

Tableaux de numérations anciennes

Les écritures numériques utilisées par différentes civilisations montrent les similitudes et les différences des moyens employés.

Celles qui suivent sont organisées en tableaux répertoriant les symboles utilisés. En puisant dans ces tableaux, on peut reconstruire les écritures.

Les écritures proposées sont les suivantes :

- Ecriture sumérienne.
- Ecriture égyptienne.
- Ecriture grecque acrophonique.
- Ecriture babylonienne.
- Ecriture maya.

L'histoire nous montre les constructions retenues par différentes civilisations. Elles sont variées et présentent un double intérêt mathématique et historique. La plupart de ces numérations anciennes peuvent être présentées sous forme d'un tableau où l'ensemble des caractères est exposé et sur lequel l'élève compose, par pointage, les caractères d'un nombre. Les tableaux présentés ci-après répondent à une règle impérative : on ne peut jamais choisir deux caractères dans une même ligne pour former l'écriture d'un nombre.

1) Numération sumérienne concrète

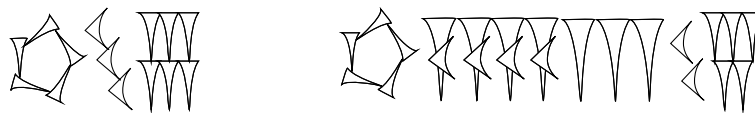
Les Sumériens, inventeurs de l'écriture, traçaient leurs caractères sur une tablette d'argile. Au départ, simples dessins, ceux-ci ont été stylisés et finalement gravés à l'aide d'un roseau taillé en lame de couteau sous forme de petits clous : c'est l'écriture cunéiforme. Les nombres en font partie dès le départ.

Le *tableau sumérien* montre les caractères disponibles :

- des clous alignés et superposés de 1 à 9 en deux tailles,
- des « chevrons » et des grands clous percés d'un chevron de 1 à 5,
- des « ronds » de 1 à 9 d'après le tableau,
- des ronds percés d'un clou de 1 à 5.

En pensant que les petits clous ont moins de valeur que les grands et que les chevrons s'intercalent, un chevron vaut nécessairement 10 et comme le plus grand nombre réalisable en petits clous et chevrons est 59, le grand clou vaut 60. En continuant cette logique, le grand clou percé d'un chevron vaut 600 (parce que le plus grand nombre possible avec les trois premiers caractères est $(9 \times 60) + (5 \times 10) + 9 = 599$), et de même, le rond vaut 3 600 et le rond percé d'un clou, 36 000.

Les symboles se rangent en ligne, du plus grand au plus petit. Voici 3 636 et 6 205 :



En fait, groupés deux par deux, les symboles sont construits suivant la base 60 qui est celle de notre lecture de l'heure. Il suffit de penser que les petits clous sont des secondes, les grands, des minutes et les ronds, des heures pour se trouver dans un système vieux de 5 000 ans encore en usage aujourd'hui.

2) Numération égyptienne

Contrairement à la précédente, cette écriture est formée de caractères qui se groupent tous au plus par 9. Le système égyptien est donc purement décimal et additif. Les signes les plus simples sont des traits qui sont les unités, l'anse de panier (U renversé) vaut 10, la corde 100, la fleur de lotus, 1000, le doigt levé 10 000 et le têtard 100 000.

Les symboles se rangent en ligne, du plus grand au plus petit. Mais comme l'écriture égyptienne est tantôt orientée de gauche à droite, tantôt de droite à gauche, le même nombre peut être écrit symétriquement selon le sens.

Les *nombres égyptiens* sont composés dans le sens de notre lecture (de gauche à droite) et le *tableau égyptien* se lit dans le même sens. Voici 2 576 et 2 009



Cette forme est celle qui a été gravée sur les pierres. Elle est différente dans les manuscrits sur papyrus. Le système égyptien est décimal, donc facile à déchiffrer.

3) Numérations grecques

Deux systèmes d'écriture différents ont été utilisés par les Grecs.

- Le système acrophonique, plus ancien, a été utilisé pour des échanges commerciaux. On le trouve gravé sur la pierre de la table de calcul de Salamine,
- le système alphabétique est employé dans les textes sur les papyrus. Les mêmes symboles servent de lettres et de symboles d'écriture des nombres.

