

Le *compteur* de M. *Roth* est construit sur les mêmes principes que l'*additionneur*; il se ramène à zéro par le même mécanisme : la marine l'a adopté.

En conséquence, nous avons l'honneur de vous proposer 1° de remercier l'auteur de son utile et intéressante communication; 2° de faire graver et décrire dans le *Bulletin* les instruments que M. *Roth* a soumis à votre examen; 3° d'imprimer le présent rapport et la nomenclature chronologique des instruments à calcul (1).

Signé TH. OLIVIER, rapporteur.

Approuvé en séance, le 12 juillet 1843.

Nomenclature chronologique des instruments à calcul.

Nous diviserons les instruments à calcul en deux séries :

La *première série* comprendra les instruments qui abrègent ou facilitent les calculs, mais qui exigent une certaine application de l'esprit et l'emploi de l'intelligence humaine;

La *seconde série* comprendra les instruments qui opèrent sans l'emploi de l'intelligence de l'homme, et que nous désignerons par le nom de *machines automatiques*.

Première série.

1° En 1624, *Edmond Gunther* eut l'heureuse idée de transporter les logarithmes sur une échelle linéaire, au moyen de laquelle on pouvait, par une seule ouverture de compas, obtenir le résultat d'une multiplication ou d'une division.

2° En 1668, *Gaspard Schott* fut le premier qui colla les bâtons de *Néper* sur plusieurs cylindres oblongs et mobiles autour de leur axe, et qui les enferma dans une boîte. Plusieurs personnes l'ont imité depuis cette époque, et notamment M. *Hélie* (séance de l'Académie des sciences de Paris, 28 octobre 1839).

L'invention de *Schott* est une modification de la *Rabdologie* de *Néper*. (Voyez *Organum mathematicum a P. Gasparo Schotto e societate Jesu; Herbipoli, 1668, p. 134*), et aussi (*Nova cistula pro tabulis neperianis facilisque ac jucundus ejusdem usus; bibliothèque royale, v. 880*).

3° En 1673, *Grillet* soumit au jugement du public parisien un nouvel instrument à calcul. (Voyez *Curiosités mathématiques du sieur Grillet, horlogeur du roi. Chez l'auteur, au cloître Saint-Jean-de-Latran.*)

On trouve bien dans cette brochure la description de l'extérieur de la ma-

(1) Dans sa séance générale du 6 septembre dernier, la Société d'encouragement a décerné à M. *Roth* la médaille d'argent pour ses instruments à calcul. (Voy. *Bulletin* d'août 1843, p. 331.)

chine, mais elle laisse le lecteur dans une ignorance complète relativement à sa construction intérieure.

D'après le *Journal des sçavants*, année 1678, page 162, *Grillet* avait mis les lames de la table de *Pythagore* sur de petits cylindres qui remplissaient le même office que les bâtons de *Néper*.

4° En 1678, *M. Petit* exécuta un cylindre arithmétique, connu sous le nom de *tambour de Petit*, autour duquel il plaça des lames de carton portant les tables de *Pythagore*, lames qu'il faisait glisser sur le cylindre parallèlement à l'axe, au moyen d'un bouton que chacune d'elles portait. Cette machine n'était donc, à proprement parler, autre chose que les bâtons de la *Rabdologie de Néper*, mais autrement disposés. (Voyez *Journal des sçavants*, année 1678, page 162.)

5° En 1696, *Biler* donna à la règle à calculer de *Gunther* une forme semi-circulaire, et l'appela *instrumentum mathematicum universale*.

6° En 1727, *Leupold* donna au tambour de *Petit* une forme décagonale, au lieu de la forme cylindrique que le premier auteur lui avait donnée. (Voyez *Theatrum arithmetico-geometricum*, année 1727, page 25.)

