

**INSTRUCTION**

POUR SE SERVIR DE

**L'ARITHMOMÈTRE**

MACHINE A CALCULER

INVENTÉE PAR

**M. THOMAS (DE COLMAR).**

---

**PARIS**

IMPRIMERIE DE L. GUÉRIN ET C<sup>o</sup>, RUE DU PETIT-CARREAU, 26.

HOARD & CO

PARIS

S'ADRESSER A M. HOART,

13, RUE DU HELDER A PARIS.



PARIS

IMPRIMERIE DE LA LIBRAIRIE CENTRALE

1868

# INSTRUCTION

POUR SE SERVIR DE

# L'ARITHMOMÈTRE

MACHINE A CALCULER

INVENTÉE PAR

M. THOMAS (DE COLMAR).



**PARIS**

IMPRIMERIE DE L. GUÉRIN ET C<sup>e</sup>, RUE DU PETIT-CARREAU, 26.

U 1103 U 1103 U

1103 U 1103 U

MARTIN LUTHER KING, JR.

MARTIN LUTHER KING, JR.

MEMORIAL

M. L. KING, JR.

JAMES

MEMORIAL TO MARTIN LUTHER KING, JR.

# INSTRUCTION

POUR SE SERVIR

# DE L'ARITHMOMÈTRE

MACHINE A CALCULER

INVENTÉE PAR

**M. THOMAS (DE COLMAR).**

On a toujours cherché les moyens de diminuer la fatigue d'esprit et d'abrèger le temps qu'entraînent les opérations arithmétiques. Les immenses travaux qui ont été faits pour atteindre ce but ont seulement abouti aux barèmes et aux logarithmes, qui ne servent, avec quelque avantage, que pour des calculs limités. Des savants, dont le monde s'honore, frappés de la corrélation répétée des chiffres entre eux, ont essayé, depuis plus de deux siècles, de remplacer, par les rouages d'un mécanisme, le travail intellectuel; Pascal, Leibnitz, ces scrutateurs de la pensée, n'ont laissé que des essais impraticables, et la puissance de leur génie n'a pu arriver à l'application pratique du problème qu'ils poursuivaient.

Plus heureux que ses devanciers, M. THOMAS, de Colmar, guidé dans ses loisirs par l'attrait d'une découverte ingénieuse et utile, a inventé un mécanisme, au moyen duquel chacun peut faire toutes les règles d'arithmétique, et résoudre les problèmes les plus compliqués, avec une promptitude étonnante

et une précision infallible. Nous avons vu faire l'extraction de racines carrées par des personnes qui n'en avaient pas la moindre connaissance.

Après avoir composé et fait fonctionner sa première machine, à laquelle il donna le nom d'*Arithmomètre*, M. THOMAS, de Colmar, prit un premier brevet en 1820 ; présenta, en 1822, son œuvre à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, et obtint, de cette Société, la médaille d'or, en 1851 (1). Comme on le voit, plus de trente années ont été employées à des perfectionnements successifs, et l'on peut dire aujourd'hui que l'*Arithmomètre* ne laisse plus rien à désirer.

Le mécanisme est simple, solide et peu volumineux : 38 centimètres de long, 16 de large, et 7 de haut, pour le petit modèle ; et pour le grand modèle, 55 centimètres de long, même largeur et même hauteur que le petit modèle.

Nous pouvons donner une idée de l'utilité, de la promptitude et de l'exactitude de l'*Arithmomètre*, en disant qu'une multiplication de 8 chiffres par 8 chiffres s'exécute en 18 secondes ; qu'une division de 16 chiffres par 16 chiffres demande 24 secondes ; qu'en 1 minute  $\frac{1}{4}$ , on fait, avec la preuve, l'extraction d'une racine carrée d'un nombre de 16 chiffres, etc., etc.

Un grand nombre de ces machines à 12 et 16 chiffres fonctionne depuis plus de dix ans, soit entre les mains de M. Benoît, savant mathématicien, qui a fait les calculs les plus compliqués, sans aucune erreur ni aucun dérangement, dans les bureaux des grandes administrations, telles que le chemin de l'Ouest, celui du Nord, la Caisse des consignations, l'établissement du Creuzot, etc., etc., et toutes en retirent les plus grands avantages. La meilleure preuve de son utilité, c'est que quiconque s'en est servi la regarde comme indispensable.

---

(1) La description de cette première machine est consignée dans le *Bulletin* de la même année de cette Société, page 455, et la planche 232 qui accompagne le texte en représente les plus petits détails de construction.