La découverte de l'alphabet par les Phéniciens, vers -1200, a fait le tour du bassin méditerranéen. Il va être utilisé par les Grecs et les Hébreux pour l'écriture des nombres, chacun dans son alphabet.

Le *tableau grec acrophonique* est formé de lignes comprenant de un à quatre signes, séparées par un unique caractère Γ . Partant du haut à gauche, on obtient les quatre premiers nombres, puis Γ , qui vaut 5, permet de construire les nombres de 6 à 9.

Δ est donc 10. On continue de la même manière pour trouver que H est 100 et K 1000.

Le système est décimal additif et la lettre M (myriade) vaut 10 000. Elle fonctionne comme “mille” dans notre écriture. Voici 9768, 3515 et 5 202 107 :

$\overline{\text{K}} \text{ KKKK} \overline{\text{H}} \text{ HH} \overline{\Delta} \Delta \Gamma \text{ III} \quad \text{KKK} \overline{\text{H}} \overline{\Delta} \Gamma \quad \overline{\text{H}} \overline{\Delta} \Delta \text{ M KKH} \Gamma \text{ II}$

Les lettres Δ H K nous ont donné les préfixes : déca-, hecto- et kilo- .

4) Numération sumérienne savante

Les deux derniers systèmes proposés sont extraordinaires dans l'évolution qu'ils présentent et dont le principe est actuellement universellement adopté.

Vers 2 500 ans avant notre ère, les savants babyloniens, peut-être gênés de devoir utiliser deux roseaux de tailles différentes pour effectuer, dans le système sumérien, les nombreux calculs de leurs tablettes, ont compris que, presque toujours, ils pouvaient remplacer le grand clou par un petit clou et le grand clou percé d'un chevron par un simple chevron sans que la lecture n'en souffre, au contraire. Ils firent donc ce choix de n'utiliser que deux sortes de caractères : petit clou et chevron qu'ils alternèrent dans leur écriture des nombres.

La grande particularité de cette écriture est de ne pas distinguer 1 de 60 ou 3600. L'ordre de grandeur du résultat permettait de choisir une valeur réaliste. Le système savant servait exclusivement à effectuer les multiplications et divisions. Et, grâce au grand nombre de diviseurs de 60 et 3600, il pouvait exprimer de nombreuses fractions. Les Grecs, dont le système alphabétique ne permettait pas l'écriture fractionnaire, empruntèrent ce système pour accoler, en babylonien, une partie fractionnaire à la partie entière écrite avec leur alphabet.

Certains nombres, cependant, posaient un problème : ceux pour lesquels un ordre (puissance de 60) est absent. Il fallait laisser un trou, éventuellement deux trous jointifs dont la longueur était difficile à exprimer dans une écriture où les caractères sont extrêmement serrés. Pour résoudre ce problème, deux mille ans plus tard, ils décidèrent de marquer l'ordre manquant d'un repère formé de deux chevrons superposés ou deux clous en biais. (Lorsque seul un signe était absent, comme dans 61, la disposition non standard des deux clous successifs permettait la lecture sans ambiguïté).

Ce symbole nouveau fut la première expression d'une grande invention : le zéro qui permet de remplacer les numérations de valeurs par une numération de position, beaucoup plus efficace pour le calcul.

Voici 1 561, 16 345 et 14 425 :



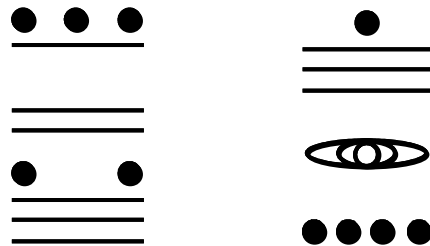
7) Numération maya

De même, les Mayas ont simplifié l'écriture aztèque. On retrouve les grains, mais les groupes de cinq sont de simples traits. La même organisation permet de composer tous les nombres jusqu'à 19 avec ces deux symboles.

