

LE MENUISIER MATHÉMATICIEN

MA KING-TCHONG (*)

Il y a une trentaine d'années, une nouvelle fit le tour du district de Tsingyuan, dans le centre du Hopei, en Chine du Nord. Un magistrat voulait savoir combien de terre il resterait après la cession d'un morceau de territoire au district voisin. Mais personne n'avait la moindre notion d'arpentage. Quelqu'un suggéra de faire appel à un menuisier ingénieux du village de Wou-an. Un rabot, une scie et une balance lui suffirent pour trouver la solution.

Il colla d'abord une carte du district sur un panneau de bois carré et lisse. D'après l'échelle de la carte, il calcula le nombre de km^2 que représentait la superficie totale du panneau. Puis, il pesa le panneau et calcula le nombre de km^2 représentés par 1 gr de bois. Enfin il découpa dans le bois la partie du district restant après la cession et la pesa. La superficie à déterminer fut établie par l'équation suivante :

$$\frac{1 \text{ unité de poids}}{\text{Nombre donné de km}^2} = \frac{\text{Total des unités de poids du district après cession}}{\text{Superficie en km}^2 \text{ après la cession}}$$

Trois quantités étant connues, il était désormais facile de trouver la quatrième, c'est-à-dire la superficie totale du territoire après cession.

Le menuisier s'appelait Yu Tchen-Chan; il inventa plus tard la méthode de calcul à la règle et occupe maintenant une chaire de mathématiques à l'Université du Hopei, à Tientsin. Cet homme, qui n'avait que trois années d'école dans son enfance, est à 54 ans connu dans tout le pays pour ses calculateurs simples et commodes et les dispositifs accessoires conçus par lui pour le calcul à l'abaque.

Echecs originels

Fils de paysan pauvre, le petit Tchen-Chan regardait avec envie les autres enfants qui avaient la chance d'aller à l'école. A 14 ans, il parvint à exaucer son désir mais sous réserve qu'il se chargeât du nettoyage de l'école. Tout de suite l'arithmétique éveilla son intérêt et son imagination. Voyant certains de ses condisciplines punis pour leur incapacité à retenir la table de multiplication, il se demanda s'il n'existerait pas une méthode simple pour aider à l'apprendre plus facilement. Cette idée d'enfance devint l'ambition de toute sa vie.

La pauvreté de sa famille l'obligea à quitter l'école pour travailler dans les champs, et il dut abandonner son rêve d'étudier les mathématiques. Les dures occupations

(*) Cet article date de septembre 1964 et a été cité en France dans la revue "Impascience" n° 4/5 de 1976. C'est une petite contribution à l'histoire politique des mathématiques en Chine.

des paysans remplirent le garçon de la détermination de partir pour le Nord-Est car il avait entendu dire qu'on y utilisait des machines agricoles. Il parcourut à pied plus de 1.000 km pour arriver dans la province du Heilongkiang, où il fit des travaux de bricolage dans une usine de réparation de machines. Pendant ses cinq ans de séjour à cet endroit, il fit à la dérobee de nombreux dessins de tracteurs, moissonneuses et autres outils aratoires, dans l'intention de les reproduire après son retour au pays natal. Par malheur, tous ses dessins furent confisqués et détruits en cours de route par les impérialistes japonais qui avaient envahi le Nord-Est de la Chine.

Mais le jeune homme conservait la ferme résolution d'inventer des machines agricoles qui soulageraient les paysans de leur travail éreintant. Dans le célèbre '*Roman des Trois Royaumes*', il avait lu l'histoire de Tchoukeh Liang qui fabriquait des taureaux et des chevaux de bois capables de se mouvoir automatiquement. Croyant que de tels animaux pouvaient aussi être utilisés pour labourer les champs, il se fit menuisier. Il étudia leur description avec soin et essaya d'en fabriquer un lui-même. Mais comme il s'agissait de légendes relevant de la fantaisie pure, ses essais échouèrent.

Par contre, il y gagna de devenir un menuisier expérimenté. Mesurant et calculant constamment durant sa besogne, l'arithmétique lui revint en mémoire. Bientôt on le connut pour un homme ayant un don pour les chiffres, au point qu'il fut souvent invité à résoudre des problèmes difficiles d'arithmétique. Son désir d'enfance, celui d'inventer des appareils à faciliter le calcul alla croissant. En 1936, il essaya d'en fabriquer un, basé sur un engrenage en bois. Au bout de six années de dur travail, il dut avouer son échec. Quelqu'un se gaussa de lui en ces termes : "*Tant d'années de pitreries, uniquement pour fabriquer un truc ridicule nous apprenant que $2 \times 8 = 18!$* ".