## NOMS ET USAGE

### DES PIÈCES QUI SERVENT AUX OPÉRATIONS.

- Manivelle N.** Moteur du mécanisme. La manivelle se trouve à l'extrémité inférieure de la machine, à droite; elle est surmontée d'un manche en ivoire, qui se lève et s'abaisse; elle ne peut marcher que de gauche à droite.
- Boutons A.** Boutons de cuivre qui glissent dans les *rainures* placées à gauche de la manivelle.
- Écrire un nombre avec les boutons *A*, c'est porter ces boutons en regard des chiffres qui forment ce nombre.
- Boutons B.** Les boutons qui se trouvent à gauche des *rainures* servent à indiquer l'opération que l'on veut faire, en appuyant dessus.
- Platine mobile M** Partie supérieure de la machine; elle se lève, en la prenant par l'une de ses extrémités inférieures, et glisse au dehors de la machine, de façon à pouvoir dégager les *lucarnes*, mais seulement lorsqu'elle est levée.
- Lucarnes C.** Petits trous ronds percés dans la platine supérieure; ils sont accompagnés chacun d'un petit bouton en cuivre, qui fait mouvoir le cadran qui contient les chiffres.
- Lucarnes D.** Petites lucarnes inférieures, placées à droite de la platine, et qui indiquent le nombre de tours de manivelle; elles servent encore à indiquer le quotient dans la division.
- Bouton O, pour remettre à zéro.** Bouton qui se trouve à l'extrémité droite de la platine mobile, tournant sur lui-même.

## PRINCIPE DE LA MACHINE

---

§ 1<sup>er</sup>. — Chaque tour de manivelle transporte, dans les *lucarnes*, les chiffres sur lesquels sont placés les boutons *A*, soit en plus, soit en moins, selon l'indication des boutons *B*.

Les retenues se font en même temps, sans qu'on ait besoin de s'en occuper, soit en augmentation, soit en diminution.

Toute la marche de la machine peut être comprise par ce seul paragraphe.

§ II. — Les opérations se font selon les règles de l'arithmétique.

Toute opération se compose (tout étant à *zéro*) :

1<sup>o</sup> De la position des boutons *A*, qui marquent le nombre soumis à l'opération ;

2<sup>o</sup> Du nombre de tours de manivelle ;

3<sup>o</sup> De la position des boutons *B* ;

4<sup>o</sup> Pour la division et la soustraction, de la pose, dans les *lucarnes*, du nombre sur lequel on veut opérer.

Pour remettre à *zéro*.

§ III. — On tient la platine mobile *M* levée, de la main gauche ; on tourne le bouton *O* de la main droite, et on le lâche jusqu'à ce qu'il n'y ait plus que des *zéros* dans les *lucarnes*.

Pour placer un nombre dans les lucarnes de la platine.

§ IV. — On glisse les boutons *A* en regard des chiffres qui forment ce nombre, de telle sorte que l'aiguille qui accompagne le bouton soit entre les deux traits qui séparent les chiffres entre eux; les unités sur la dernière colonne à droite, les dizaines à la gauche des unités, les centaines à la gauche des dizaines et ainsi de suite.

Le bouton *B* étant à *addition*, on donne un tour de manivelle, et le nombre se trouve inscrit dans les lucarnes.

On peut encore faire paraître un nombre dans les lucarnes en tournant les boutons qui les accompagnent; mais il faut avoir bien soin de tenir la platine levée.

Pour mettre la machine en mouvement.

§ V. — On se sert de la manivelle, qui tourne de gauche à droite. — On devra toujours faire le tour entier, et s'arrêter contre le cran qui fait point d'arrêt.

Elle ne peut tourner en sens inverse.

Si l'on avait dépassé le cran, par erreur ou inadvertance, il faudrait finir le tour commencé, puis pousser l'autre bouton *B* à l'opération contraire et faire un autre tour; on aura alors ramené les chiffres au point où ils étaient avant l'erreur.

Pour indiquer l'opération que l'on veut faire.

§ VI. — On se sert des boutons *B*, en appuyant hardiment sur celui qui indique l'opération que l'on veut faire.

§ VII. — Le produit des additions et des multiplications se trouve dans les lucarnes *C*, ainsi que les restants des divisions et soustractions

Le multiplicateur et le quotient des divisions est exprimé par le nombre de tours de manivelle, et se trouve dans les lucarnes inférieures de la platine mobile.

§ VIII. — Avec les machines de 10 lucarnes, on peut multiplier 5 chiffres par 5 chiffres, ou 4 chiffres par 6 chiffres.

Avec celles de 12 lucarnes, 6 chiffres par 6 chiffres ou 7 chiffres par 5 chiffres.

Avec celles de 16 lucarnes, 8 chiffres par 8 chiffres, ou 7 chiffres par 9.

Des dizaines.

§ IX. — La platine mobile *M* se lève et se glisse à volonté de droite à gauche et de gauche à droite.

Chaque distance d'un cran dégage un cadran de son engrenage et l'isole de la mécanique, ce qui met les chiffres indiqués en contact avec les lucarnes postérieures qui y correspondent et permet d'opérer sur ces chiffres.

Des chiffres décimaux.

§ X. — Une virgule portative, en ivoire, sert à indiquer le nombre des chiffres décimaux et à les séparer du nombre entier; elle se met dans le petit trou pratiqué entre chaque lucarne, et remplace ainsi la virgule des opérations écrites.