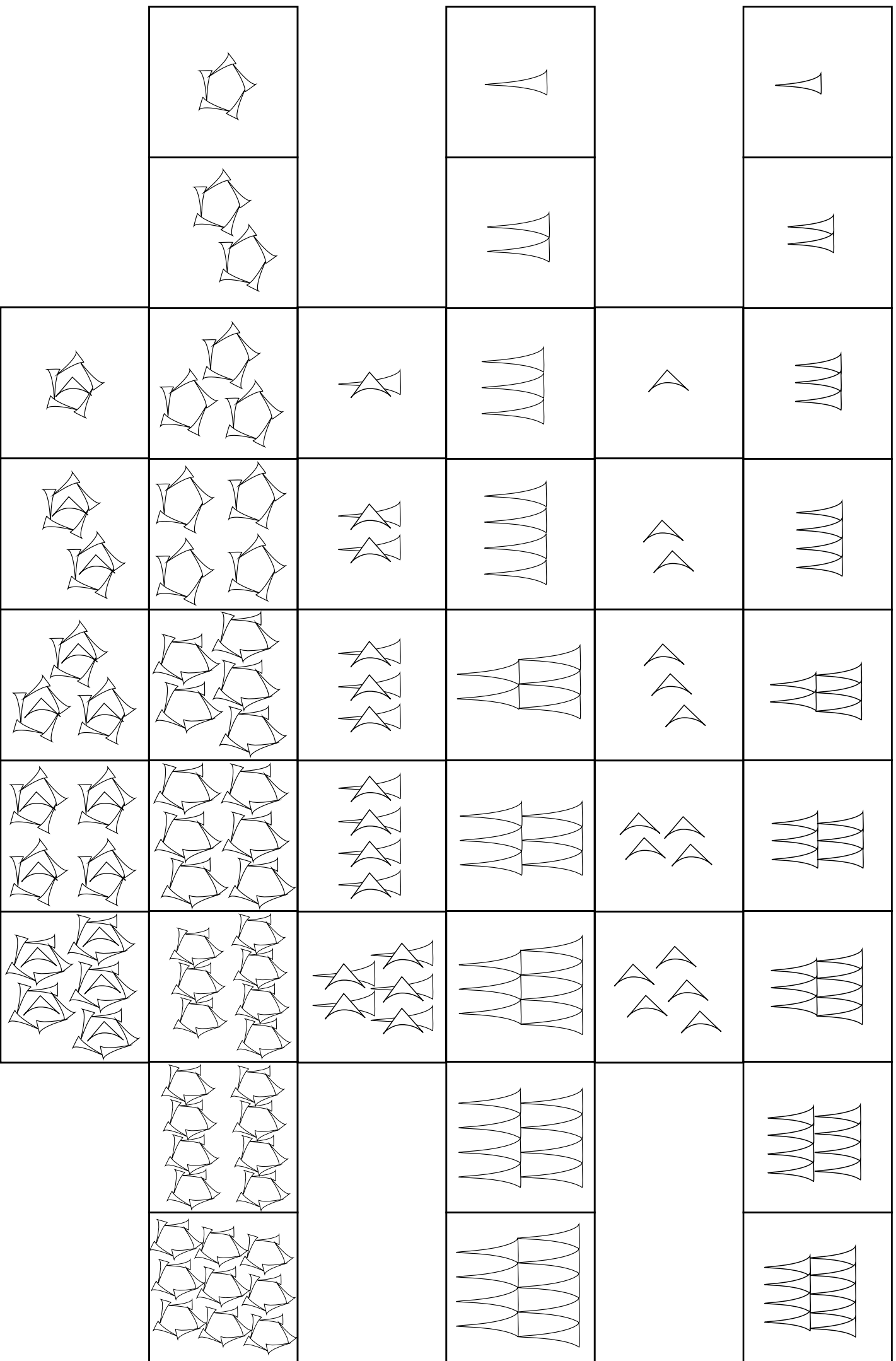
Mais pour passer à 20, ils reprirent les deux mêmes symboles, écrits un étage plus haut. Et, de même pour 400 et 8000, chacun sur un étage. C'est beaucoup plus simple à dessiner et à lire ; mais certains nombres créent un problème. Lorsque le contexte permet de connaître la base de l'écriture, on peut repérer les étages. Dans une table de résultats numériques, comme la table des phases de Vénus (car ils furent astronomes), il était nécessaire de marquer les étages vides.