Travail et Révolution

En 1942, une organisation révolutionnaire clandestine fut établie au village natal de Yu Tchen-Chan. Grâce à l'aide de certains de ses membres, il en arriva graduellement à comprendre que ce serait seulement en chassant, sous la direction du Parti communiste, les envahisseurs impérialistes et en jetant bas les réactionnaires du pays que les pauvres gens pourraient se redresser économiquement et culturellement. Quant à ses recherches pour simplifier le calcul, elles recevraient un sens plus grand quand le peuple serait maître de son propre pays. Il se rallia aux activités contre les envahisseurs japonais. Sous le masque du menuisier, il pénétra profondément dans les régions occupées par l'ennemi afin d'y glaner des renseignements pour la VIIIème Armée de Route, dirigée par le Parti communiste.

Une fois, un détachement de guérilla atteignit une rivière. Il convenait d'en savoir la largeur afin de connaître la quantité de bois nécessaire à la construction d'un pont de bateaux. Debout sur une charrette, Yu fixa son regard sur un point situé à l'extrémité de l'eau, de l'autre côté de la rivière. Il rabattit la visière de sa casquette de façon que le milieu de la visière coïncidat avec le point fixé par ses

yeux. Gardant la tête droite et bien d'aplomb, il tourna sur ses talons jusqu'à ce que ses yeux rencontrent le prolongement de la rive où il se tenait, notant mentalement le point d'intersection de son regard et du centre de la visière. Puis il demanda que l'on tende une corde allant de ses pieds au point de repère : il n'y avait plus qu'à mesurer la longueur de la corde pour connaître la largeur du cours d'eau. Au vrai, il n'avait fait que mettre en application le fait que tous les rayons d'un cercle sont égaux.

Grâce à sa longue expérience, Yu savait comme tout menuisier que la règle est un instrument de calcul commode. Il savait par exemple que pour diviser une planche en deux parties égales il n'était nullement nécessaire de mesurer la largeur et la longueur. Il suffisait de placer parallèlement deux règles, le zéro de chaque règle en regard de chaque bout de la planche, et le point où les chiffres coïncideraient indiquerait exactement le milieu (fig. 1).

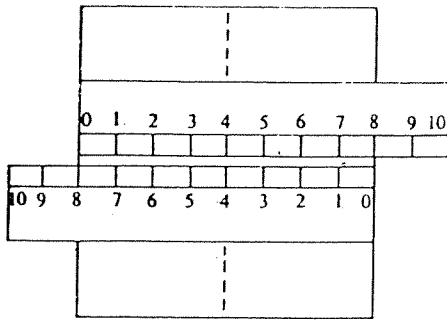


Figure 1

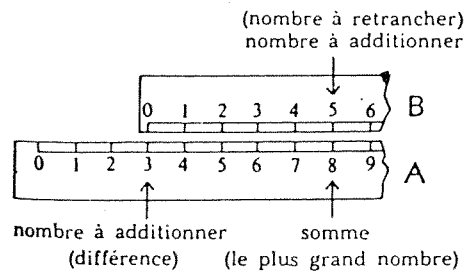


Figure 2

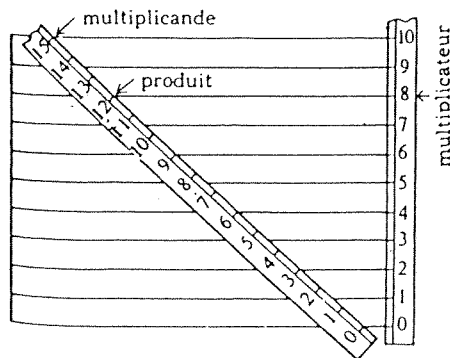


Figure 3

Une observation minutieuse permit à Yu de se rendre compte que l'addition et la soustraction pouvaient être effectuées en manipulant deux règles. Par exemple, pour obtenir la somme de 3 plus 5, on n'a qu'à placer le 3 de la règle A à la hauteur du zéro de la règle B, le résultat, qui est 8, se lisant sur la règle A à la hauteur du 5 de la règle B (fig. 2). La soustraction s'effectue par le processus inverse. Avec deux règles spécialement conçues pour cela, on peut multiplier et diviser certains nombres, mais non tous.

Un jour, Yu découvrit par hasard qu'on coupait plus facilement une canne obliquement que transversalement. Quoiqu'il n'y ait pas de rapport entre les deux cas, sa pensée s'aimanta vers la question de savoir si les calculs pouvaient être accomplis plus facilement en plaçant une règle de façon à former un angle avec une autre. Après avoir procédé à de nombreux essais, il découvrit que la multiplication et la division pouvaient être effectuées en disposant une règle obliquement et en traçant à partir de celle-ci des lignes parallèles pour rejoindre une deuxième règle fixée verticalement au tableau (fig. 3). Par exemple, un réveille-matin coûte 15 yuans; combien en valent 8? Le zéro de la règle mobile est placé sur la ligne du zéro et le 15 sur la ligne 10; la ligne 8 du tableau rencontre le 12 de la règle mobile. En le multipliant par 10, le produit est de 120 yuans, réponse à la question.

