Zeitschrift: Genava : revue d'histoire de l'art et d'archéologie

Herausgeber: Musée d'art et d'histoire de Genève

Band: 16 (1968)

Artikel: D'une table compte, au musée de Genève à la machine à calculer de Pascal

Autor: Martin, Colin

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-727764

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 26.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

D'UNE TABLE DE COMPTE, AU MUSÉE DE GENÈVE, A LA MACHINE A CALCULER DE PASCAL

par Colin MARTIN

On ne regrette jamais de revoir un musée. Ayant quelques instants de liberté, nous avons traversé une fois de plus les salles du Musée d'art et d'histoire, pour revoir tant d'objets si plaisamment exposés, lorsque notre attention fut attirée par quelques incrustations en marqueterie qui dépassaient le tapis recouvrant une table rustique. Un gardien bienveillant se trouvait heureusement à proximité; il nous autorisa et nous aida à débarrasser la table des objets qui la recouvraient. Nous avons eu alors l'agréable surprise de découvrir deux tables de compte qui avaient échappé jusqu'à ce jour à l'attention des visiteurs et des conservateurs.

M. Rousset a bien voulu rechercher dans le catalogue du musée la description de ce meuble; la voici: « Table rectangulaire en noyer, formant secrétaire, portée sur quatre pieds sculptés figurant des têtes fantastiques engoulant une serre d'aigle; traverse reliant les pieds. Ceinture ornée de rosaces et marquetée de panneaux. Plateau portant le tracé de deux jeux et formant couvercle à serrure. Travail de la Suisse orientale. – XVIe siècle. – Table dite du baron de Châtelard provenant de la vente des meubles du château, faite en 1800 et acquise à cette occasion par Jean-Vincent Chevalier, meunier du Brin, village situé à côté du Châtelard; rachetée en 1836 à Chevalier par le syndic Rigaud. »

La table mesure 83 cm de hauteur et son plateau 118 cm de longueur sur 87 cm de largeur.

Il est manifeste que le plateau ne porte pas, en marqueterie, deux « jeux », mais bien deux « tables de compte ». Le meuble lui-même est effectivement du type de ceux fabriqués dans la Suisse orientale et centrale. Comment est-il parvenu au Châtelard sur Montreux? nous l'ignorons. Les deux abaques marquetés sont-ils d'origine ou ont-ils été incrustés après coup? C'est difficile à dire. De toute manière, les incrustations de l'abaque remontent au XVIe siècle. Il est peu probable qu'elles aient été

Fig. 1. Table de compte du Musée d'art et d'histoire.

apposées en Suisse romande où l'on n'utilisait plus, à l'époque, les caractères dits « gothiques ».

Les tables de compte sont extrêmement rares; nous l'avons montré récemment dans deux publications: l'une en hommage au chanoine L. Dupont-Lachenal [1], l'autre consacrée à deux tables de compte conservées au Musée de Thoune, dont l'une aussi méconnue que celle de Genève [2]. Quant à son style, la table de Genève rappelle les trois conservées à Bâle [3], et celle de l'Hôtel de Ville de Bremgarten [4].

* * *

[1] Colin Martin, *Deux tables de compte valaisannes*, dans *Annales valaisannes*, 2e série, XXXVIIe année, 1962.

[2] Colin Martin, *Tables de compte du Musée historique de Thoune*, dans *Jahresbericht 1962*.

[3] F. P. Barnard, *The Casting-Counter and the Counting-Board*, Oxford, 1916, pl. XXXVII et XXXVIII.

[4] Colin Martin, *op. cit.* note 1, reproduite à la page 414.

Notre table est donc munie de deux abaques, l'un pour les opérations de l'arithmétique pure, l'autre pour la comptabilité en livres et sous.

Comme chacun sait, on utilisait dans la Rome antique, pour les quatre opérations de l'arithmétique, l'*abacus*, table de compte du type dont est dérivée celle de Genève. Pour effectuer les opérations, les Romains utilisaient de petits cailloux: *calculi*. De leur emploi est dérivée l'expression: calculer. Au Moyen Age, on remplaça les cailloux par des jetons, expression rappelant l'action de jeter sur la table, qui elle reçut la dénomination de « Table de jet ». Rappelons, à ce propos, que le terme « jetons de présence » est apparenté à la table de compte: les conseillers à la cour des comptes, et nombre de particuliers utilisaient des jetons; les seigneurs en faisaient frapper à leurs armes, et les distribuaient à leurs officiers, en or, en argent ou en cuivre, selon le mérite de chacun.