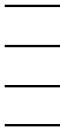
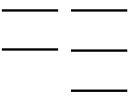
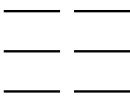
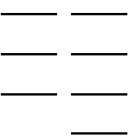
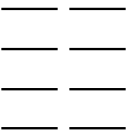
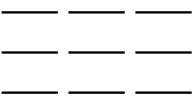



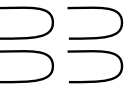
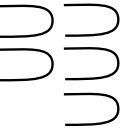
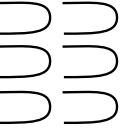
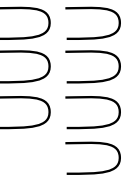
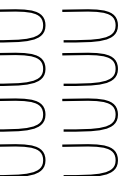
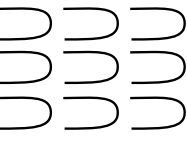


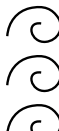
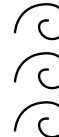
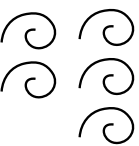
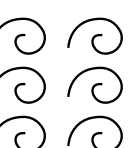
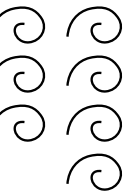
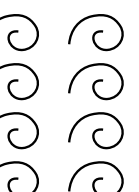
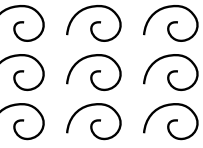








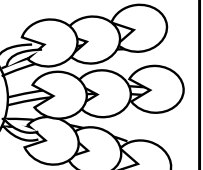




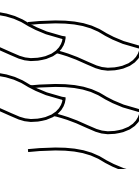

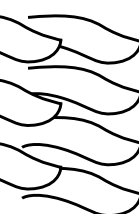


C'est ainsi qu'est apparu le zéro maya, sous forme d'un coquillage. Mais celui-ci, arrivé trop tard, ne leur a pas permis la grande mobilité que nous connaissons au zéro actuel, inventé en Inde, vers le V^{ème} siècle.

Voici : 3 417 et 6 404



Numération sumérienne



I	II	III	III
---	----	-----	-----

IV	
----	--

V	V	VVVVVV	VVVVVV
---	---	--------	--------

V	VI	
---	----	--




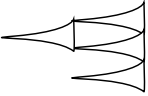
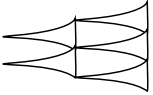
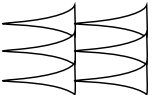
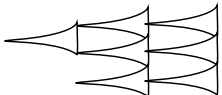
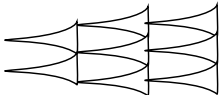
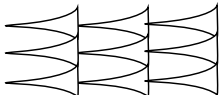
VI	VI	VI	VI
----	----	----	----

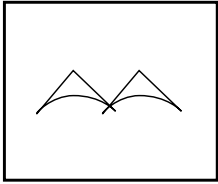
VII	
-----	--






VII	VII	VII	VII
-----	-----	-----	-----




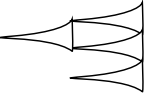
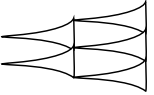
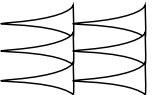
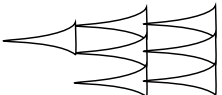
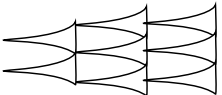
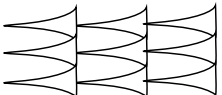
VIII	
------	--

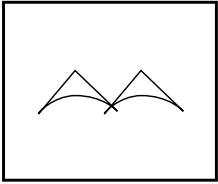
M






								
---	---	---	---	--	---	---	---	---




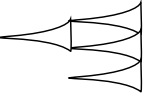
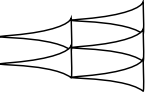
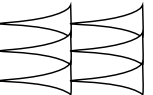

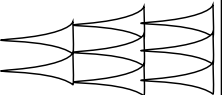
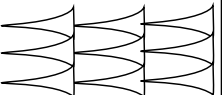




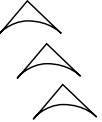
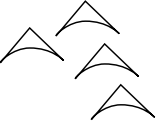