7° *M. Clairaut* a inventé un instrument trigonométrique ayant la forme d'une planchette et destiné à remplacer les tables des logarithmes et à résoudre les triangles sans calculs. (Voyez *Machines de l'Académie des sciences de Paris*, vol. 5, page 3.)

8° En 1728, *Michael Poetius*, dans son introduction à l'*Arithmétique allemande*, page 495, décrit une *mensula pythagorica*, qui n'est autre chose qu'une nouvelle application et modification de la *Rabdologie de Néper*, son instrument étant composé de cercles concentriques mobiles.

9° En 1731, *M. de Méan* disposa la table de *Pythagore* de manière à la faire servir à plusieurs calculs. Pour opérer, on prend les cases en différents sens. (Voyez *Machines de l'Académie des sciences de Paris*, vol. 5, p. 165.)

10° En 1750, *Ch. Leadbetter* donne la description de l'échelle à coulisse (*sliding rule*), invention qui, depuis, a été attribuée, et à tort, à *M. Jones*. (Voyez *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, août 1815.)

11° En 1789, *M. Prael* soumit au public un instrument qu'il appela *arithmetica portatilis*, et qui n'est autre chose que la *mensula pythagorica* de *Poetius*; seulement les cercles mobiles sont beaucoup plus grands et portent les chiffres de 1 à 100, de sorte que, au moyen de cet instrument, on peut additionner et soustraire jusqu'au nombre 100.

12° En 1790, *M. Gruson* publia une brochure ayant pour titre, *Machine à calcul inventée par M. Gruson*. Maglebourg, 1790. (Cet ouvrage a eu une 2^e édition en 1795.) Cette machine consiste en un disque de carton avec

un index au milieu, et n'est dès lors qu'une imitation de la *mensula pythagorica* de *Poetius*.

13° En 1797, *Jordans* publia une brochure sous le titre suivant : *Description de plusieurs machines à calcul inventées par Jordans*. Stuttgart, 1798. On ne trouve dans cette brochure qu'une simple modification du *Promptuarium* de *Néper*.

14° En 1798, *Gathey* modifia la règle de *Gunther*, en lui donnant une forme circulaire. (Voyez *Bulletin* de la Société d'encouragement, 15^e année, p. 49.)

15° En 1828, M. *Lagrous* présenta à la Société d'encouragement une machine à additionner composée de plusieurs cercles concentriques. Elle est décrite et gravée p. 394 du *Bulletin* de la Société, 27^e année (1828).

16° La machine pour laquelle M. *Briet* a pris un brevet le 8 décembre 1829, et qu'il appelle *additionneur*, a quelque analogie avec la précédente. Elle est décrite et figurée p. 336 du tome 29 de la *Description des brevets dont la durée est expirée*.

17° En 1834, M. *Nuisement* inventa deux instruments à calcul : l'un repose sur le principe de la balance, et l'autre sur celui des triangles semblables. (Voyez *Recueil de la Société d'agriculture, sciences et arts du département de l'Eure*, année 1834, et *Archives des inventions et découvertes*, année 1835, page 200.)

18° En 1839, M. *Bardach*, de Vienne en Autriche, mit en vente deux tables à calculer, dont l'une n'est qu'une modification de l'*abacus* de *Perrault* pour l'addition et la soustraction, moins la transmission mécanique des dizaines, transmission dont elle laisse le soin à l'opérateur; et dont l'autre, qui sert à la multiplication et à la division, n'est encore qu'une modification du *Multiplicationis et divisionis Promptuarium* de *Néper*.

19° Le 2 septembre 1839, M. *Léon Lalanne* présenta à l'Académie des sciences de Paris une balance arithmétique, et, le 16 décembre suivant, un instrument pour faciliter les calculs, et qu'il désigne sous le nom d'*arithmo-planimètre*. (Voy. *Archives des découvertes*, année 1839, p. 166.)

20° En 1840, M. *Lapeyre* a pris un brevet d'invention pour un instrument qui n'est autre qu'un *abacus*; les fils de fer y sont remplacés par des coulisses dans lesquelles glissent de petits bâtons néperiens.