Vers la fin du Moyen Age, avec la vulgarisation du papier, s'introduisit, avec celui des chiffres arabes, l'usage de l'écriture pour les opérations arithmétiques. Les traités

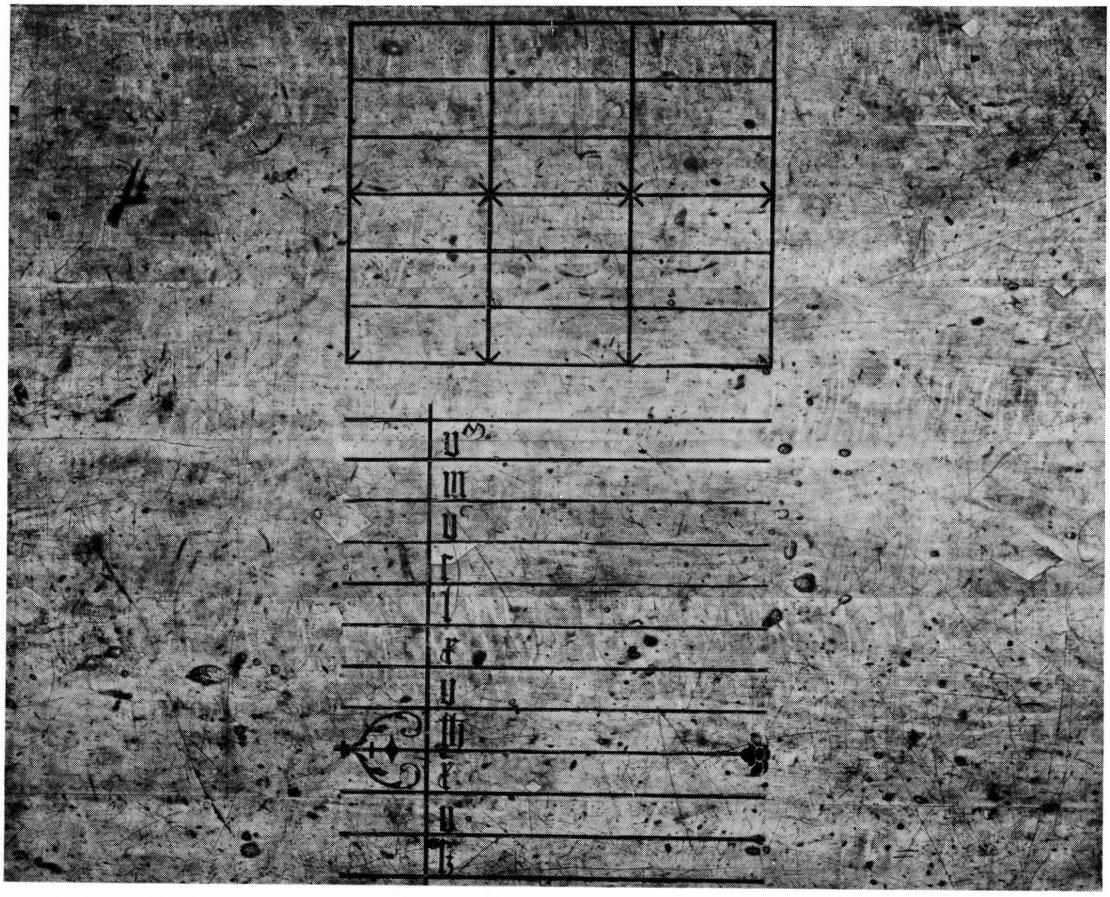
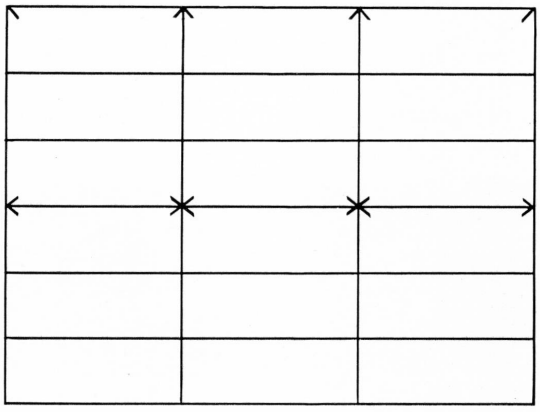