Suivant le même principe, Yu inventa en 1947 un calculateur simple qui donnait rapidement la réponse à des questions d'addition, de soustraction, et d'extraction de racines, par un seul mouvement de la règle. Étudiée par des spécialistes, la méthode fut reconnue mathématiquement exacte, et elle reçut un prix du gouvernement populaire de la Région frontière libérée du Chansi-Tchahar-Hopei. La méthode fut vulgarisée par les habitants. Elle aidait à trouver de façon rapide la réponse à de nombreux problèmes compliqués – le calcul de la superficie des terres pendant la réforme agraire; compter la somme nécessaire à l'achat de légumes pour l'armée, et même évaluer la portée balistique de l'artillerie de fabrication locale.

A l'université

Après la proclamation de la République populaire en 1949, les activités créatrices de Yu atteignirent une étape nouvelle. Le gouvernement l'envoya étudier à l'Université Peiyang à Tientsin, l'encourageant à poursuivre ses inventions.

Il n'avait jamais cru pouvoir fréquenter une université, surtout à l'âge de 40 ans. Il dut affronter de nombreuses difficultés, dont sa connaissance limitée des caractères chinois et son ignorance totale de l'alphabet romain utilisé dans les mathématiques. Mais il était résolu de profiter au maximum de l'occasion qui lui était offerte par le gouvernement populaire. Il compara le principe de son calculateur avec ce qu'il apprenait. Sa confiance en lui-même s'accrut lorsqu'il constata que beaucoup de ses méthodes étaient en accord avec les principes mathématiques. Parce que son calculateur facilitait l'apprentissage de l'arithmétique aux ouvriers et aux paysans, il fut invité à Pékin, à la Conférence nationale des ouvriers, paysans et soldats modèles de 1950. Sa rencontre avec le président Mao Tsé-Toung lui donna un encouragement inestimable.

Yu Tchen-Chan fut diplômé avec grande distinction et s'en fut travailler à la Fabrique d'appareillage pour l'enseignement de Nankin. Il fut nommé membre spécial de la Conférence consultative politique de la province du Kiangsou, et fit maintes visites à la campagne et aux usines. Il constatait qu'avec l'accroissement des coopératives agricoles, les calculs requis dans la gestion de la production et la comptabilité impliquaient des chiffres beaucoup plus grands que ceux que son calculateur pouvait embrasser. Et le développement des communes populaires lui

donna des impulsions encore plus grandes pour l'amélioration de ses méthodes.

Davantage d'inventions

Un jour de 1959, en fixant quatre pieds à un panneau de bois pour obtenir une table, tout à coup il remarqua qu'au niveau de l'œil les quatre pièces saillant aux coins ressemblaient au nombre 11, vu des deux côtés. En regardant la table, d'en haut et diagonalement, le nombre devenait 121, produit de 11×11 (fig. 4). Quoique pure coïncidence, cette découverte lui inspira une méthode de multiplication simple consistant à disposer de façons différentes des dés sur une table.

Mettons qu'il faille multiplier 321 par 213 (fig. 5). Le nombre 321 est disposé verticalement et le multiplicateur 213 horizontalement. Les unités sont séparées par des bâtonnets de façon à former des groupes différents. Puis les groupes sont écartés l'un de l'autre, et le carré considéré diagonalement (fig. 6). Le nombre de dés dans chaque colonne verticale représente un chiffre du produit. Comptez de droite à gauche. Quand le total de chaque colonne verticale dépasse 10, on transfère 1 à la colonne immédiatement à gauche. De cette façon nous obtenons 68373 – produit exact de 321×213 .

La méthode pouvait être apprise facilement par n'importe qui, serait-il même dépourvu d'instruction. Sur cette base Yu procéda à la création d'un calculateur à dés, capable d'effectuer toutes les opérations arithmétiques avec de grands nombres. Mais les dés étant d'un usage trop encombrant, Yu les remplaça par des points et des lignes sur le papier (fig. 7). Le principe fondamental de cette méthode se ramène à ce que la multiplication, la division et l'extraction de racines peuvent être réduites aux opérations d'addition et de soustraction.

