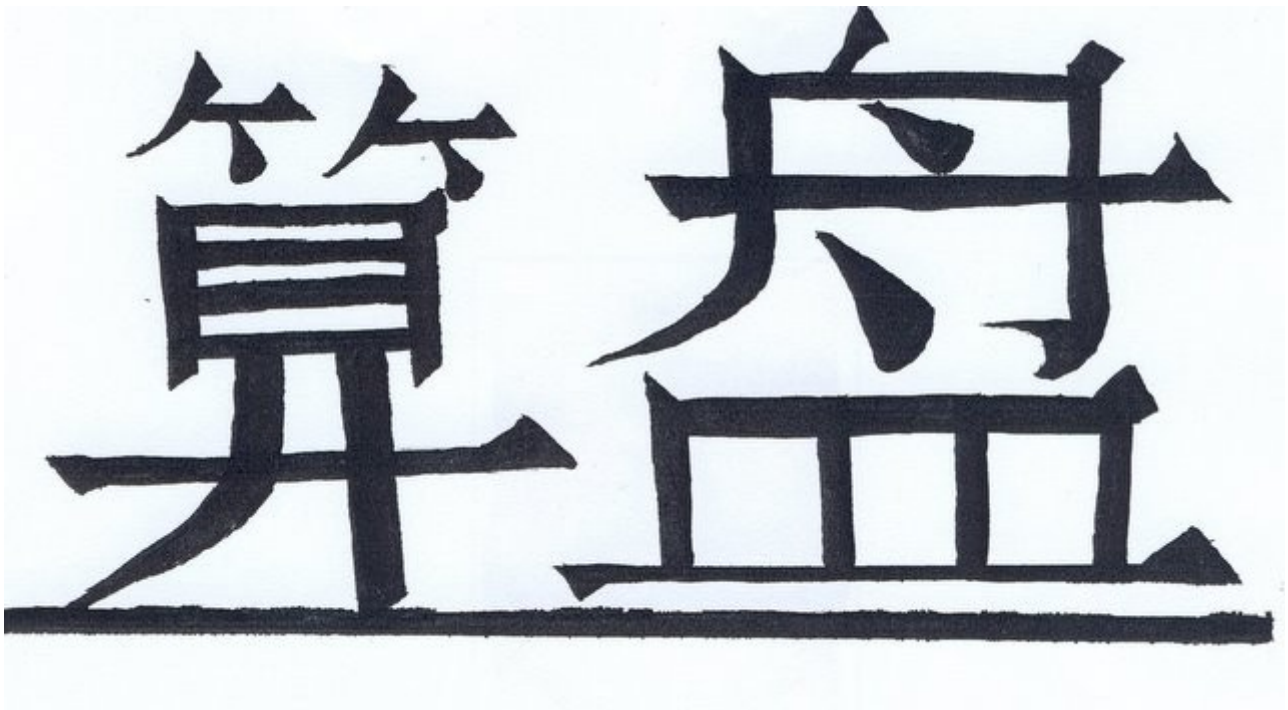


Les secrets du boulier chinois par la classe 6ème E du collège Albert Camus à Miramas



Professeurs :

M Boualia, professeur de technologie.

Mme Jounenc, professeur de Sciences et Vie de la Terre.

Mme Le Payen, professeur de mathématiques.

Melle Paquet, professeur de français

M Roux, professeur d'histoire et géographie.

Sommaire

- Introduction
- Présentation du boulier chinois
- Histoire du boulier chinois
- Fabrication d'un boulier chinois
- Le Jichimu, un exemple de bois utilisé pour la fabrication du boulier chinois
- Calculer avec un boulier chinois
- Les autres types de boulier
- Les bouliers de nos jours
- Bibliographie

Introduction

Il existe différents types de bouliers-compteurs : chinois, japonais, russe. Ces bouliers permettent d'écrire n'importe quel nombre et d'effectuer les quatre opérations de base (addition, soustraction, multiplication, division) ainsi que des opérations plus complexes comme l'extraction de racines carrées ou cubiques. Pour utiliser un boulier, il suffit de connaître par cœur les tables d'addition et de multiplication des chiffres de 1 à 9.

Cette année, tous les lundis en atelier, nous nous sommes intéressés au boulier chinois.



Voici nos séances en classe , dans notre laboratoire chinois en salle 102 du collège Albert Camus à Miramas.

Présentation du boulier chinois

Le boulier chinois est appelé « Suan Pan » en mandarin. C'est un abaque (de *abacus* en latin et de *abax* ἄβαξ en grec signifiant « table à poussière ») c'est-à-dire un instrument mécanique facilitant le calcul.