Fig. 2. Table de compte. Le plateau.

du XVIe siècle enseignaient donc deux manières de faire les quatre opérations [5]: à la plume se disait « enchiffrer »; avec des jetons « calculer ».

La célèbre « Margarita Philosophica », de Grégoire Reisch, a pour frontispice du « Liber quartus arithmetice speculative » deux personnages, chacun devant sa table: l'un pose ses jetons sur sa table de compte; l'autre y fait une multiplication à la plume [6]. Une tapisserie, au Musée de Cluny, à Paris, représentant l'Arithmétique ne nous montre, par contre, que le calcul par jetons [7].

Notre premier abaque est réservé, nous l'avons dit, aux opérations de l'arithmétique pure:



La ligne verticale, c'est « l'arbre de la numération », comme l'appelaient les auteurs du XVIe siècle. La ligne médiane horizontale est marquée de flèches et de croix: cette ligne correspond à l'unité; c'est en somme l'abscisse de l'abaque; les lignes horizontales supérieures représentent la progression décimale: 10, 100, 1000; les lignes inférieures, les fractions: 1/10, 1/100, 1/1000.

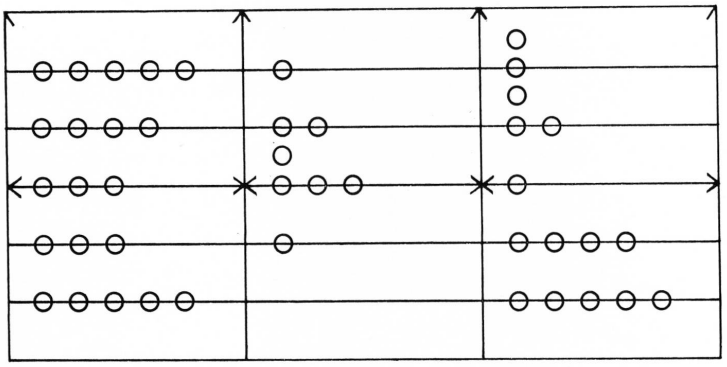
Le manipulateur portait les nombres sur la table en plaçant la quantité idoine de jetons sur la ligne correspondante; les jetons placés entre les lignes valaient la moitié de ceux de la ligne supérieure. La table, on le voit, est subdivisée en trois bandes verticales; pour additionner deux nombres, on plaçait le premier dans la bande de gauche, le second dans celle du centre, puis le calculateur les groupait dans

[5] Piero Borghi, *Libro de abacho*, éd. de Venise, 1540; Jacob Köbel: *Rechenbuch auf Linien und Ziffern*, éd. de Francfort, 1564; Johann Rudolff von Graffenried: *Arithmeticae logisticae popularis libri IIII*, Berne, 1618; P. Jean François, de la Compagnie de Jésus: *L'arithmétique et la géométrie, c'est-à-dire, l'art de compter toute sorte de nombres avec la plume et les Jettons*, Rennes, 1657.

[6] Notamment dans l'édition imprimée par Michel Furter, Bâle, 1517.

[7] Tapisserie du début du XVIe siècle, reproduite au Guide du visiteur, éd. de 1966. Au bas, est brodé sur un bandeau:
« Ministrat ars numeri que virtus possit habere Explico per numerum que sit proportio eorum. »

la bande de droite, ce qui lui en donnait la somme. Il va de soi que dès qu'une ligne horizontale avait 10 jetons ou plus, on en supprimait dix et en plaçait un sur la ligne immédiatement supérieure. Si le manipulateur utilisait les interlignes, dès qu'il y avait 2 jetons, il en retirait un et plaçait l'autre sur la ligne supérieure.