## ADDITION.

Pour additionner. — Tout étant à *zéro* :

Appuyer sur le bouton *B* (*addition*).

Chaque tour de manivelle reproduisant, dans les lucarnes *C*, le nombre inscrit par les boutons *A*, il suffira d'écrire, l'un après l'autre, avec ces boutons, les nombres que l'on veut additionner, et de donner, à chaque nombre inscrit, un tour de manivelle. Ces nombres viendront successivement s'ajouter ensemble, et le total se trouvera dans les lucarnes.

### EXEMPLE :

Pour additionner. . . . .	3 0 7
avec . . . . .	7 8 5
	<hr/>
TOTAL. . . . .	4,0 9 2
	<hr/> <hr/>

Pousser les trois derniers boutons *A* (ceux de droite) à 3 0 7; donner un tour de manivelle, et ce premier nombre 3 0 7 se trouvera transporté dans les lucarnes *C*. Ramener ensuite le bouton *A* des unités de 7 à 5; porter le bouton des dizaines

de 0 à 8, et celui des centaines de 3 à 7, on aura écrit 785; puis donner un tour de manivelle. Ce nombre ira s'ajouter à celui de 307, déjà porté dans les lucarnes, lesquelles présenteront alors 1092, total de 307 ajouté à 785.

Et ainsi de suite pour toutes les autres sommes.

## SOUSTRACTION.

---

Pour soustraire. — Tout étant à zéro.

1° Faire paraître, dans les lucarnes, le nombre sur lequel on veut opérer la soustraction ;

2° Appuyer sur le bouton *B* (*soustraction et division*);

Chaque tour de manivelle reproduisant en moins, dans les lucarnes, le nombre inscrit par les boutons *A*, il suffira d'opérer comme pour l'addition, d'écrire, l'un après l'autre, chaque nombre à soustraire de la somme inscrite dans les lucarnes, et de donner, pour chacun, un tour de manivelle. L'opération terminée, on trouvera le reste dans les lucarnes.

### EXEMPLE :

Soit la somme de. . . . .	7 5 7
dont on veut soustraire. . .	6 8 9
	<hr/>
RESTE. . . . .	6 8
	<hr/> <hr/>

Il faut porter la somme 757 dans les lucarnes, et marquer celle de 689 par les boutons *A*.

Appuyer sur le bouton *B* (*soustraction ou division*) par un tour de manivelle, on verra que la somme inscrite dans les lucarnes est réduite à 68.

S'il y avait un nombre à retrancher encore, soit 57, on écrirait ce nombre avec les boutons *A*, et l'on donnerait encore un tour de manivelle ; la somme se trouverait réduite à 11, qui serait le reste de la soustraction.

## MULTIPLICATION.

Pour multiplier. — Tout étant à zéro.

Appuyer sur le bouton *B* (*multiplication*).

On écrit le nombre que l'on veut multiplier (le multiplie-cande) avec les boutons *A*, et l'on donne autant de tours de manivelle qu'il y a d'unités dans le chiffre par lequel on veut faire la multiplication, c'est-à-dire le multiplicateur; on aura multiplié par les unités. On sortira alors la platine mobile d'une lucarne, de façon à dégager les unités et à ne plus opérer que sur les dizaines, et l'on donnera autant de tours de manivelle qu'il y a d'unités de dizaines. On fera, pour multiplier par les centaines, ce que l'on a fait pour les dizaines, et ainsi de suite pour les mille, dix mille, etc.

1<sup>er</sup> EXEMPLE :

Pour multiplier. . . . .	9
par. . . . .	6
PRODUIT. . . . .	<u>54</u>

Il faut :

Appuyer sur le bouton *B* (*multiplication*), et tous les chiffres à zéro.

Pousser le bouton *A*, de droite, à 9, et les autres à zéro.

Comme chaque tour de manivelle reproduit, dans les lucarnes de la platine, les chiffres marqués par les boutons *A*,

il faudra faire *six* tours de manivelle pour obtenir *six* fois le chiffre 9, et les lucarnes présenteront le chiffre 54.

2<sup>e</sup> EXEMPLE :

Pour multiplier. . . . .	3 5 6 9 5
par. . . . .	2 9 0 7 2

<hr/>				
	7	1	3	9 0
	2	4	9	8 6 5
	0	0	0	0 0
3	2	1	2	5 5
7	1	3	9	0
<hr/>				
1,	0	3	7,	7 2 5,0 4 0
<hr/>				

Il faut :

Pousser d'abord les cinq boutons *A*, aux chiffres du *multiplie*nde, soit à 3 5 6 9 5.

Puis, pour multiplier par 2, chiffre des unités du multiplieateur 2 9 0 7 2, donner *deux* tours de manivelle ; les lucarnes présenteront le premier produit partiel 7 1, 3 9 0,

Pour multiplier par 7, chiffre des dizaines du multiplieateur, il faut porter la platine d'un cran à droite pour dégager les unités, et ajouter le produit des dizaines aux dizaines, selon les règles ordinaires de l'arithmétique, et donner *sept* tours de manivelle ; les lucarnes présenteront l'ensemble des deux premiers produits partiels 2,570,040.

