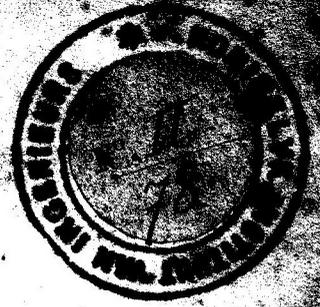


**INSTRUCTION**

POUR SE SERVIR



# DE L'ARITHMOMÈTRE,

MACHINE A CALCULER

INVENTÉE PAR

*Mr. Thomas, de Colmar.*



EIGENDOM

van het

KON. INST. VAN INGENIEURS

in 1950 in bruikleen afgestaan  
aan de Bibliotheek van het Rijksmuseum voor de Geschiedenis  
der Natuurwetenschappen  
Leiden.

*Kivi  
14*

PARIS

IMPRIMERIE CENTRALE DE NAPOLEON CHAIX ET C<sup>ie</sup>,

RUE BERGÈRE, 20.

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'abrégé 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 précision et une promptitude étonnantes. 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 confectionner 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 <sup>(1)</sup>. 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; 55 centimètres de long, même largeur et même hauteur, pour le grand 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 8 chiffres demande  $2\frac{1}{4}$  secondes; qu'en 1 minute  $\frac{1}{4}$ , on fait, avec la preuve, l'extraction d'une racine carrée de 16 chiffres, etc., etc.

Une de ces machines à seize chiffres fonctionne depuis près d'un an entre les mains de M. Benoit, savant mathématicien, qui a fait les calculs les plus compliqués, sans aucune erreur ni aucun dérangement de la machine.

---

(1) La description de cette première machine est consignée dans le Bulletin de la même année de cette Société, page 355, et la planche 232 qui accompagne le texte en représente les plus petits détails de construction.

## PRINCIPE DE LA MACHINE.

---

1° Le produit des additions et des multiplications se trouve dans les lucarnes *c*, ainsi que les restants des soustractions et des divisions.

Le quotient des divisions est exprimé par le nombre de tours de manivelle.

2° Le bouton *B* marque le nombre de tours que fait la manivelle ; on peut s'en passer, en le tirant du haut en bas jusqu'à son point d'arrêt.

3° Chaque tour de manivelle transporte dans les lucarnes *c*, les chiffres sur lesquels sont placés les boutons *A* qui glissent dans les fentes, soit en plus, soit en moins, selon l'indication de l'aiguille de la clef.

La machine transporte les retenues 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.

4° Avec les machines de dix lucarnes, on peut faire les multiplications jusqu'à cinq chiffres par cinq chiffres, ou quatre chiffres par six chiffres.

Avec celles de seize lucarnes, on peut multiplier huit chiffres par huit chiffres, ou sept chiffres par neuf chiffres.

Les retenues se transmettent à la moitié plus un du nombre des lucarnes, c'est-à-dire à six chiffres dans les machines à dix lucarnes, et à neuf chiffres dans celle de seize lucarnes.

5° Toute opération se compose :

1° De la position des boutons *A* qui marquent la somme soumise à l'opération ;

2° Du nombre de tours de manivelle ;

3° De la position de la clef à oreilles *E* ;

4° Les opérations se font selon les règles de l'arithmétique.

Indiquer l'opération qu'on veut faire.

6° La clef à oreilles *E* sert à préparer la machine pour le genre de calcul qu'on veut faire (addition-multiplication *ou* soustraction-division).

On la tourne hardiment pour que l'aiguille marque l'une ou l'autre de ces opérations.

Mettre la machine en mouvement.

7° Le mouvement de la machine se donne par la manivelle, qui doit toujours faire le tour entier, de gauche à droite, et s'arrêter entre les deux crans de droite, comme sur le dessin.

Elle ne peut aller en arrière sans déranger la machine.