543,35 + 128,1 = 671,45

La soustraction se faisait semblablement. Pour la multiplication, qui n'est qu'une addition répétée, on procédait ligne par ligne, en commençant par le bas. La division – soustraction répétée – s'opérait en commençant par le haut.

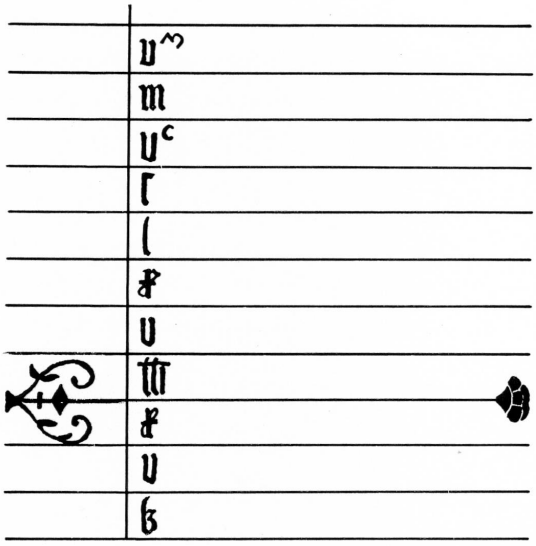
* * *

Le second abaque de notre table était conçu pour les opérations de la comptabilité en livres et sous, la livre comptant 20 sous. L'abscisse de l'abaque, c'est-à-dire la ligne correspondant à une livre, est marquée à ses deux extrémités par un dessin: à gauche une sorte d'accolade, à droite une fleur. L'arbre de la numération – l'ordonnée – n'est plus décimal, mais complexe comme l'était l'échelle des monnaies. Sous l'abscisse, nous avons la division en sous: X sous = une demi-livre; V sous = un quart de livre; sz (forme allemande de SS = Sossen = sou): c'est l'unité en sou, ou 1/20 en livre. Au-dessus de la ligne, nous voyons les multiples de la livre: V, X, L, C, V^c, M, V^m. On observera que l'ébéniste a marqueté VC pour D (500), et VM pour 5000 [8].

L'utilisation de cet abaque est identique à celle des opérations d'arithmétique pure.

Les tables de compte, que les Egyptiens, les Grecs puis les Romains avaient utilisées n'évoluèrent guère jusqu'à leur disparition au XIXe siècle. Il est vraisemblable

[8] Deux tables du Musée de Thoune portent le D pour 500. Celles du Pays d'en Haut portent V pour 500 et pour 5000 (deux au Musée de Château d'Œx, trois chez des particuliers).



que le boulier, si répandu encore en Russie et en Orient, y avait été précédé de l'abaque, dont il serait une forme de mécanisation. En Occident il a fallu le grand esprit de Pascal, pour que soit modernisé et mécanisé l'abaque. En effet, si surprenant que cela puisse paraître au lecteur, la machine de Pascal dérive directement de l'abaque, tel qu'il est dessiné sur la table qui nous occupe.

Dans sa «lettre dédicatoire à Monseigneur le Chancelier sur le sujet de la machine nouvellement inventée par le sieur B. P. pour faire toutes sortes d'opérations d'arithmétique par un mouvement réglé sans plume ni jetons» (1645)[9], Blaise Pascal écrit notamment: «Les longueurs et les difficultés des moyens ordinaires dont on se sert m'ayant fait penser à quelque secours plus prompt et plus facile, pour me soulager dans les grands calculs où j'ai été occupé depuis quelques années en plusieurs affaires qui dépendent des emplois dont il vous a plu honorer mon père pour le service de sa Majesté en la haute Normandie, j'employai à cette recherche toute la connaissance que mon inclination et le travail de mes premières études m'ont fait acquérir dans les mathématiques; et après une profonde méditation, je reconnus que ce secours n'était pas impossible à trouver. Les lumières de la géométrie, de la physique et de la mécanique m'en fournirent le dessein, et m'assurèrent que l'usage en serait infaillible si quelque ouvrier pouvait former l'instrument dont j'avais imaginé le modèle...»