Pour multiplier par les centaines, il faut encore porter la platine d'un cran à droite ; mais comme le chiffre des centaines du multiplieateur est un *zéro*, et que la multiplication par *zéro* est nulle, il faut porter de nouveau la platine d'un cran à droite et multiplier immédiatement par 9, chiffre des unités de mille du multiplieateur, c'est-à-dire donner *neuf* tours de

manivelle; les lucarnes présenteront l'ensemble des quatre premiers produits partiels 323, 825, 040.

Enfin, pour multiplier par 2, chiffre des dizaines de mille du multiplicateur, il faut porter une dernière fois la platine d'un cran à droite et donner *deux* tours de manivelle; les lucarnes présenteront le produit total 1, 037, 725, 040, qui est celui de 35, 695, multiplié par 29, 072.

Vous avez la preuve de votre opération en regardant si le nombre inscrit dans les lucarnes *D* est bien celui par lequel vous avez voulu multiplier.

On peut faire l'opération de la même façon en commençant par la gauche, et en faisant marcher la platine mobile de gauche à droite, lorsque la platine se trouve comme dans la gravure.

## DIVISION.

---

Pour diviser. — Tout étant à zéro.

1<sup>o</sup> Placer le *dividende*, ou la somme à diviser, dans les lucarnes. (*Voir* Principe de la machine, § IV.)

2<sup>o</sup> Inscrire les chiffres du *diviseur* avec les boutons *A*.

3<sup>o</sup> Porter la platine, en la soulevant, de manière à placer le premier chiffre du *dividende* au-dessus du premier chiffre du *diviseur*.

4<sup>o</sup> Appuyer sur le bouton *B* (*division*).

Cela posé,

Tourner la manivelle jusqu'à ce que le nombre qui reste marqué dans les lucarnes soit inférieur au *diviseur*.

Chaque tour de manivelle retranchant une fois la somme marquée par les boutons *A* de celle placée dans les lucarnes, le nombre de tours exprimera le nombre de fois que la somme a été retranchée, et, par conséquent, le premier chiffre du *quotient*.

Ce chiffre sera indiqué par la machine dans les lucarnes *D*.

On rentrera la platine mobile d'un chiffre (ce qui équivaut à abaisser le chiffre suivant), et l'on agira comme on a déjà fait; le nombre de tours sera le second chiffre du *quotient*; on l'écrira à la droite de celui déjà obtenu, puis on agira de même jusqu'à ce que tous les chiffres placés dans les lucarnes aient été soumis à l'opération. Les différents chiffres obtenus, mis

à la droite des uns des autres, formeront le *quotient*, qui sera inscrit dans les lucarnes *D*.

EXEMPLE :

Soit. . . . . 4, 3 0 0 à diviser par 3 5 7.

Poser 4, 3 0 0 dans les lucarnes; marquer 3 5 7 avec les boutons *A*.

Faire glisser la platine de droite en la soulevant, et placer le premier chiffre du *dividende* 4 au-dessus du premier chiffre du *diviseur* 3.

Les sommes seront ainsi posées :

4 3 0 0 dans les lucarnes *C*.

3 5 7 boutons *A*.

Appuyer sur le bouton *B* (*division*).

Tourner la manivelle : un tour réduira le *dividende* à 73, nombre inférieur à 3 5 7.

4 sera le premier chiffre du *quotient* : l'écrire sur le papier.

Rentrer la platine d'un cran à gauche; les chiffres seront ainsi posés :

7 3 0 dans les lucarnes.

3 5 7 boutons *A*.

Tourner la manivelle; deux tours réduiront le *diviseur* à 16, nombre inférieur à 3 5 7; 2 sera le second chiffre du *quotient* : l'écrire, et l'on aura pour *quotient* 12, avec un reste 16.