				
---	---	--	---	---

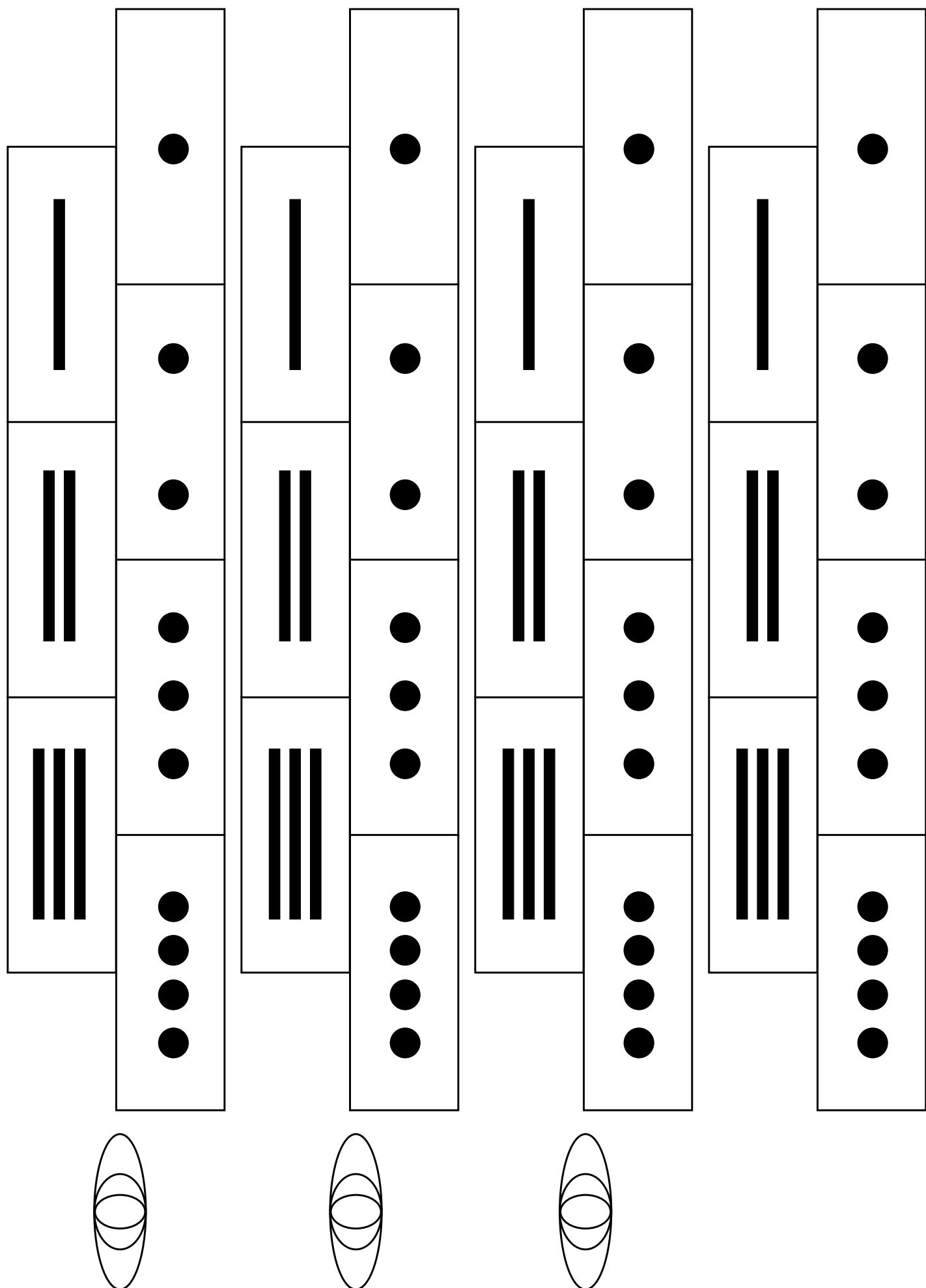
								
---	---	---	---	---	--	--	--	--



				
---	---	--	---	---

								
---	---	---	---	--	---	---	---	---

				
---	---	--	---	---



Numération maya