A lire cette présentation de sa machine, on imagine une longue recherche, scientifique et abstraite, aboutissant à une véritable invention. Même si l'on tient compte du style majestueux sinon redondant en usage à l'époque, on garde néanmoins le sentiment d'une création *ex nihilo*. Alors que, sur d'autres problèmes, Pascal s'est expliqué longuement sur le cheminement de sa pensée, nous n'avons trouvé aucune mention de ses recherches, de ses tâtonnements, des difficultés rencontrées au cours de sa quête.

La raison en est pour nous bien simple: avec son esprit imaginatif, sa faculté inventive, Pascal a déduit sa machine à calculer, par une simple transposition intellectuelle, de la table de compte. S'il ne s'explique pas sur ses sources d'inspiration, il y fait inconsciemment allusion dans le titre de sa lettre dédicatoire, où il parle de

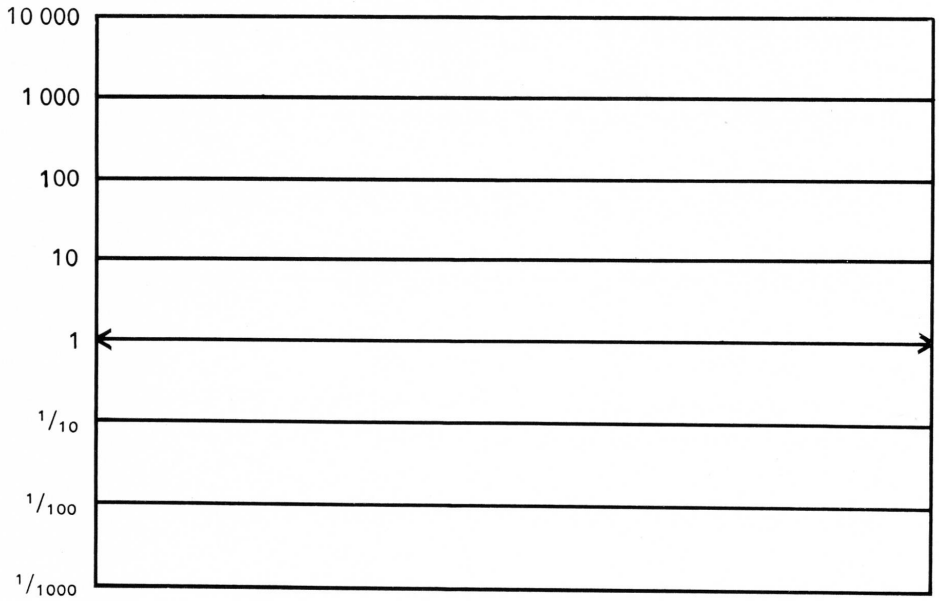
[9] PASCAL, *Œuvres complètes*, Ed. du Seuil, Paris, 1963, pp. 187 ss.

« mouvement réglé sans plume ni jeton ». C'étaient là les deux modes de calcul en usage: par jeton, c'est-à-dire au moyen d'abaques ou tables de compte, par chiffre, c'est-à-dire avec du papier et une plume. La première méthode était en fait mécanique: c'est celle que Pascal a transformée et repensée.

Ailleurs, dans son « Avis nécessaire à ceux qui auront curiosité de voir la machine d'arithmétique, et de s'en servir », il décrit le mode de calcul par jeton: « Tu sais comme, en opérant par le jeton, le calculateur (surtout lorsqu'il manque d'habitude) est souvent obligé, de peur de tomber en erreur, de faire une longue suite et extension de jetons, et comme la nécessité le contraint après d'abréger et de relever ceux qui se trouvent inutilement étendus; en quoi tu vois deux peines inutiles, avec la perte de deux temps. Cette machine facilite et retranche en ses opérations tout ce superflu; le plus ignorant y trouve autant d'avantage que le plus expérimenté... Et Pascal conclut: « L'instrument supplée au défaut de l'ignorance et du peu d'habitude, et, par des mouvements nécessaires, il fait lui seul, sans même l'intention de celui qui s'en sert, tous les abrégés possibles... »

A lire attentivement ces textes, on sent déjà que la machine est dérivée du compte par jetons. Il y avait certainement à l'intendance de Rouen une table de compte, dont Pascal pouvait se servir pour ses travaux.