Deuxième série. — Machines automates.

1° En 1642, *Blaise Pascal* donna le premier essai en ce genre. (Voyez *grande Encyclopédie* de *Diderot*, vol. 1^{er}, page 681, et *Recueil des machines de l'Académie des sciences de Paris*, vol. 4^e, page 137, et les *Quarante-deuxième* année. Septembre 1843.

œuvres complètes de Pascal, édition de la Haye, année 1779, vol. 4^e, p. 34.) Cette machine peut servir à l'addition et à la soustraction.

2^e En 1673, *Leibnitz* soumit à la Société royale de Londres le plan d'une machine automate qui devait servir à exécuter les quatre règles de l'arithmétique. Quelque temps après, il présenta sa machine à l'Académie des sciences de Paris; son exécution était fort imparfaite et son jeu peu sûr, malgré les dépenses considérables faites par l'auteur. *Leibnitz* dépensa environ 100,000 fr. à ses essais. (Voyez *Ludovici, Essai historique sur la philosophie de Leibnitz*, ouvrage imprimé en allemand, vol. 1^{er}, pages 237 et 238.)

On trouve le dessin de cette machine dans les *Miscellanea berolinensia*, année 1710, vol. 1^{er}, page 317. Le mécanisme intérieur n'a jamais été connu.

3^e En 1673, *Samuel Moreland* publia, à Londres, un petit volume sous le titre : *Description et usage de deux instruments d'arithmétique*.

4^e En 1700, M. *Perrault* présenta à l'Académie des sciences de Paris une machine arithmétique composée de petites règles, contenant chacune deux séries de chiffres placées l'une à la suite de l'autre et formant une seule colonne; la première série était dans l'ordre de 0 à 9, et la seconde dans l'ordre renversé de 9 à 0. On opérait en faisant glisser ces règles dans les rainures qui les maintenaient. Dès qu'une règle arrivait au bas de sa course, un cliquet placé dans l'épaisseur de chaque règle trouvait une ouverture qui lui permettait de s'engrener dans un cran placé sur la règle voisine, et faisait dès lors avancer cette règle d'un *pas* pour marquer une dizaine des unités de la première règle. (Voyez le dessin et la description de cette machine dans le 1^{er} vol. des *Machines de l'Académie des sciences de Paris*, page 55.)

5^e En 1709, *Jean Polentius* essaya de construire une machine arithmétique; on en trouve la description et le dessin dans ses *Miscellanea. Venetiis*, année 1709, page 27. C'est une grande machine en bois, d'un usage fort incommode, et dans laquelle les ressorts sont remplacés par des poids. Cette invention est, sous tous les rapports, bien inférieure à celle de *Pascal*. (Voyez bibliothèque royale, vol. $\frac{1031}{A}$).

6^e En 1725, M. *Lépine* inventa une machine qui n'était autre que celle de *Pascal*, simplifiée dans sa construction. (Voyez *Machines de l'Académie des sciences de Paris*, vol. 4^e, page 131.)

7^e En 1730, la machine de M. *Lépine* suggéra à M. *Hillerin de Boistissandau* l'idée d'une machine nouvelle et du même genre; mais les frottements étaient si considérables, qu'on ne pouvait s'en servir : il la modifia à deux reprises, espérant diminuer les frottements, mais sans succès. (Voyez *Machines de l'Académie des sciences de Paris*, vol. 5^e, page 103 à 124.)

8° Jacques Leupold, dans son ouvrage intitulé *Theatrum arithmetico-geometricum*. Leipsick, 1727, page 38, publia quelques mots sur une machine à calcul de son invention, en promettant de donner plus tard tous les détails nécessaires à ce sujet; mais il mourut sans avoir pu mettre son dessein à exécution et sans faire connaître d'une manière nette et précise sa machine. (Voyez bibliothèque royale, vol. $\frac{538}{7}$).