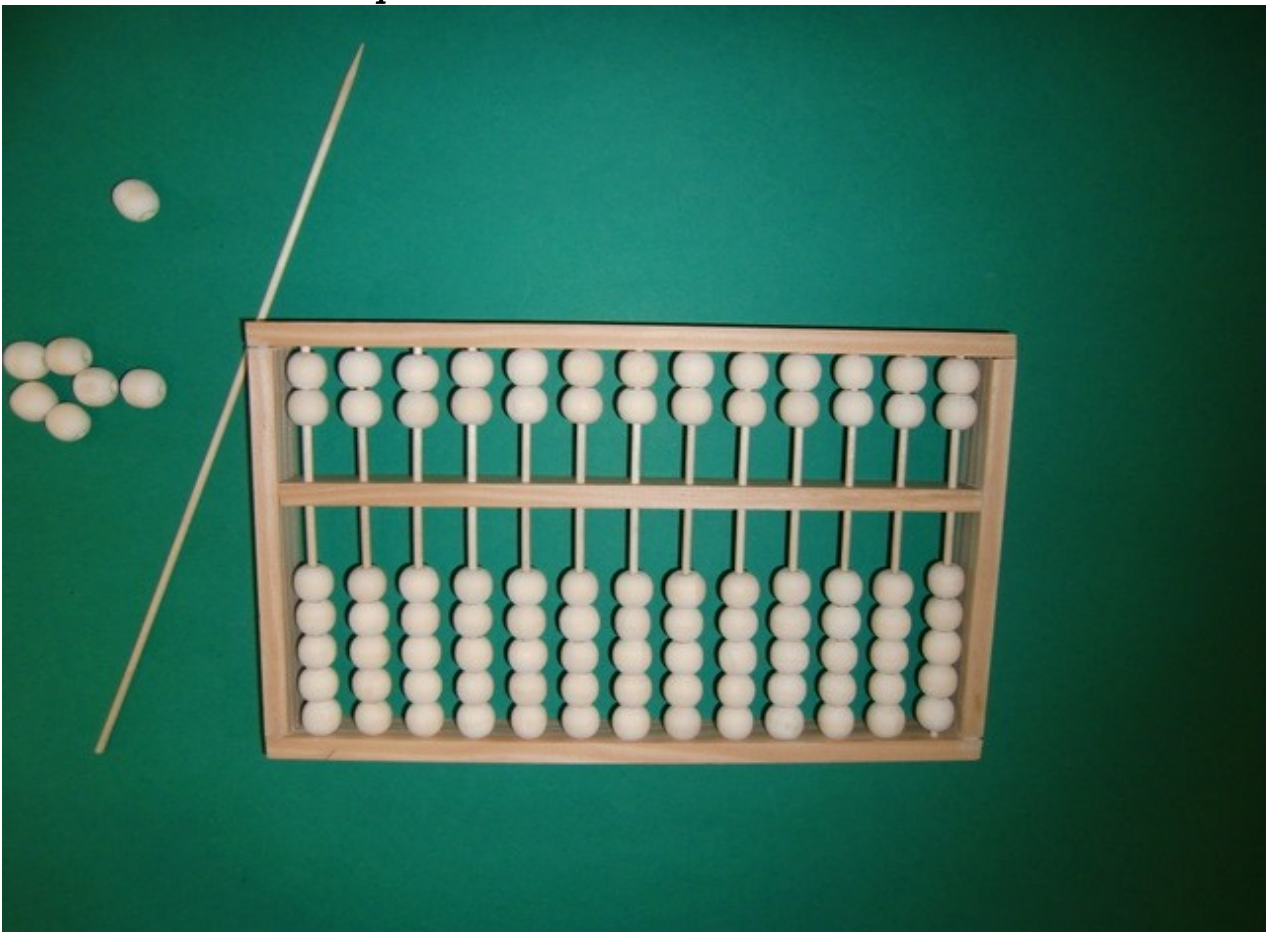
La plupart des bouliers chinois ont un cadre rectangulaire en bois dur sur lequel sont fixées des tiges séparées en deux par une barre transversale. Le nombre de tiges varie entre 8 et 12 sur des bouliers courants, mais il peut être porté à 15, 20, 30 ou même davantage selon les besoins du calculateur.

Chaque tige a une valeur dix fois supérieure à la tige immédiatement à sa droite.

Sur chacune des tiges, 7 boules, en verre ou en bois, coulisent.

Les boules du haut sont appelées quinares et valent cinq unités. Les boules du bas sont appelées unaires et valent une unité.

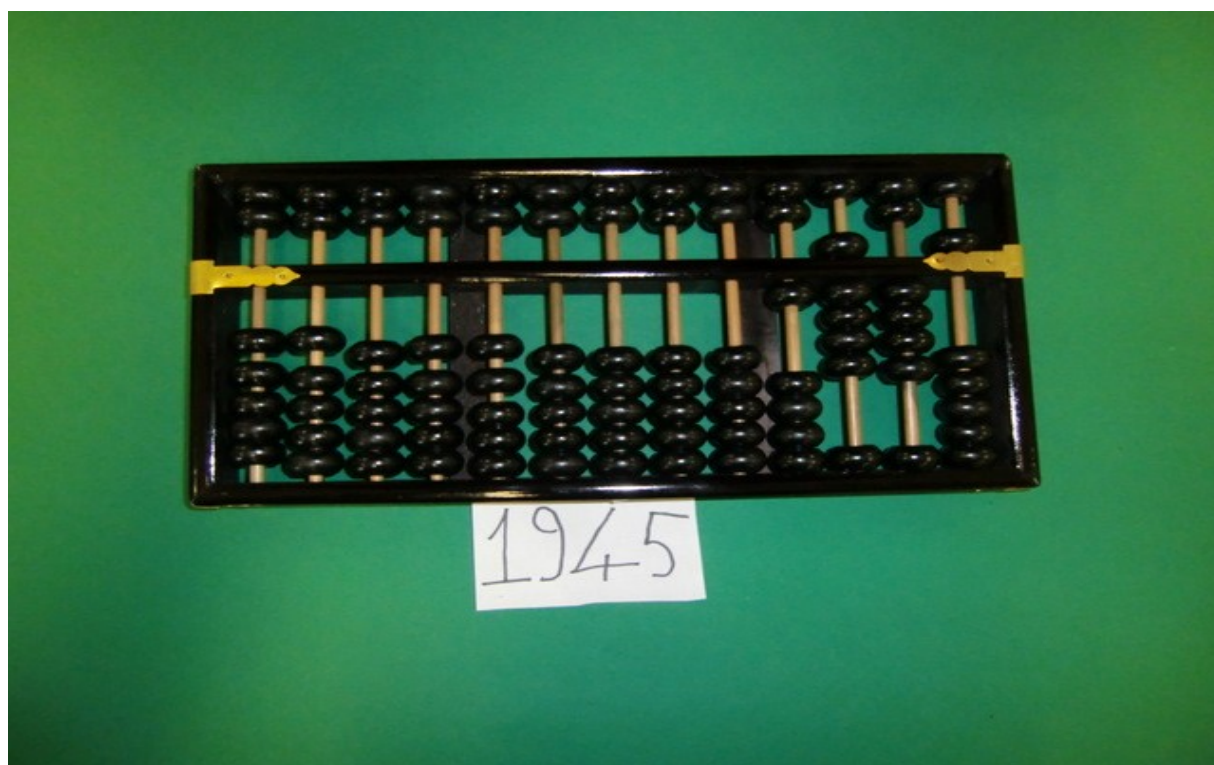
Un boulier est considéré à zéro quand aucune boule ne touche la barre centrale. *C'est le cas sur la photo ci-dessous.*