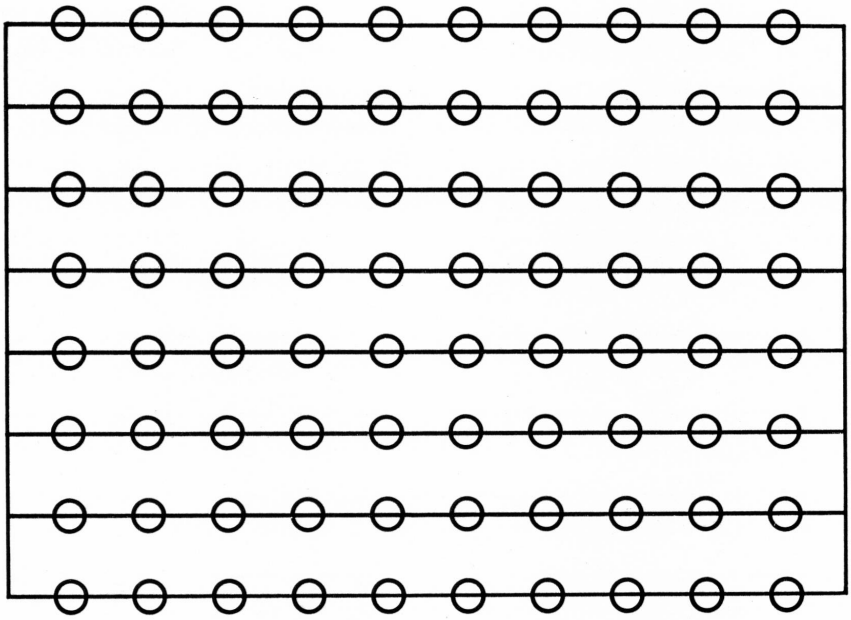
Loin de nous la pensée de chercher à diminuer en quelque façon que ce soit la valeur de l'invention, ce qui serait absurde. Ce que nous voudrions montrer, c'est que l'idée elle-même, si simple comme nous espérons le démontrer, a dû sauter un jour aux yeux de Pascal. Son grand mérite ne réside pas, selon nous, dans cette création



abstraite, mais surtout, et presque uniquement, dans sa réalisation. Pascal s'est trouvé en présence de difficultés considérables; la construction mécanique n'existait guère, les artisans n'étaient que des forgerons. Nous savons par l'histoire de l'horlogerie combien modeste et rudimentaire était l'outillage. Seuls des passionnés de mécanique arrivaient à perfectionner leurs outils et améliorer leur travail.

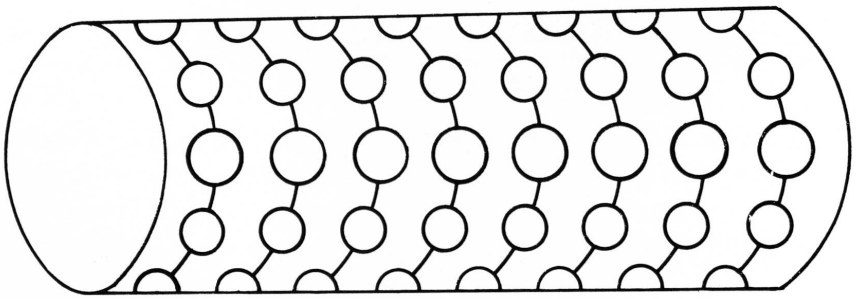
C'est à Rouen, où son père était intendant de la Généralité, que Pascal trouva un ouvrier qui, sous sa patiente direction, construisit la célèbre machine à calculer. Nous montrerons plus loin quelles furent les véritables difficultés mécaniques à surmonter pour réaliser le projet de Pascal.

Comment Pascal a-t-il passé de la table de compte sur laquelle il travaillait pour son père, à sa machine à calculer? Imaginons un abaque à 8 positions: 1/1000, 1/100, 1/10, 1, 10, 100, 1000, 10 000, dessiné sur une feuille de papier semi-rigide et dessinons sur chaque ligne 10 jetons.