9° En 1735, M. Gorsten soumit au jugement de la Société royale de Londres une machine arithmétique pour l'addition et la soustraction; elle était composée d'une suite de crics, dont chacun était mû par une étoile; chaque cric, dans son mouvement ascendant ou descendant, poussait l'étoile suivante d'un dixième. De l'aveu de l'auteur, un certain nombre d'étoiles et de crics exigerait une très-grande dépense de force. (Voyez le dessin et la description de cette machine dans les *Philosophical Transactions*, vol. 9°, n° 438.)

10° En 1750, M. Pereire présenta à l'Académie royale des sciences de Paris une nouvelle machine arithmétique, consistant en petites roues de bois ou cylindres très-courts enfilés sur un même axe. La circonférence de chacune de ces roues est divisée en trente parties égales. Sur le pourtour de chaque roue, on écrit des chiffres qui sont disposés de la manière suivante: trois fois et à la suite, on inscrit les chiffres 1—0; puis trois fois et à la suite, on inscrit les chiffres 0—1. Toutes ces roues sont enfermées dans un coffre; le dessus du coffre est ouvert par autant de rainures que de roues, chaque rainure ayant en longueur le tiers du diamètre de la roue qui lui correspond; et, au moyen d'une aiguille passée dans la rainure, on peut faire tourner la roue. (Voyez *Journal des savants*, 1751, page 508.)

11° En 1776, lord Mahon, comte de Stanhope, inventa deux machines à calcul; l'une pour l'addition et la soustraction, l'autre pour la multiplication et la division.

12° En 1777, Matthieu Hahn, pasteur de Kornwestheim, près de Ludwigsburg, après plusieurs années de travail et de grandes dépenses, montra une machine à calcul qui excita l'étonnement général, mais que sa construction vicieuse rendait peu exacte; on en trouve la description extérieure dans le *Mercure allemand de Wicland*. 1779, mai, page 137. On n'a jamais connu la structure intérieure de cette machine.

13° On trouve dans le *Mercure allemand* du mois de mai 1784, page 269, l'annonce d'une nouvelle machine, inventée par le capitaine du génie Muller, n'offrant point les inconvénients de celle de Hahn. L'inventeur a donné la description de la forme extérieure de sa machine et les indications sur la

manière de s'en servir, dans une brochure intitulée *Description d'une nouvelle machine*. Francfort, 1786 (en allemand).

Il s'éleva une discussion entre *Hahn* et *Muller*, pendant laquelle chacun d'eux fit connaître les défauts de la machine de son adversaire. (Voyez le *Mercur allemand* du mois de juin 1785.) Le temps a prononcé sur l'une et l'autre de ces machines; elles sont tombées dans l'oubli. On ne connaît pas le mécanisme intérieur de la machine de *Muller*.

14° En 1814, M. *Abraham Stern*, de Varsovie, soumit à l'examen d'une commission nommée par la Société royale des sciences de Varsovie, une machine nouvelle. Cette commission, composée de MM. *Gatskovsky*, chef du corps du génie, *Dabrowsky*, professeur de mathématiques, et *Bystazsky*, fit un rapport des plus flatteurs pour l'auteur. (Voyez la *Gazette littéraire de Leipsick*, février 1814, et *Archives des inventions et découvertes*, t. 8, p. 264.)

15° En 1821, M. *Babbage*, de Londres, fut chargé, par le gouvernement anglais, de construire une machine qui pût calculer des tables mathématiques et astronomiques. Une partie de cette machine fut achevée en 1833; mais tout à coup M. *Babbage* cessa d'y travailler.

(Voyez la note qu'il a insérée dans le *Neuvième traité de Bridgewater*. Londres, 1838, 2^e édition, page 186.)

Au sujet de la machine de M. *Babbage*, M. le docteur *Roth* s'exprime de la manière suivante dans son mémoire.