Pour écrire un nombre, il suffit de faire coulisser les boules en partant de la droite pour les unités, puis les dizaines, les centaines... Il y a plusieurs façons d'écrire un

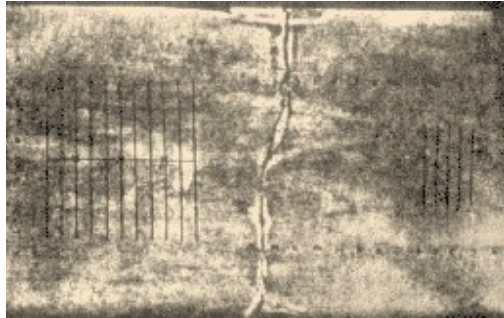
même nombre : l'usage est de choisir l'écriture qui utilise le moins de boules pour en simplifier la lecture.

Voici deux exemples !

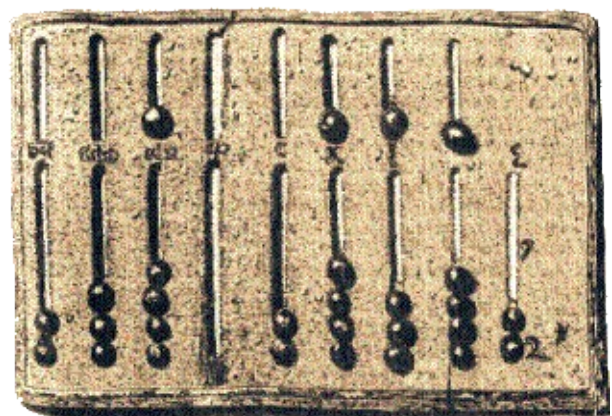


L'histoire du boulier

Avant l'apparition du boulier, les hommes calculaient avec des tables de calcul ou abaquas (du grec *abaque abaks*, « sable »). Ce sont à l'origine des lignes tracées dans le sable. On utilisait des colonnes pour donner différentes valeurs aux cailloux selon leur position. Le plus ancien (voir photo ci-dessous) date du VI^{ème} siècle avant J.C : il est en marbre et a été découvert en Grèce dans l'île de Salamine.

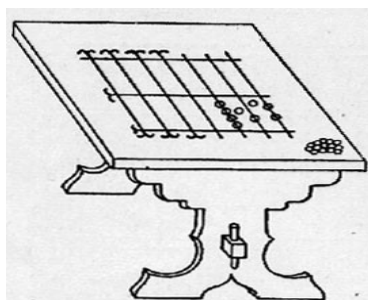


Abaque romain



Abaque grec

Quelques siècles plus tard, les abaquas donnèrent naissance au calcul avec jetons. ***On disposait les jetons sur des tables comme sur le dessin ci-dessous*** : chaque tige représentant une unité, on représentait les nombres par leur position.



Inventé en Chine vers le XII^{ème} siècle, le boulier « Suan Pan » prend sa forme définitive sous la dynastie des Mings (XIV^{ème} siècle).



Il est alors largement utilisé dans le commerce.

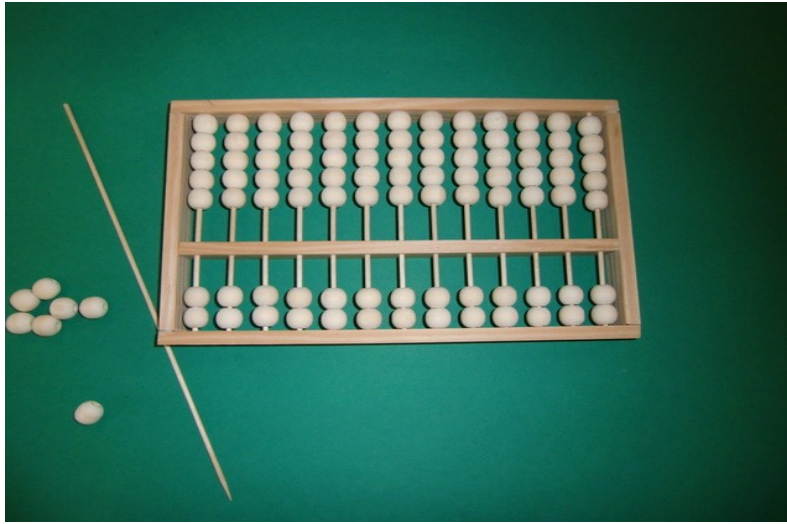
Il s'exporte au Japon au XVI^{ème} siècle. Mais ce n'est qu'au XIX^{ème} siècle que le boulier japonais prend sa forme caractéristique avec uniquement 5 boules par tige.