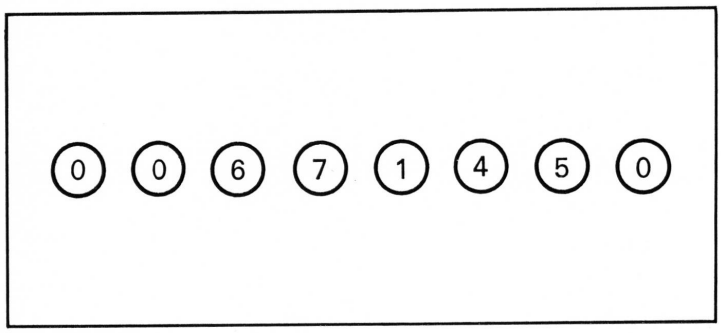


Enroulons verticalement cet abaque, en laissant le dessin à l'extérieur: nous aurons un cylindre. Plaçons-le horizontalement.

Découpons, par la pensée, ce cylindre en tranches verticales, nous obtenons 8 disques juxtaposés, indépendants les uns des autres. Inscrivons les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 sur les 10 cercles de chaque disque, puis plaçons un masque, muni de 8 trous, et nous verrons apparaître seulement le chiffre supérieur de chaque série.



Voila le principe de la machine; mais il restait à Pascal nombre de difficultés à résoudre et c'est là que son génie inventif et sa persévérance firent merveille. Conçus en 1642, ce n'est qu'en 1645 qu'il put présenter sa machine au chancelier Séguier.



Chaque disque devait être muni d'une roue à 10 dents. A chaque roue, un dispositif à cliquet devait entraîner la roue voisine – celle de gauche – lorsqu'elle passait du 9 au 0. Les chiffres se plaçaient à la main, en faisant tourner la roue d'autant de crans que l'on voulait ajouter d'unités.

Ceux que le détail de la construction intéresse pourront lire avec profit l'article de Diderot, dans la Grande Encyclopédie [10] ou celui plus général de R. Taton [11].

Pour la soustraction il eût fallut pouvoir faire tourner les roues à chiffres dans l'autre sens, ce que rendait impossible le dispositif de report – nommé « sautoir » par Pascal. Mathématicien de génie, il appliqua la méthode dite « des compléments »[12].

En fait, la machine de Pascal ne permettait que l'addition et la soustraction, en quoi elle était vraiment la mécanisation de la table de compte. Toutefois, comme l'écrit Taton: « Créateur du chiffreur circulaire, du reporteur, du viseur, de

[10] Edition originale, folio, tome V des planches: Algèbre - Planche II.
[11] René Taton, *La calcul mécanique*, Paris 1949.
[12] René Taton, *op. cit.*, p. 23.

l'inscripteur à stylet et du procédé de soustraction par compléments, Pascal mérite, à de multiples titres, d'être considéré comme le créateur du calcul mécanique.» [13]

Pascal ne fut pas le seul, au XVIIe siècle, à chercher des moyens pratiques d'abréger les calculs. Neper inventa les logarithmes (publiés en 1614), et ce qu'il appelait la rhabdologie (calcul avec des bâtonnets chiffrés). L'architecte Charles Perrault décrivit, en 1666, une sorte de boulier avec report mécanique des retenues. Leibnitz imagina aussi une machine très ingénieuse, que malheureusement l'industrie de l'époque n'était pas capable de construire. Ce n'est qu'au XIXe siècle qu'un actuaire, Thomas de Colmar, parvint à faire exécuter en série une machine à calculer pouvant être mise à disposition du public [14].

L'homme moderne a tendance à penser que la science avance à grands pas. Que l'exemple ci-dessus nous rende plus modestes et nous rappelle qu'il a fallu des millénaires pour passer de l'*abacus* à la machine à calculer mécanique, et trois siècles pour passer de celle-ci à l'électromagnétique.

[13] *Ibid.*, p. 25.
[14] Extrait de: *Conservatoire national des arts et métiers, Catalogue du Musée, section A : Instruments et machines à calculer*, Paris, 1942.

(Photos Musée d'art et d'histoire Y. Siza)