Pour faire la preuve,

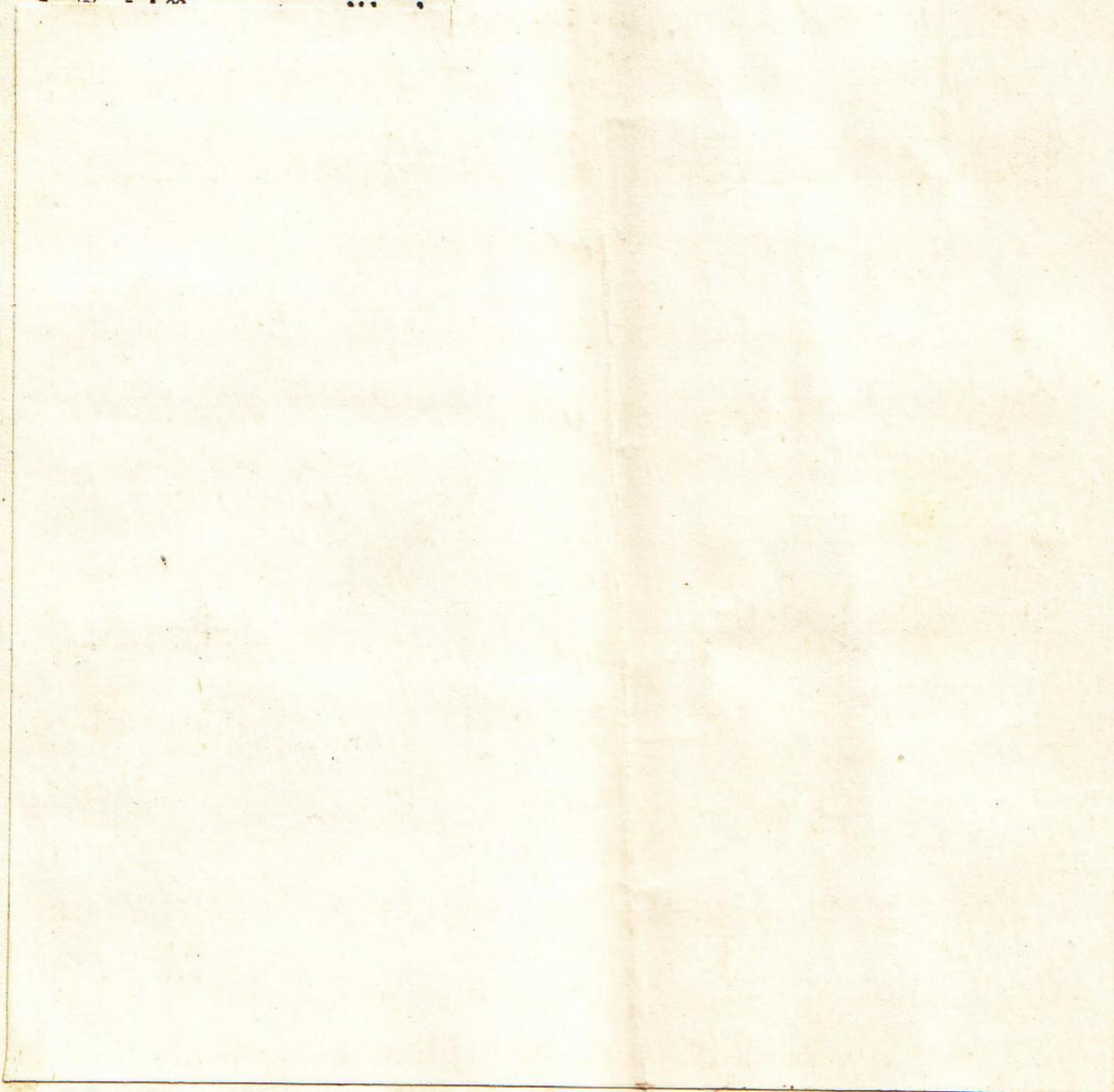
Il faut laisser le reste 16 dans les lucarnes, et multiplier le *diviseur* 3 5 7 par le *quotient* 12, en ayant soin d'appuyer sur

le bouton blanc *B* (*multiplication*); on retrouvera dans les lucarnes le nombre primitif 4,300.

*Autre exemple.*

Soit. . . . . 3,264,566 à diviser par 6,242.

D'abord poser le *dividende* dans les lucarnes *C*, comme il a été expliqué plus haut;



Maintenant commencer la *division*.

Appuyer sur le bouton *B* (*division*).

Pousser les 4 derniers boutons *A* aux chiffres du *diviseur*, soit à 6242.

Placer la platine de telle sorte que 2, second chiffre de

gauche du *dividende*, se trouve au-dessus de 6, premier chiffre de gauche du *diviseur*.

On met ici le second chiffre du *dividende*, parce que le nombre 3, 26 4 du *dividende* est inférieur au nombre 6, 2 4 2 du *diviseur*.

Les chiffres se trouvent ainsi posés :

3 2 6 4 5 6 6 dans les lucarnes.

6 2 4 2 boutons A.

Ainsi, les deux chiffres de la droite 6 6 seront en dehors de la machine, et, par conséquent, de l'opération, comme on ferait en calculant avec la plume.

Cinq tours de manivelle réduiront les cinq chiffres du *dividende* soumis à l'opération, à 4 4 3 5, abstraction faite des deux 6 qui ont été placés hors de l'opération.

Le premier chiffre du *quotient* sera 5 :

En rentrant la platine d'un cran à gauche, les sommes seront ainsi posées :

4 4 3 5 6 6 lucarnes C.

6 2 4 2 boutons A.

Deux tours de manivelle réduiront le *dividende* à 1 8 7 2, abstraction faite du 6 qui est resté en dehors.

Le deuxième chiffre du *quotient* est donc 2 : l'écrire.