Si on a fait une partie de tour par erreur ou inadvertance, il faut continuer le tour entier, puis tourner la clef et faire un second tour; on aura alors ramené les chiffres au point où ils étaient avant l'erreur.

mettre les chiffres à zéro

8° Le bouton *O*, à l'extrémité gauche de la platine, sert à mettre tous les chiffres de cette platine à *zéro*.

On tient la platine *M* levée de la main droite, on tire le bouton *O* de la main gauche, et on le rentre à sa place.

Si tous les chiffres ne sont pas venus à *zéro*, on tire de nouveau le bouton et on le rentre, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus que des *zéros*.

Alors on rentre une dernière fois le bouton, et on redescend la platine dans son cran.

*N. B.* — Dans les grandes machines, celles à 16 chiffres, au lieu de tirer le bouton, on le tourne et on le retourne jusqu'à ce que tous les chiffres soient à *zéro*, en maintenant la platine levée.

faire paraître la somme dans les lucarnes de la platine.

9° Pour placer une somme dans les lucarnes de la platine :

On peut pousser les boutons de fente *A*, sur les chiffres qui forment cette somme.

La clef doit indiquer *addition*.

Donner un tour de manivelle, et la somme se trouve transportée dans les lucarnes.

On peut encore faire paraître des chiffres dans les lucarnes, en tenant la platine levée et en tournant successivement les petits boutons qui se trouvent près des lucarnes.

*N. B.* — Si l'on tournait ces petits boutons sans tenir la platine levée, on dérangerait le mécanisme.

Indiquer le nombre  
des chiffres décimaux.

10° Un bouton portatif en ivoire sert à indiquer le nombre des chiffres décimaux ; il se met dans le petit trou de la platine qui existe entre chaque lucarne, et remplace ainsi la virgule qu'on emploie dans les opérations écrites.

Multiplication des  
dizaines.

11° La platine mobile *M* se lève et se glisse à volonté, de gauche à droite pour la multiplication ; de droite à gauche pour la division.

Chaque distance d'un cran de gauche à droite dégage un cadran de son engrenage, et l'isole de la mécanique, ce qui met les dizaines en contact avec les unités et produit la *multiplication* par les dizaines, et ainsi de suite, de dizaines en dizaines.

Il en est de même dans la division : chaque cran de droite à gauche dégage un chiffre de gauche.



## **Addition.**

---

### **EXEMPLE.**

Pour additionner 9 avec 6.

- 1° Mettre tous les chiffres de la platine à zéro ;
- 2° Mettre tous les boutons à zéro ;
- 3° Mettre la clef *E* pour indiquer addition ou multiplication (c'est une même chose) ;
- 4° Pousser le bouton *A* des unités, celui de la droite, à 6 ;
- 5° En donnant un tour de manivelle, on aura produit le chiffre 6 dans la lucarne de droite.

Pour y ajouter 9, on pousse le même bouton *A* à 9.

Un tour de manivelle fait voir le total 15 dans les deux lucarnes de droite.

Il en sera de même si l'on veut ajouter à ce total une autre somme, soit 8. — Le bouton *A*, qui est à 9, est ramené à 8. — Un tour de manivelle fera paraître dans les lucarnes 2 3, total de l'addition de 15 et de 8.

Ainsi de suite, pour toutes les sommes qu'on voudra y ajouter.

## 2° EXEMPLE D'ADDITION

DE PLUSIEURS CHIFFRES PAR PLUSIEURS CHIFFRES.

Soit.....	307
à additionner avec..	785
	<hr/>
TOTAL....	1,092
	<hr/>

Pousser les 3 derniers boutons *A* (ceux de droite) à 3 0 7 ; donner un tour de manivelle, et ce premier nombre de 307 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, puis donner un tour de manivelle. Le nombre de 785 indiqué par les boutons *A*, ira s'ajouter à celui de 307 déjà porté dans les lucarnes, lesquelles présenteront alors 1 0 9 2, total de 307 ajoutés à 785.