Fabrication d'un boulier chinois

En technologie, nous avons fabriqué un boulier chinois en suivant les instructions suivantes :

1. On a besoin d'un tasseau 10X25 en pin en 200, de 13 piques, de 91 perles, de 12 clous, d'un marteau, de colle à bois, d'une perceuse et d'une scie.



2. On coupe le tasseau en 5 morceaux :

- 2 de 15 cm. On les note A.
- 2 de 27,8 cm. On les note B.
- 1 de 26 cm. On le note C.

3. On coupe les 13 piques à brochettes pour qu'elles mesurent 15,5 cm.

4. On marque l'emplacement des trous sur le morceau de bois C :

- Les piques sont à 0,5 cm du bord.
- Elles ont 2 cm de largeur entre elles sauf les deux piques extérieures qui sont à 1 cm du bord.

5. On marque l'emplacement des trous sur les morceaux de bois B :

- Les piques sont à 0,5 cm du bord.
- Elles ont 2 cm de largeur entre elles sauf les deux piques extérieures qui sont à 1,9 cm du bord.

6. On fait les trous sur les morceaux C et B avec la perceuse .

7. On passe les piques dans le morceau de bois C.

8. On met 5 perles et 2 perles par tiges de chaque côté du morceau C.

9. On fixe les deux morceaux B sur les tiges.

10. On cloue les morceaux B avec les autres morceaux. On ajoute de la colle à bois aux coins pour solidifier le tout .

Voici quelques photos prises pendant la fabrication de nos bouliers.



Le Jichimu, un exemple de bois utilisé pour la fabrication du boulier chinois

1. Origine et découverte du Jichimu :

Le Jichimu est une espèce d'arbre indigène à l'île Hainan.

Hainan (« île du sud de la mer ») est une île tropicale au sud de la Chine. Elle forme une province, la plus petite du pays.

Le Jichimu est botaniquement classé dans le genre *Ormosia* qui compte pas moins de 40 espèces. Il porte le aussi le nom d'*Ormosia Hosiei* donné par Hemsly et Wilson en hommage à Alexandre Hosie.



L'île de Hainan

2. Le climat de Hainan favorable à la croissance du Jichimu :

Le climat de Hainan est principalement de type tropical avec mousson. Il présente des températures annuelles moyennes entre 22° et 26°C et des précipitations annuelles entre 1500 mm et 2000 mm. L'île subit une saison des pluies de mai jusqu'en octobre, durant laquelle la majorité des précipitations se produisent. Les températures durant la saison des pluies sont encore plus élevées que le reste de l'année, les mois les plus chauds étant juin et juillet avec des moyennes de 28°C.

Hainan dispose de 300 jours de soleil par an et a en moyenne 12 heures de jour par période de 24 heures.



L'arbre du Jichimu



3. Une espèce menacée :

Le Jichimu appartient à la liste rouge des espèces menacées. Il est sous la protection de l'état. Les populations sont variées mais les grands individus de 20 à 30 mètres de hauteur sont réduits à quelques petites zones autour des temples et des maisons. Pourtant l'habitat naturel de cet arbre est en basse altitude dans les forêts de feuillus.

La conversion des habitants à l'agriculture et la surexploitation de l'espèce pour son bois sont les deux principales causes du déclin de ces populations d'arbres.



4. Le bois du Jichimu :

Le mot « Jichimu » se traduit littéralement par « bois en aile de poulet » ou « bois en aile de phénix ». C'est un bois dur mais cassant. Il adopte des couleurs blanches ou jaunes pour les plus récents et brunes aux veines prononcées pour les plus anciens.

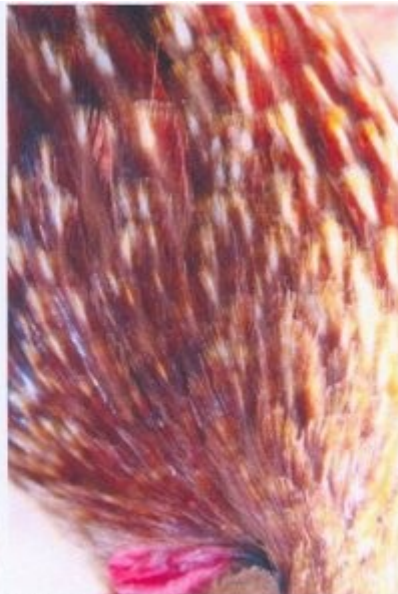
Quand on coupe tangentielllement le Jichimu, les dessins de bois que l'on obtient font très fortement penser aux plumes d'un oiseau.

Il y a deux types de Jichimu :

- Le Laojichimu (vieux Jichimu) qui possède des lignes alternativement marron foncé et grises.
- Le Xinjichimu (nouveau Jichimu) qui a des lignes alternativement violettes et noires.



Coupe tangentielle de Jichimu



Plumes de poulet



Cubes de jichimu

4. Un bois précieux :

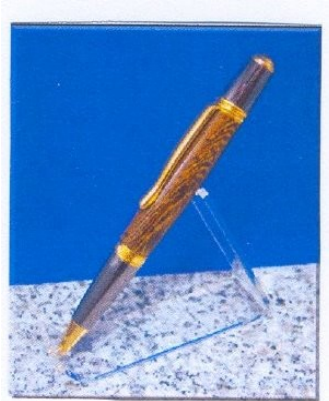
Les bois précieux sont des bois utilisés en ébénisterie.