On rentre encore la platine d'un cran à gauche.

Les chiffres se trouvent ainsi posés :

1 8 7 2 6 lucarnes C.

6 2 4 2 boutons A.

Trois tours de manivelle réduiront le *dividende* à zéro. Le troisième chiffre du *quotient* est trois.

Le *quotient* est donc 5 2 3.

Pour faire la preuve, il suffit de multiplier le *diviseur*, déjà marqué par les boutons *A*, par le *quotient* 5 2 3.

On retrouvera dans les lucarnes le nombre primitif 3, 2 6 4, 5 6 6, et le *quotient* disparaîtra pour faire place aux 0.

*Nota.*—Il est une remarque utile à faire à l'égard de la place que doit occuper le *dividende* sur la platine ; si l'on veut avoir des décimales au *quotient*, il faut, en posant ce *dividende* dans les lucarnes, laisser à sa droite autant de zéros que l'on veut avoir de chiffres décimaux.



## EXTRACTION DE LA RACINE CARRÉE.

---

Pour extraire la racine carrée de 8 9 7, 6 5 0, 000.

1° Faire paraître le nombre dans les lucarnes *C*, comme il a été expliqué, et après, mettre tous les boutons *A* à zéro.

2° Appuyer sur le bouton *B* (*division*).

3° Porter la platine de gauche à droite, comme dans la division, jusqu'à ce que le 8 se trouve au-dessus du premier bouton de gauche *A* (1).

4° Prendre la racine carrée de 8, qui est 2, et poser le bouton *A*, qui est au-dessus du chiffre 8, au chiffre 2.

Les 4 boutons de droite à zéro.

5° Donner deux tours de manivelle; il paraîtra un 4 à la place du 8, dans les lucarnes.

---

(1) Se rappeler qu'il faut d'abord partager son nombre par tranches de deux chiffres, en commençant par la droite, et faire ainsi 8, 97, 6 5, 0 0, 0 0. Vous savez d'avance que vous devez avoir cinq chiffres à votre racine.

Si le nombre de chiffres formant la somme dont on veut extraire le carré était *pair*, il faudrait placer la platine de façon que le second chiffre se trouvât au-dessus du premier bouton de gauche *A*, comme si on voulait diviser deux chiffres par un chiffre.

6° Rentrer la platine d'un cran; le 9 se trouvera en face de la racine du premier chiffre qui est 2, marqué par le bouton *A*, et le 7 sera en face du second bouton, qui va indiquer le second chiffre de la racine.

7° Doubler la racine 2 du premier chiffre en portant ce bouton au chiffre 4.

8° Ce 4 servira de diviseur des deux chiffres de gauche 49, pour avoir le second chiffre de la racine.

Mais quoique 4 puisse être contenu 12 fois dans 49, il faut, à cause du chiffre 9 qui le suit, supposer qu'il n'est contenu que 9 fois (un chiffre quelconque de la racine d'un nombre ne peut jamais être plus de 9); le second chiffre de la racine sera 9.

9° Porter le second bouton *A* au chiffre 9, et donner neuf tours de manivelle. Comme le bouton *B* est poussé à *division*, la machine aura fait, *en moins*, la multiplication par 9 de 49 marqué par les deux boutons *A*, ce qui réduira les 497 des trois premières lucarnes à 56.

La machine aura fait  $497 - 49 \times 9 = 56$ .

10° Comme on doit encore doubler la racine pour chercher le troisième chiffre, et que le premier chiffre a déjà été doublé, il faudra mettre le deuxième bouton qui est à 9, au chiffre 8; augmenter le premier d'une unité et le mettre à 5, ce qui présentera 58, double nombre de 29, racine connue.

11° Rentrer la platine d'un cran; le premier 6 se trouvera au-dessus du bouton 5, et le second au-dessus du bouton 8. Un 5 sera au-dessus du troisième bouton *A*, qui va indiquer le troisième chiffre de la racine.

12° Voir combien de fois le chiffre 5 peut être contenu dans les deux premiers chiffres 56.

Comme le second bouton indique 8, on remarquera que le 5 équivaut presque à un 6, et on dira : combien de fois 5 en 56 ? Il y va neuf fois.

13° Porter le troisième bouton à 9, et donner neuf tours de manivelle ; il restera 5 6 4 au-dessus des trois premiers boutons A ; le troisième chiffre de la racine est donc 9.

14° Doubler ce 9 sur les boutons, c'est-à-dire le tirer au chiffre 8, et augmenter d'une unité celui de gauche ; les boutons A présenteront 5 9 8, double de la racine des trois premiers chiffres 2 9 9.

15° Rentrer la platine d'un cran, et faire encore la division de 3 6 par 6, il y va six fois, le quatrième chiffre de la racine sera 6.

16° Pousser le quatrième bouton au chiffre 6, et donner six tours de manivelle ; il restera un zéro au-dessus du bouton 5, et 4 8 4 au-dessus des trois autres boutons.

