

Notice pour l'enseignant

Activité sur un système de numération chinois ancien

En Chine, l'écriture des nombres à l'aide de bâtonnets apparaît sans doute autour du 2^e siècle avant J.-C. comme on peut le lire au travers du *Suàn shù shū* [*Livre sur les calculs effectués avec des bâtonnets*] (Anicotte, 2019) qui date de cette période. Ce système de numération est attesté (Eberhard-Bréard, 2008) aussi à la période Wang Mang (9-23 après J.-C.) et il perdurera au moins jusqu'au début du 18^e siècle. Il s'agit d'un système décimal positionnel dans lequel les différents rangs se présentent dans une alternance de représentation horizontale et verticale. Comme le précise Anicotte (2019, p.69), « dans le texte du *Livre sur les calculs*, les nombres étaient écrits avec les mots de la langue courante. Et quand il fallait effectuer un calcul, les nombres étaient représentés avec des bâtonnets sur une surface plane. Les calculs s'effectuaient en manipulant ces bâtonnets appelés suànchóu. » On représente les chiffres des unités, des centaines, et de toutes les puissances de 10 paires en disposant des bâtonnets verticalement de la façon suivante :

Un	Deux	Trois	Quatre	Cinq	Six	Sept	Huit	Neuf
					┌	┐	┑	┒

Pour les chiffres des dizaines, des milliers, et de toutes les puissances de 10 impaires, les bâtonnets sont disposés horizontalement :

Un	Deux	Trois	Quatre	Cinq	Six	Sept	Huit	Neuf
—	=	≡	≣	≤	└	┘	┙	┚

Par exemple, | └ ┐ représente le nombre 167 et | ┐ représente le nombre 107. Dans la Chine ancienne, le système de numération ne comprend pas de zéro (Anicotte, 2019, p.50), mais une place vide pouvait être laissée pour éviter les confusions. Le zéro apparaît sous la forme d'un petit cercle dans les versions beaucoup plus tardives comme on peut le voir dans le triangle arithmétique (Figure 1) publié en 1303 par Zhu Shijie (1260-1320).

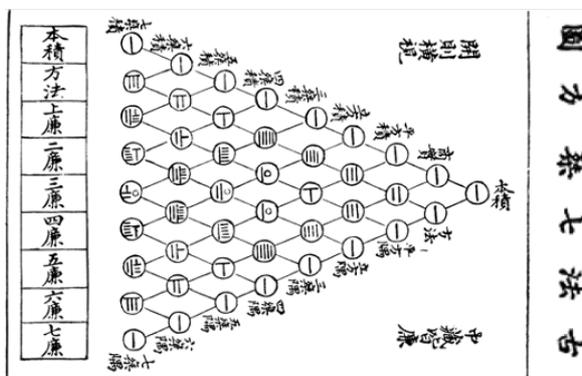


Figure 1. Triangle dit de Pascal extrait du traité *Siyuan yujian* publié en 1303 par Zhu Shijie (1260-1320) – Image : wikipedia

Les nombres négatifs sont représentés par des baguettes noires au lieu de rouges. Dans les écrits après le 11^e siècle, ces nombres négatifs apparaîtront marqués d'une barre oblique. Ce système de représentation des nombres sera très utilisé entre le 13^e et le 18^e siècle pour la résolution d'équations algébriques (Takenouchi, 2006 ; Volkov, 2018) comme on peut le voir, par exemple (Figure 2), dans les écrits de Takebe Katahiro (1664-1739).

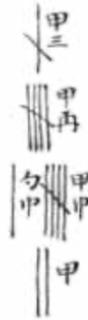


Figure 2. Équation $-a^4 + (-4a^3)x + (b^2 - 4a^2)x^2 + 2ax^3$ issue du *Hatsubi Sanpo Endan Genkai* de Takebe Katahiro, version annotée de traité de Seki Takakazu (1640?-1708) *Hatsubi Sanpo* de 1687, dont Takebe Katahiro reprend le système de notation – Image : Takenouchi (2006).

Dans l'expérimentation que nous réalisons auprès des élèves, c'est avant tout l'aspect décimal du système et la distinction scripturale entre les rangs de numération pairs et impairs qui sont utilisés. Nous y accentuons volontairement l'ambiguïté liée à l'absence d'une marque explicite du zéro. Dans la présentation didactisée du système que nous proposons aux élèves, nous ne suggérons pas d'introduire une espace entre les chiffres lors d'unités de numération manquantes. Sur la fiche d'activité et dans les exercices, les chiffres sont donc simplement accolés ; charge aux élèves de veiller à la disposition verticale ou horizontale des symboles. Les valeurs numériques sont toutefois choisies avec un seul rang manquant pour rendre cette déduction possible.

Références

Anicotte, R. (2019). *Le livre sur les calculs effectués avec des bâtonnets : Un manuscrit du -IIe siècle excavé à Zhangjiashan*. Presses de l'Inalco.

Eberhard-Bréard, A. (2008). Mathematics in China. In: Selin H. (eds) *Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*. Springer.

Takenouchi, O. (2006). The mathematical works of Takebe Katahiro. In: F. Furinghetti, S. Kaijser, & C. Tzanakis (Eds), *Proceedings HPM 2004 - ESU 4 (Uppsala)*, Rev. edition.

Volkov, A. (2018). Chinese Counting Rods: Their History, Arithmetic Operations, and Didactic Repercussions. In A. Volkov, & V. Freiman (Eds). *Computations and Computing Devices in Mathematics Education Before the Advent of Electronic Calculators*, Springer, 2018, pp.137-188.

Sites

https://fr.wikipedia.org/wiki/Baguettes_à_calculer

<https://www.theedkins.co.uk/jo/numbers/china/rod.htm> (avec un outil en ligne d'écriture des nombres)