Le caractère « précieux » varie selon les époques. Il fait référence aux propriétés du bois (résistance, motifs), à sa rareté et à son prix.

Par exemple, *ces petites baguettes* de quelques centimètres de long sont actuellement estimées à 100 euros.



Le Jichimu est interdit à la coupe actuellement donc ce sont des « parties » de meubles très anciens qui sont revendues pour être à nouveau utilisées pour fabriquer des objets d'art *comme le stylo plume ci-dessous..*



Le prix le plus élevé pour un stylo en Jichimu a été atteint de nos jours avec 4200 euros le stylo.

Ce bois a toujours été très recherché et très prisé. Dans la période Qing de la civilisation chinoise (XVIIème siècle), le Jichimu avait la même valeur sur le marché que l'or : 1 kg de Jichimu = 1 kg d'or ! Par édit royal, ce bois était interdit pour les particuliers et ne devait être utilisé que pour la maison impériale. Ce bois a été classé parmi les 4 bois les plus nobles de la Chine antique et réservé seulement pour les plus beaux meubles. Chaque pièce en bois a une véritable histoire.

Voici une photo d'un boulier en Jichimu.



Calculer avec un boulier chinois

1.L'addition :

C'est l'opération la plus simple. On écrit le premier nombre puis on rajoute les boules correspondant au deuxième nombre.

Avant de commencer les calculs, on met le boulier à zéro.

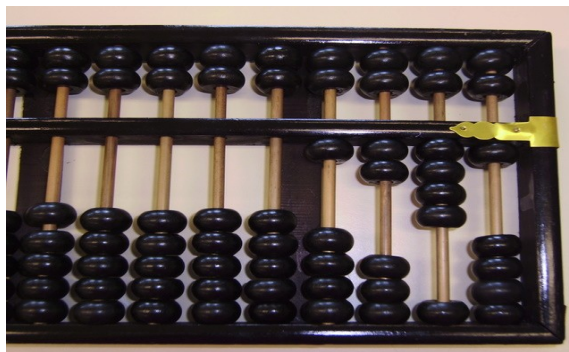
Voici un exemple d'addition :

Pour calculer $1234 + 757$ il faut :

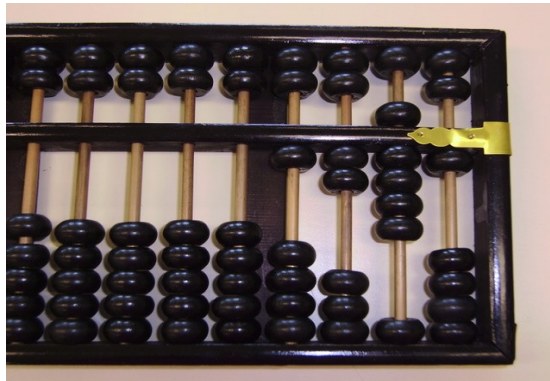
– Poser le plus grand nombre en premier, c' est à dire 1234.



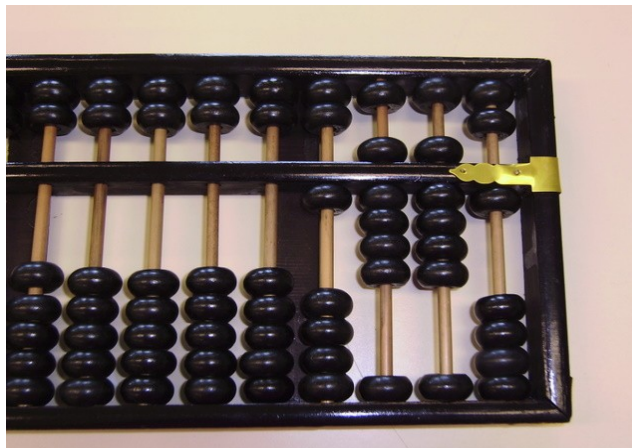
– Ajouter d'abord les unités, c'est-à-dire ajouter 4 et 7 qui font 11.
On rajoute une dizaine et on enlève 3 unités.



– Ajouter les dizaines, c'est à dire 4 et 5 qui font 9.



– On ajoute les centaines, c'est à dire 2 et 7 qui font 9.



On obtient alors le résultat : $1234 + 757 = 1991$.

2. La soustraction :

Cette opération est un peu plus compliquée car il faut commencer par la gauche, ce que nous n'avons pas l'habitude de faire.

Avant de commencer les calculs, on met le boulier à zéro.

Voici un exemple de soustraction :

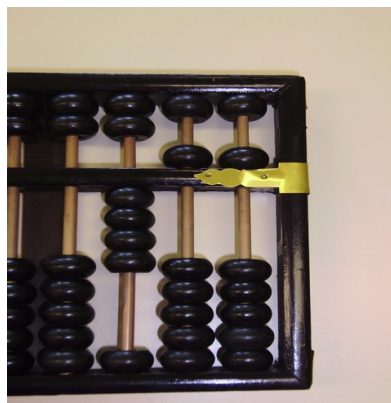
Pour calculer $515-68$, il faut :

– Poser le plus grand nombre en premier, c'est-à-dire 515.

