

Abaques et bouliers

Mathématiques à Rome. Des calculs avec l'abacus (Henry Plane)

Site de l'APMEP, Histoire des mathématiques : <https://www.apmep.fr/Histoire-des-mathematiques-Articles-et-documents>

L'outil de base est l'abaque en latin *abacus*.

L'*abacus* désigne d'abord un bahut, un buffet fixé au mur avec une tablette au dessus. Puis simplement une table disposée de même sur laquelle on opère des calculs. Cette tablette pourra être recouverte de sable, ou de poussière, dans lesquels des traits étaient tracés et effacés. On passa ensuite à des cailloux disposés en colonnes (caillou en latin c'est *calculus* qui donnera *calcul*). Vinrent également des boules fixées à des rainures (Document 3) ou enfilées dans des tiges : ce sont les bouliers, toujours en usage dans l'Est européen.

Exemple d'addition :

Avec une colonne pour chacun, il suffit de regrouper les C, les X et les I entre eux, et, lorsqu'il y en a dix de les transférer à la colonne supérieure.

Ainsi :

	C	X	I	
CCLXIII	II	I	I	III
LXXI		I	II	I
CXVII	I		I	II
	III	II	III	I
	III		III	II
Total : CDLI	III	I		I

En ce qui concerne *la multiplication* on procérait par addition des doubles successifs. Cette pratique est attestée dès la plus haute Antiquité (Babylone, Égypte). Elle repose de fait sur la propriété bien connue des mathématiciens : tout nombre est une somme de puissances de deux. Ces opérations sont facilement exécutables en numération romaine tant à la main sur le sable qu'à l'abaque. Les traités d'arithmétique du Moyen-Âge et de la Renaissance en gardent la trace, eux qui disent souvent qu'il existe cinq opérations : l'addition, la soustraction, la duplication, la multiplication et la division.

MathemaTICE numéro spécial 51 : Les ressources virtuelles et matérielles en mathématiques : des instruments pour travailler en classe sur le nombre, la numération et le calcul

<http://revue.sesamath.net/spip.php?rubrique135>

Perspective historique sur les abques et bouliers (Dominique Tournès)

<http://revue.sesamath.net/spip.php?article891>

En français, le terme générique d'« abaque » désigne tous les instruments dans lesquels on place des petits objets identiques (cailloux, jetons, boules...) sur des colonnes, des lignes ou des tiges parallèles matérialisées sur un support plan, de manière à représenter des nombres et à calculer sur eux. Le mot « abaque » provient du grec *abax* et du latin *abacus*, qui avaient les significations suivantes : table à compter, tableau servant aux démonstrations géométriques, table à jeu, plateau. Dans la grande famille des abques, nous distinguerons deux catégories d'instruments : d'une part, les « abques à jetons », principalement utilisés du côté occidental de l'Ancien Monde, dont le principe est de poser des jetons (objets identiques fabriqués en série pour remplacer les cailloux et autres objets naturels à partir du moment où cette pratique se standardise) sur une « table à calculer » marquée de lignes ou de colonnes, et, d'autre part, les « abques à boules » ou « bouliers », surtout utilisés du côté oriental, qui consistent à faire coulisser des boules sur des tiges parallèles fixées dans un cadre. La différence majeure entre ces deux familles d'artéfacts est que, dans les abques à jetons, on peut placer un nombre illimité de jetons sur chaque ligne ou chaque colonne, tandis que dans les bouliers, le nombre de boules pouvant coulisser sur une tige donnée est limité par construction.

Les abques ont été le principal instrument de calcul de l'humanité pendant plus de 2000 ans. Le présent numéro spécial de *MathémaTICE* repose sur la conviction que l'utilisation de ces artefacts anciens, éventuellement instrumentés d'une nouvelle manière en interaction avec les ressources modernes disponibles, présente un intérêt didactique pour faire évoluer les pratiques pédagogiques des enseignants et les apprentissages des élèves dans le domaine numérique.

M 50 000	M 10 000	X 5 000	X 1 000	FL 500	H 100	FL 50	Δ 10	FL 5	I 1
--------------------	--------------------	-------------------	-------------------	------------------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	---------------

La numération acrophonique grecque, aux sources de l'abaque à jetons.