« Lors de mon séjour à Londres, au mois d'août 1841, M. *Babbage* m'expliqua avec la plus aimable bienveillance le mécanisme de sa machine; « elle donne les différents termes d'une suite qui procède par différence; « mais elle n'est exécutée que pour trois colonnes. Dans la première colonne, à gauche, on place la deuxième différence, qui, dans ce cas, doit « être un nombre constant; dans la seconde colonne paraît la première différence, et dans la troisième colonne chaque terme de la série.

« Pour chaque nouveau terme de la progression, on doit faire faire au « levier qui domine la machine deux mouvements semi-circulaires, jusqu'à « ce qu'on lise sur le barillet de la colonne moyenne (*circulating complete*).

« Mais le mouvement excessivement lent de la machine, mais la somme « de 17,000 livres sterling qu'elle a déjà coûté, mais les dépenses plus « considérables encore qu'il faudrait faire pour l'exécuter sur une grande « échelle seront cause sans doute qu'on ne l'achèvera jamais.

« Depuis le mois d'octobre 1834, M. *Babbage* s'occupe sans cesse à perfectionner les plans de sa machine et à l'amener à faire toutes les opérations du calcul différentiel et intégral. J'ai vu, l'année dernière, le trentième « projet de cette mécanique : si on l'exécutait un jour, ce qui est douteux,

« vu qu'il faudrait dépenser pour cela au moins 20,000 livres sterling, ce
« serait un chef-d'œuvre de conception humaine.

« Je ne puis entrer dans plus de détails à ce sujet, n'y étant point autorisé par M. Babbage. »

(Voyez *Lettre à sir H. Davy sur l'application de la mécanique aux projets de tables mathématiques*. — *Mémoires de la Société astronomique*, juin 1822, vol. 1^{er}, page 309 (en anglais). — *Sur les principes théoriques de la mécanique appliquée aux tables de calculs*. — *Journal des sciences d'Édimbourg*, vol. 8^e, pages 122 et 123 (en anglais).

16° En 1822, M. Thomas, de Colmar, présenta à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale une machine à calculer. (Voyez *Bulletin de la Société d'encouragement*. Paris, 21^e année, pages 33 et 354.)

17° En septembre 1838, M. Scheutz, de Stockholm, annonça, dans une note adressée à l'Académie des sciences de Paris, qu'il avait inventé une machine pour la formation des séries, machine, suivant lui, bien supérieure à celle de M. Babbage. Cette machine, faute d'argent, n'est pas exécutée, et l'auteur n'a pas fait connaître son mécanisme.

Enfin, en 1840, 1841 et 1842, plusieurs brevets ont été délivrés en France pour des machines à calculer, à additionner et à abréger les quatre règles de l'arithmétique.

THÉOD. OLIVIER.

DESCRIPTION du compteur et de la machine à calculer inventés par M. le docteur Roth.

La fig. 1, pl. 903, représente l'instrument vu extérieurement.

Fig. 2. Le même, la platine supérieure étant enlevée, pour montrer le mécanisme intérieur. Les cinq roues de gauche et la roue de droite ne sont point figurées, afin de mettre à découvert les pièces qui se trouvent au-dessous.

Fig. 3. L'une des roues dentées, vue de face, garnie de son cadran couvert de deux séries de chiffres, chacune de zéro à 9.

Fig. 4. La même, vue de profil.

Fig. 5. Roue montée de toutes ses pièces, vue de face.

Fig. 6. La même en élévation latérale.

Fig. 7. La double came excentrique, vue en plan et de profil.

Fig. 8. La pièce d'arrêt, vue à plat et de profil.

Fig. 9. Rondelle vissée au-dessous de la platine inférieure et portant la broche sur laquelle s'enfile le canon de la roue.

Fig. 10. Portée ou pont qui sépare la double came excentrique de la pièce d'arrêt.