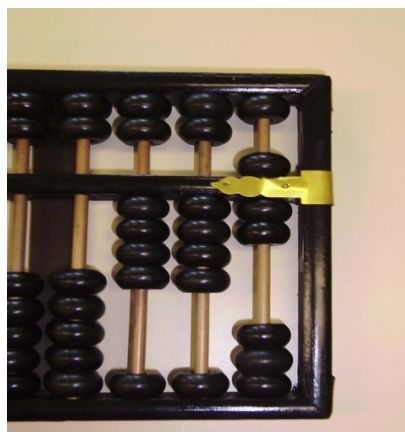


– Soustraire en commençant par les centaines. $5 - 0 = 5$

– Soustraire les dizaines : on fait $1 - 6$. Ce n'est pas possible, donc on va prendre une centaine (il n'en reste alors plus que 4) et on ajoute 10 dizaines. On fait alors $11 - 6$ qui font 5.



– Soustraire les unités : on fait $5 - 8$. Ce n'est pas possible, donc on va prendre une dizaine (il n'en reste alors plus que 4) et on ajoute 10 unités. On fait alors $15 - 8$ qui font 7.



On obtient alors le résultat $515 - 68 = 447$.

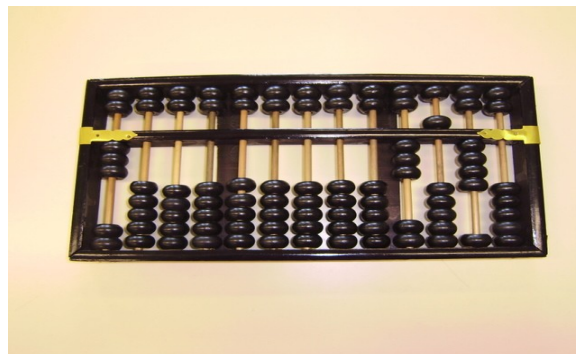
3. La multiplication :

Pour cette opération, les deux nombres utilisés sont affichés : le multiplicateur à gauche et le multiplicande à droite. On laisse autant de colonne libre à droite qu'il y a de chiffres dans le multiplicateur, ce qui permet d'écrire le résultat au fur et à mesure.

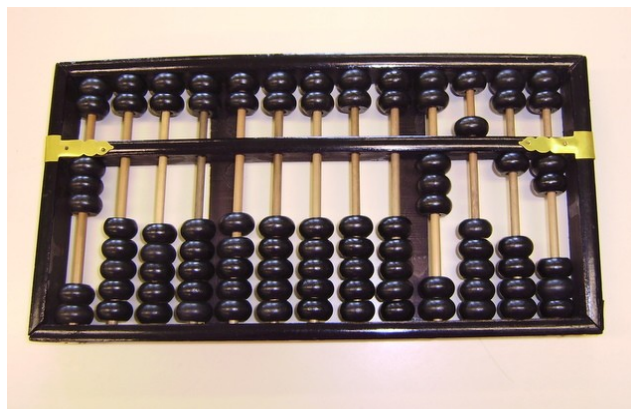
Voici un exemple de multiplication :

Pour calculer, 354×3 , il faut :

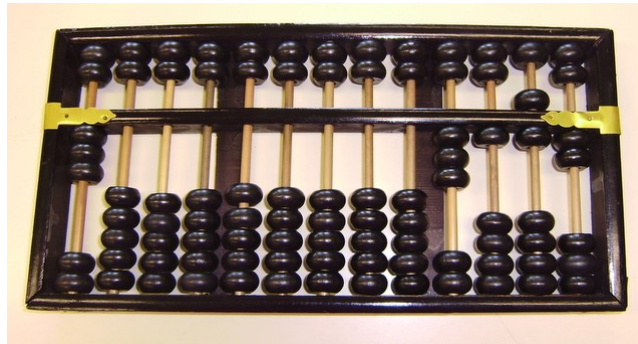
– Écrire 3 sur la colonne la plus à gauche et écrire 354 à droite en laissant la colonne la plus à droite vide.



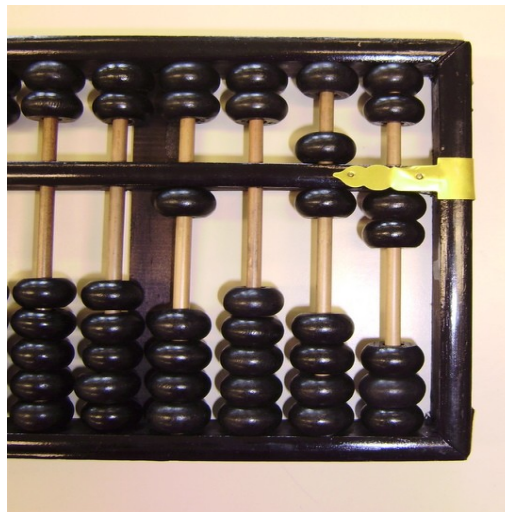
– Commencer la multiplication par les unités : on multiplie 4 par 3, cela fait 12 et on écrit 2 sur la colonne libre de droite et on met 1 sur la 2ème colonne.



- Multiplier les dizaines : on fait 3 fois 5 soit 15. On écrit 5 sur la 2ème colonne en partant de la droite en rajoutant la retenue et on met un la 3ème colonne .



- Multiplier les centaines : on fait 3 fois 3 soit 9. On écrit le résultat sur la 3ème colonne en partant de la droite en comptant la retenue et on met la retenue sur la 4ème colonne.
- Mettre à zéro la colonne la plus à gauche.



On obtient alors le résultat $354 \times 3 = 1062$.