17° Doubler cette racine 6, en tirant le quatrième bouton au chiffre 2, et augmenter d'une unité celui de 8, ce qui le met à 9.

18° Rentrer la platine d'un cran ; il y aura un 4 au-dessus du premier bouton 5.

En voulant faire la division de 4 par 5, il n'y est pas contenu ; le cinquième chiffre de la racine sera donc 0.

Ainsi, la racine totale sera 2 9, 9 6 0, avec un reste de 4 8, 4 0 0 marqué dans les lucarnes.

Mais comme les boutons A qui doivent indiquer la racine ont été successivement portés au double, à l'exception du dernier, et présentent le nombre 5 9, 9 2 0, il faudra les dédoubler, et pour ce, les porter à 2 9, 9 6 0, chiffres qui composent effectivement la racine.

Pour faire la preuve, on n'aura qu'à multiplier 29,960 par 29,960, c'est-à-dire la racine par elle-même, en laissant dans les lucarnes le reste qui s'y trouve déjà; et la somme totale de 897,658,000, dont on voulait extraire la racine, se trouvera dans les lucarnes.



## MOYENS

### DE REMÉDIER A L'INOBSERVATION DES PRÉCAUTIONS INDIQUÉES DANS L'INSTRUCTION.

---

Si la manivelle résistait, au lieu de vaincre cette résistance, il faut lâcher aussitôt la manivelle où elle se trouve.

Remettre à *zéro* tous les boutons *A*.

Et finir le tour de manivelle commencé.

Tout étant remis en place, recommencer l'opération, en ayant soin de donner un ou deux tours de manivelle, en tenant la platine *M* levée.

La manivelle devra tourner librement; s'il en était autrement, c'est qu'il se serait glissé dans la machine un corps étranger qui lui ferait obstacle.

On retire alors la machine de sa boîte, en ôtant les deux grosses vis qui se trouvent l'une à droite, l'autre à gauche.

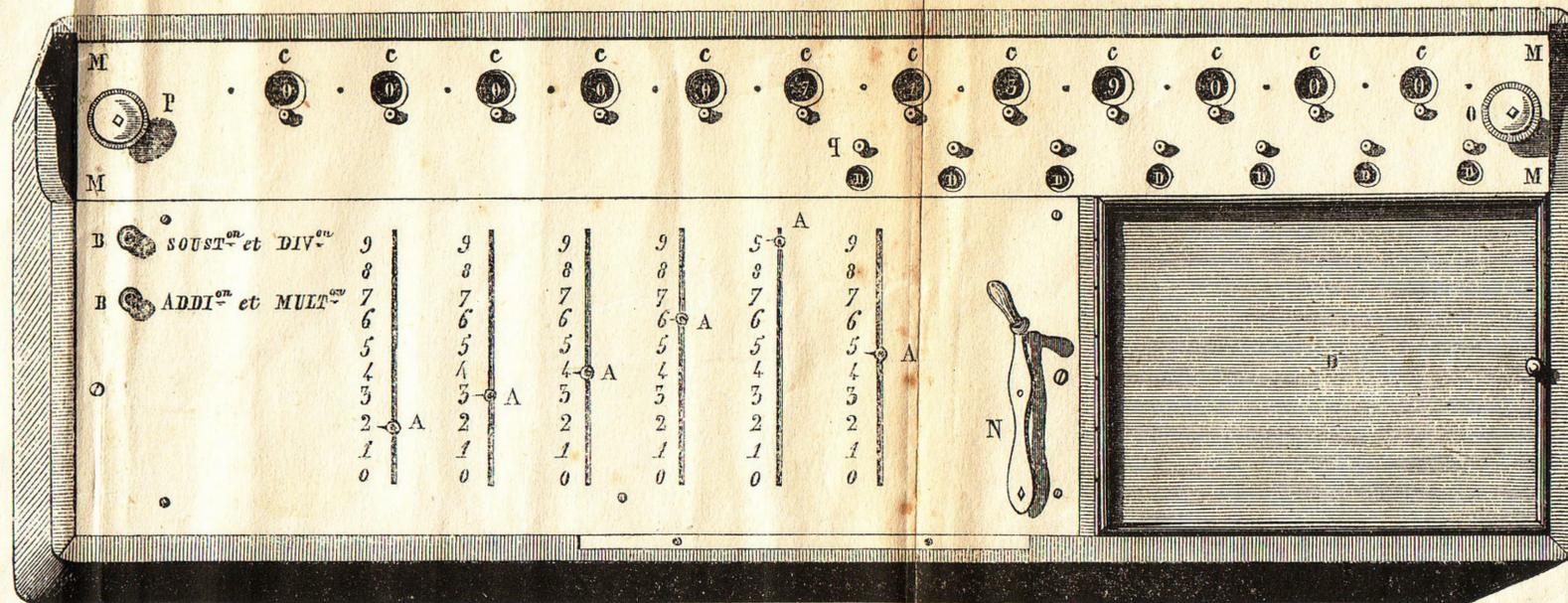
---

Pour la durée de la machine, et pour faciliter sa marche, il est bien, de temps à autre, d'y mettre de l'huile de pieds de mouton épurée, ou d'horlogerie.



