouvriers.

J'en connais personnellement une autre, à base de **sacs de nœuds** : c'est celle qu'utilisent manifestants et policiers les jours de grande foule.

Et tout ça pour qu'une calculatrice de poche vous fasse toutes les plus compliquées des opérations courantes en un clin d'œil, en utilisant un système binaire dont le maniement est totalement inaccessible aux hommes, même aux plus habiles, quadrimanes ou pas.

AV

22/01/2018