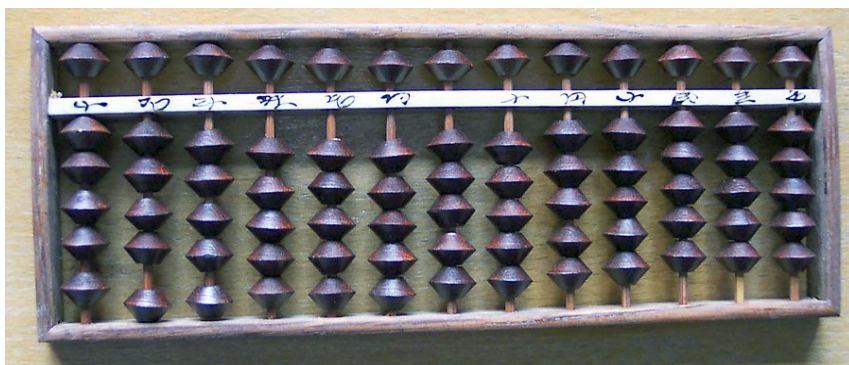
Les autres types de boulier

1. Le boulier japonais :

Ce boulier est appelé aussi le « Soroban ».

La boule du haut vaut 5 unités et celle du bas 1 unité (comme pour le chinois). Seules les boules près de la barre centrale sont prises en compte.

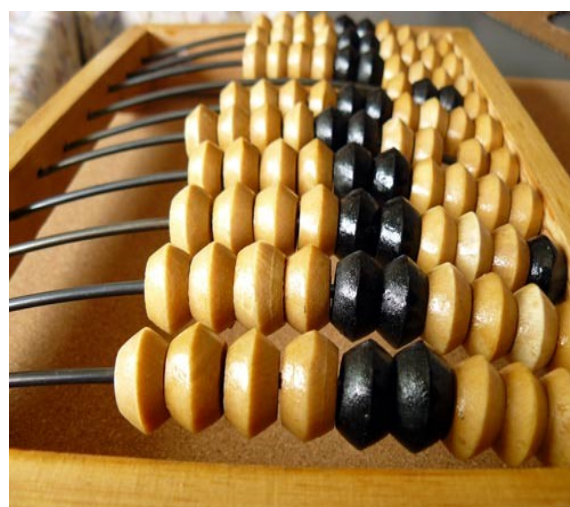
Les nombres se lisent de gauche à droite.



Les japonais considèrent le boulier comme le principal instrument de calcul courant : c'est un outil indispensable pour l'écolier, le commerçant, le fonctionnaire.

2. Le boulier russe :

Le boulier russe appelé aussi « Stchoty » ou « Schioty » est formé de tiges incurvées sur lesquelles coulissent 10 boules dont deux ou trois sont de couleurs différentes, généralement noires. Ces perles permettent seulement de se repérer plus facilement. La rangée qui possède trois boules noires indique l'ordre des milliers.



Les boules sont déplacées de la droite vers la gauche.

La tige qui a quatre boules, a deux fonctions :

- Elle indique la place de la virgule.
- Elle permet de calculer en quart de roubles.

Les bouliers russes sont beaucoup plus grands que les bouliers japonais et chinois.

Il existe toujours et est encore utilisé dans les hôtels, les banques, les grandes surfaces...

3. Le boulier d'école ou boulier français :

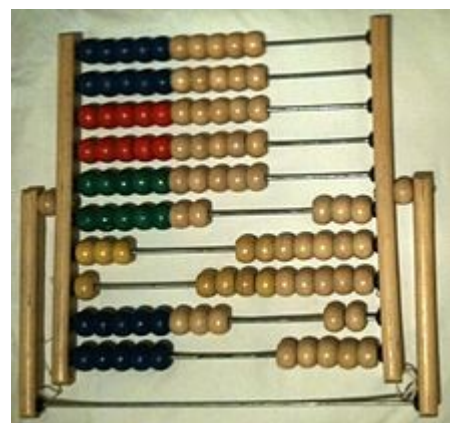
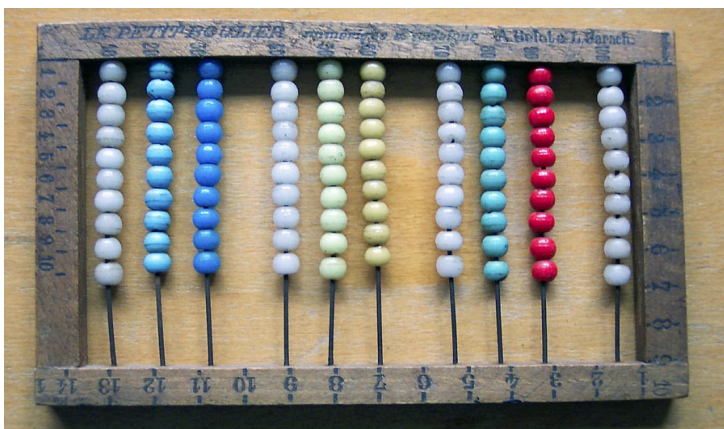
Le boulier-compteur ou d'école a été utilisé dans les des écoles maternelles et primaires françaises jusqu'au XVIIIème siècle, comme une aide à l'enseignement de l'arithmétique.

C'est une variante probable de l'instrument russe.

Il est constitué de dix perles de bois sur dix tiges.

Chaque perle et chaque tige horizontale a la même valeur, et utilisé de cette façon, il peut représenter des nombres entiers de 0 à 100.