Il est dit dans le chapitre 11  
de la 1<sup>re</sup> partie de l'ouvrage de  
M. de la Harpe, que les  
moultins, ou moulins, sont  
des machines qui servent à  
moudre le blé en farine.

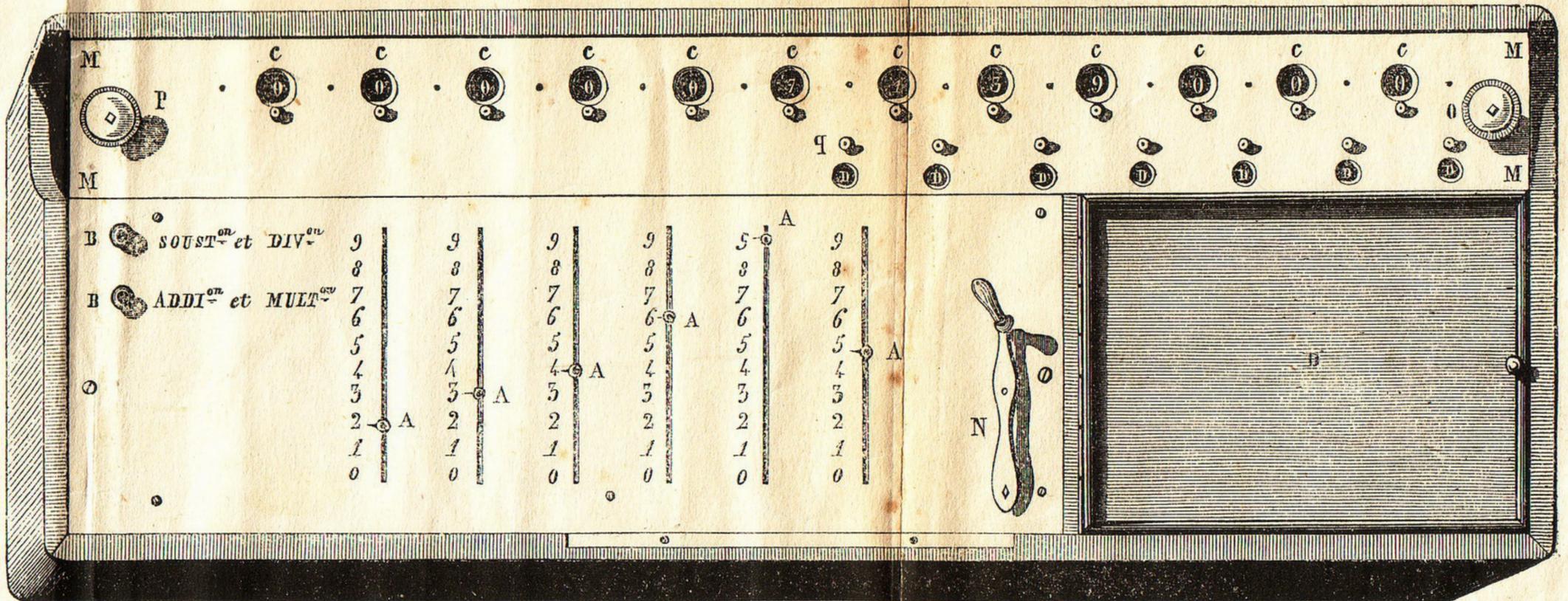
# ARITHMOMÈTRE.



## EXPLICATION DU DESSIN.

- A Boutons glissant dans les coulisses pour marquer les chiffres qu'on veut soumettre à l'opération.
- B Boutons indiquant l'opération que l'on veut faire.
- C Lucarnes où se trouvent les résultats des opérations.
- D Lucarnes indiquant le multiplicateur et le quotient.
- M Platine mobile qui porte les cadrans.
- N Manivelle pour donner le mouvement à la machine.
- O Bouton de droite pour remettre les chiffres de la machine à zéro.
- P Bouton à gauche pour soulever la platine.
- Q Boutons pour remettre les chiffres des lucarnes D à zéro.

# ARITHMOMETRE.



## EXPLICATION DU DESSIN.

- A Boutons glissant dans les coulisses pour marquer les chiffres qu'on veut soumettre à l'opération.
- B Boutons indiquant l'opération que l'on veut faire.
- C Lucarnes où se trouvent les résultats des opérations.
- D Lucarnes indiquant le multiplicateur et le quotient.
- M Platine mobile qui porte les cadrans.
- N Manivelle pour donner le mouvement à la machine.
- O Bouton de droite pour remettre les chiffres de la machine à zéro.
- P. Bouton à gauche pour soulever la platine.
- Q Boutons pour remettre les chiffres des lucarnes D à zéro.