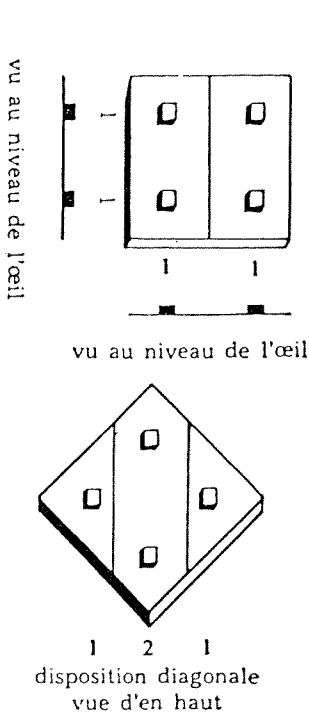


Figure 4

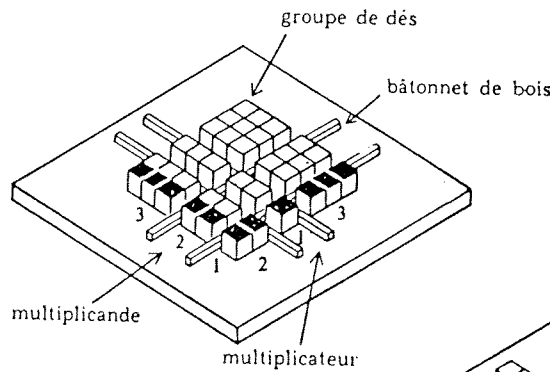


Figure 5

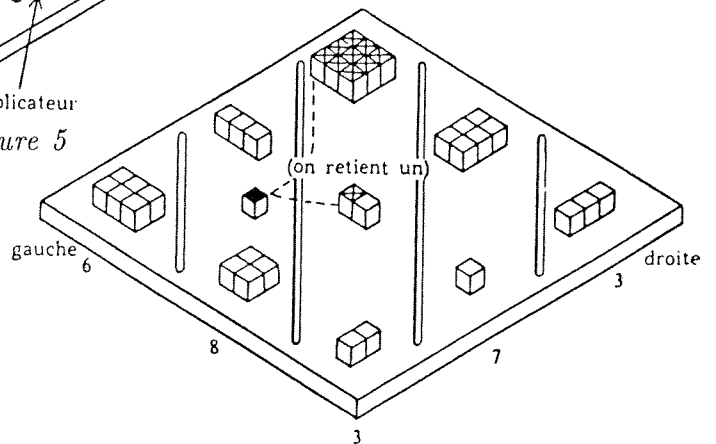


Figure 6

LE MENUISIER MATHÉMATICIEN

En 1961, Yu fut chargé de conférences à la faculté des mathématiques de l'Université du Hopei. L'année suivante, il combina sa méthode de calcul linéaire avec l'abaque traditionnel, en y ajustant un dispositif auxiliaire qui en facilite l'usage (fig. 8). Grâce à cette innovation, quelques heures suffisent à un écolier pour comprendre le mécanisme de l'abaque, alors qu'auparavant on avait besoin de plusieurs mois.

Au cours des deux dernières années, Yu améliora ce dispositif en y ajoutant de petites boules numérotées qui peuvent être tournées à la main. La multiplication et la division peuvent ainsi être effectuées à partir de la simple connaissance de la table de multiplication, ce qui permet aux débutants d'apprendre le calcul à l'abaque avec plus de facilité.

Les méthodes de calcul et les nombreuses inventions de Yu Tchen-Chan ont grandement contribué, au cours des vingt dernières années, à la vulgarisation des mathématiques dans les masses populaires. Aujourd'hui, les communes, fermes d'Etat, écoles, organismes gouvernementaux et autres l'invitent souvent à venir expliquer ses méthodes. Il continue d'améliorer ses instruments à calculer pour mieux satisfaire aux besoins des travailleurs.

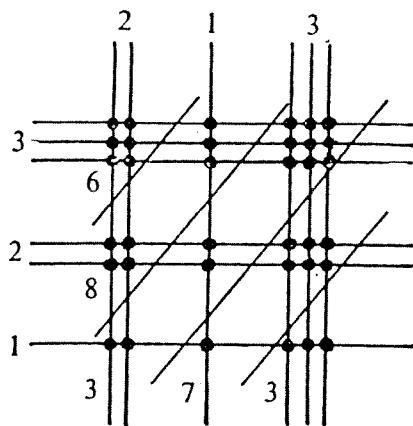


Figure 7

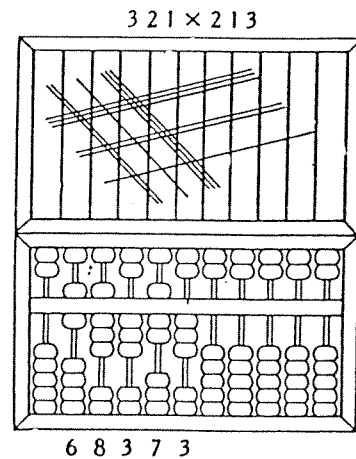


Figure 8