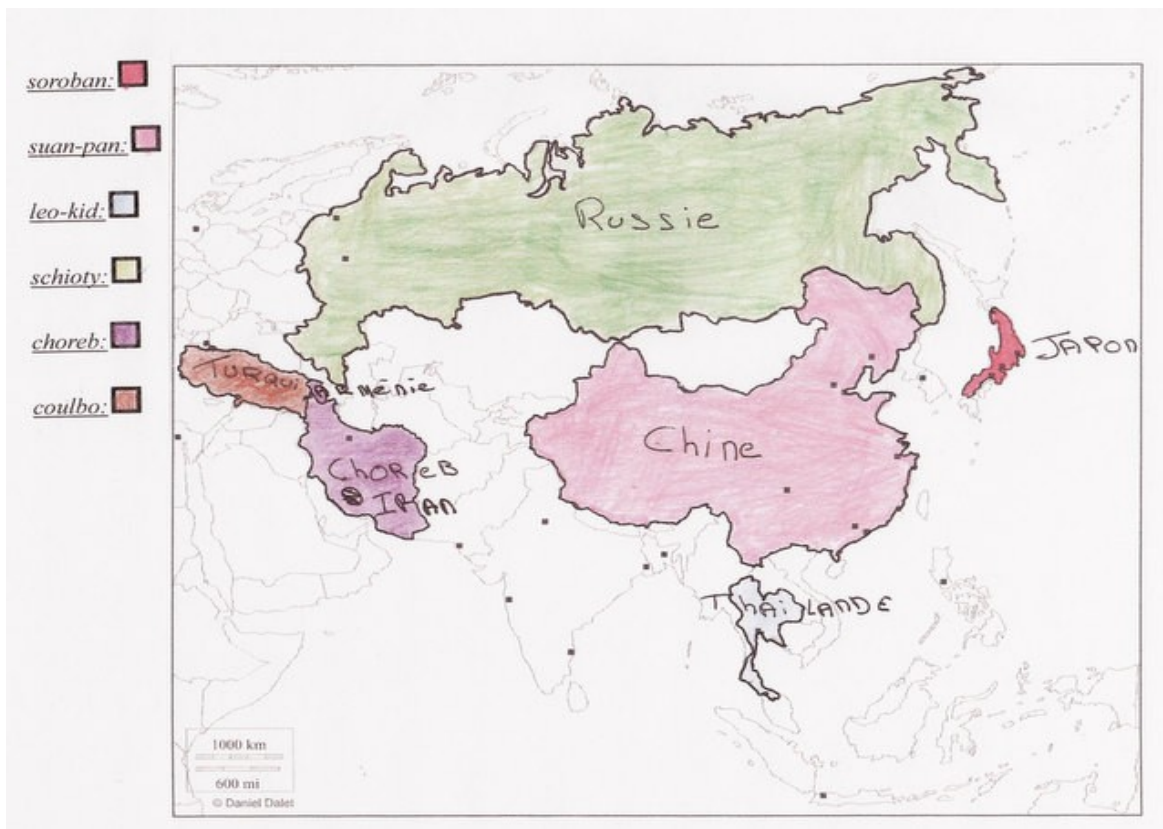
En utilisant les valeurs de position, il peut aussi représenter des nombres entiers de 0 à 11 111 111 111 110, ou bien des nombres avec trois décimales après la virgule, de 0 à 11 111 111 111,110.



Les bouliers de nos jours

Le boulier est encore utilisé de nos jours dans divers pays où il porte différents noms :

- ***suan-pan*** en Chine
- ***leo-kid*** (« boules à penser ») en Thaïlande
- ***soroban*** au Japon
- ***schioty*** en Russie
- ***choreb*** en Arménie et dans certaines contrées iraniennes (origine inconnue)
- ***coulba*** en Turquie



Il est utilisé par les commerçants, les hôteliers, les fonctionnaires...



Dans les pays asiatiques, la maîtrise du boulier est considérée comme un art martial.



Le boulier est symbole d'ordre, d'adresse, de concentration et de méthode. Dès leur enfance, les petits asiatiques apprennent à manipuler cet instrument.

Comme au judo, on peut se présenter à des examens de qualification : il y a six degrés puis dix « dans ». Le second degré est constitué d'épreuves de calcul mental et de calculs d'intérêts. Avoir le dixième dan équivaut à avoir atteint une maîtrise du boulier et une rapidité dans sa manipulation quasiment parfaites.

Une Association Internationale de maîtrise du boulier a été créée en 1975. Chaque année se déroulent en Asie des « Olympiques » de calcul avec le boulier (on y utilise le soroban, le boulier japonais). On y compte plus de 300 participants provenant de 12 pays d'Asie (Chine, Japon, Taïwan, Singapour, Thaïlande, Corée, Vietnam, Inde, par exemple).



Au Japon, il y a près de 30 000 académies qui enseignent l'art du boulier.

Par ailleurs, il existe à Taïwan une émission de radio quotidienne de 20 minutes qui enseigne à ses auditeurs la manipulation du boulier.

Dans les pays occidentaux, l'utilisation du boulier semble revenir. Par exemple, depuis 2008, il existe en France une Fédération Française de Soroban et autres abaques.

Bibliographie

Livres

- « Histoire des instruments et machines à calculer », de Jean Marguin.
- « Guide pratique du boulier chinois », de Jean Charles Ferron.

Sites internet

- <http://nathalierun.net/passions/boulier/boulier.htm>
- <http://www.math.ens.fr/culturemath/materiaux/poissard/fiche3.pdf>
- <http://users.hol.gr/~helen/index.files/LE%20BOULIER.htm>
- <http://www.afc-lille.org/spip.php?article20>
- wikipédia