Et ainsi de suite, pour toutes autres sommes.



## Soustraction.

### EXEMPLE :

Soit la somme de. . . . . 7 5 7  
dont on veut soustraire. 6 8 9  

---

RESTE. . . . . 6 8

Il faut porter la somme de 757 dans les lucarnes  
(voir § 9°) et marquer celle de 689 par les boutons A.

Mettre la clef *E* à soustraction ou division (voir  
§ 6°) : par un tour de manivelle, on verra que la  
somme des lucarnes est réduite à 68.



## Multiplication.

### EXEMPLES :

$$\begin{array}{r} \text{Pour multiplier. . . . .} \quad 9 \\ \text{par. . . . .} \quad 6 \\ \hline \text{PRODUIT. . . . .} \quad 54 \end{array}$$

Il faut :

Mettre la clef à multiplication, et tous les chiffres à zéro.

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

Comme chaque tour de manivelle produit les chiffres marqués par les boutons *A*, il faudra faire *six* tours pour obtenir *six* fois le chiffre 9, et les lucarnes présenteront le nombre 54.

A cet effet, on pourra glisser le bouton *B* au chiffre 6; la main se trouvera arrêtée au sixième tour de la manivelle. — En tirant à soi le bouton *B* jusqu'à son point d'arrêt, le nombre de tours de la manivelle ne sera plus limité, il suffit alors de compter les tours.

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

---

7 1 3 9 0 (1)

2 4 9 8 6 5

0 0 0 0 0 0

3 2 1 2 5 5

7 1 3 9 0

---

1, 0 3 7, 7 2 5, 0 4 0

Il faut :

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

Puis, pour multiplier par 2 ( chiffre des unités du multiplicateur 2 9 0 7 2 ), donner *deux* tours de manivelle ; les lucarnes présenteront la somme de 7 1 3 9 0 .

Pour multiplier par 7, chiffre des dizaines du multiplicateur, il faut porter la platine d'un cran à droite, pour dégager les unités, afin d'ajouter le produit des dizaines aux dizaines, selon les règles ordinaires de l'arithmétique, et donner *sept* tours de manivelle ; les lucarnes présenteront la somme de 2 5 7 0 0 4 0.

Pour multiplier par les centaines, il faut encore

---

(1) Cet exemple est celui dont le commencement est représenté par le dessin placé à la fin de cette instruction.

porter la platine d'un cran à droite ; mais comme le chiffre des centaines du multiplicateur 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 multiplicateur), c'est-à-dire donner *neuf* tours de manivelle ; les lucarnes présenteront la somme de 3 2 3 8 2 5 0 4 0 .

Maintenant, 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 la somme de 1 0 3 7 7 2 5 0 4 0, produit de 35,695 multipliés par 29,072.



## Division.

---

1° Placer le *dividende* ou la somme à diviser dans les lucarnes. (Voir : Principe de la machine § 9.)

2° Placer les chiffres du *diviseur* avec les boutons des coulisses A.

3° Porter la platine de gauche à droite, en la soulevant, pour placer le premier chiffre du *dividende* au-dessus du premier chiffre du *diviseur*.

Dans le cas où le premier chiffre du *dividende* est inférieur à celui du *diviseur*, il faut porter le second chiffre de la platine en face du premier chiffre du *diviseur*.

4° Indiquer la *division* avec l'aiguille de la clef E.

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 celles placées

dans les lucarnes, le nombre de tours exprimera le nombre de fois que la somme a été retranchée, et par conséquent le chiffre du *quotient*.

Ce chiffre n'étant pas indiqué par la machine, il faut l'écrire sur le papier, ou le conserver dans la mémoire.

EXEMPLE :

Soit — 4,300 à diviser par 357.

Poser 4 3 0 0 dans les lucarnes ; marquer 3 5 7 avec les boutons des coulisses A.