Les instruments de calcul anciens : de l'abaque à jetons aux réglettes de Genaille. Histoire, séances et ressources pour la classe (Alain Busser, Nathalie Daval)

<http://revue.sesamath.net/spip.php?article819#ongletsAbaque>

Mais l'abaque à jetons permet également d'effectuer des calculs.

Par exemple, effectuons la somme de 10 259 et de 7 031 :

- on pose d'abord côté à côté les deux nombres, sur chacune des deux zones (figure 1) ;
- on déplace les jetons de la colonne de droite vers la colonne de gauche, ou inversement (figure 2) ;
- on procède à des échanges : sur la ligne des unités, cinq jetons sont remplacés par un jeton quinaire entre la ligne des unités et la ligne des dizaines (figure 3). Puis, les deux jetons quinaires sont remplacés par un jeton de l'ordre supérieur des dizaines (figure 4) ;
- enfin, on « lit » le nombre obtenu : $10\ 259 + 7\ 031 = 17\ 290$:

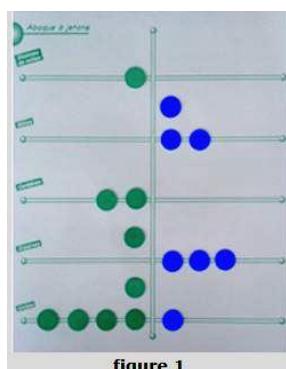


figure 1

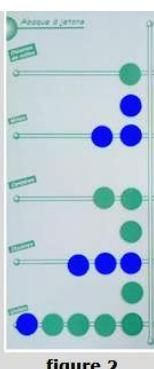


figure 2

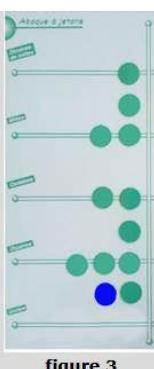


figure 3

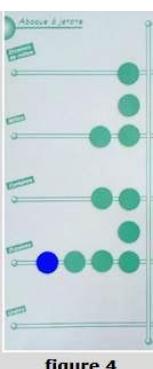


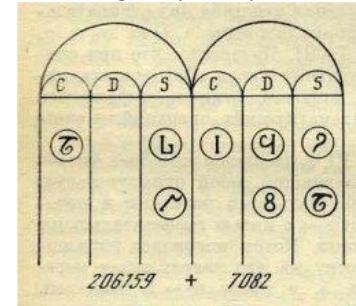
figure 4



Boulier romain



Margarita philosophica



Abaque de Gerbert

Passerelles, Enseigner les mathématiques par leur histoire au cycle 3 (CIEHM, Arpeme)

De l'abaque à jetons au calcul posé (Chapitre 2, p. 39-63)

Le groupe de l'IREM de la Réunion parcourt l'histoire « de l'abaque à jetons au calcul posé » en proposant l'exploitation en classe de l'abaque à jetons pour manipuler les nombres dans les opérations élémentaire d'addition ou de soustraction. Le travail repose principalement sur les nombres entiers mais peut aisément s'étendre aux nombres décimaux comme cela est proposé dans les prolongements. Le principe de ces abaques est de poser des jetons, en nombre aussi grand que l'on veut, sur une table à calculer marquée de lignes ou de colonnes. Ce chapitre est l'occasion de revenir sur le principe même de la numération décimale à partir de la (très) longue histoire des abaques (du Moyen Âge à la Renaissance, au moins) et sur les origines des techniques opératoires de calcul posé.

- Voir le site compagnon sur le site de la CIEHM (à partir du Portail des IREM) : <https://www.univ-irem.fr/chapitre-2-de-l-abaque-a-jetons-au-calcul-pose>, avec des tutoriels, des modèles d'abaques à imprimer...

Ressources sur le boulier

- Ressources de la « mallette boulier chinois en classe » : fiches pour les élèves, dossier pour le professeur, etc. :

<https://fabricamaths.hypotheses.org/mallette-boulier-chinois-version-2-2021> "

- Utilisation du boulier chinois : une manière d'aborder les nombres, les opérations et le calcul réfléchi (Marc Picot, TDC n°869, Mathématiques 6^e)

- Des abaques pour reprendre le contrôle des opérations I : le boulier (Ivan Riou, site CultureMaths, <https://culturemath.ens.fr/thematiques/lycee/des-abaques-pour-reprendre-le-controle-des-operations-i>)