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

Les sommes seront ainsi posées :

4 3 0 0 dans les lucarnes.

3 5 7 boutons A.

Mettre la clef à division :

Tourner la manivelle; un tour réduira le *dividende* à 73, nombre inférieur à 357.

1 sera le chiffre des dizaines du *quotient* : l'écrire sur le papier.

Rentrer la platine d'un cran pour obtenir le chiffre des unités. Les chiffres seront ainsi posés :

7 3 0 dans les lucarnes.

3 5 7 boutons A.

Tourner la manivelle; deux tours réduiront le *dividende* à 16, nombre inférieur à 357; 2 sera le chiffre des unités 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* 357 par le *quotient* 12, en ayant soin de mettre la clef à multiplication; on trouvera le nombre primitif 4,300.

*Autre exemple :*

Soit — 3,264,566 à diviser par 6,242.

D'abord poser le *dividende* dans les lucarnes, comme il a été expliqué plus haut; mais comme ce *dividende* se compose de 7 chiffres, et qu'il n'y a que 5 boutons de coulisses A, il faudra faire une double opération.

A cet effet, la clef E étant à *addition*;

Placer les 5 boutons des coulisses A aux 5 derniers chiffres du *dividende* (ceux de droite), soit à 6 4 5 6 6 ;

Donner un tour de manivelle; ces 5 chiffres se trouveront indiqués dans les 5 dernières lucarnes de la platine (celles de droite) ;

Porter la platine de 5 crans en dehors à droite; la rabattre ;

Placer les deux derniers boutons des coulisses A (ceux de droite), aux deux premiers chiffres du *dividende* (ceux de gauche), soit à 3 2, et les 3 autres (ceux de gauche), à zéro ;

Donner un tour de manivelle; les 7 chiffres du *dividende* seront naturellement transportés dans les lucarnes de la platine.

Maintenant commencer la *division*.

Placer l'aiguille E à *division*.

Pousser les 4 derniers boutons des coulisses A aux chiffres du *diviseur*, soit à 6 2 4 2.

Placer la platine de telle sorte que le second chiffre de gauche du *dividende* 2 se trouve au-dessus du premier chiffre de gauche du *diviseur* 6.

On met ici le second chiffre du *dividende*, parce que le premier chiffre, 3, du *dividende*, est inférieur à 6, premier chiffre du *diviseur*.

Les sommes se trouvent ainsi posées :

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 de gauche du *dividende* soumis à l'opération, à 1 4 3 5, abstraction faite des deux 6 qui ont été mis hors de l'opération.

Le premier chiffre du *quotient* ou celui des centaines, sera 5. — L'écrire.

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

1 4 3 5 6 6 lucarnes.  
6 2 4 2 boutons A.

Deux tours de manivelles réduiront le nombre supérieur à 1 8 7 2, abstraction faite du 6 qui est resté en dehors.

Le chiffre des dizaines 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  
6 2 4 2

Trois tours de manivelle réduiront le nombre à zéro. Le chiffre des unités du *quotient* est 3 ; l'écrire.

Le *quotient* est donc 523.

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

On trouvera le nombre primitif, 3 2 6 4 5 6 6.

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 des Racines.

---

Pour extraire la racine carrée de 897,650,000 ,

1° Faire paraître la somme dans les lucarnes comme il a été expliqué, et après, remettre tous les boutons *A* à zéro ;

2° Mettre la clef *E* à *division* ;

3° Porter la platine de gauche à droite, comme dans la division, jusqu'à ce que le 8 soit en face du premier bouton de gauche *A* <sup>(1)</sup> ;

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

Les quatre boutons de droite à zéro.

5° Donner deux tours de manivelle ; il paraîtra un 4 à la place du 8 ;

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 premier bouton *A*, et le 7 sera en face du se-

---

(1) Si le carré était composé d'un nombre de chiffres pairs, il faudrait placer la platine de manière à mettre le second chiffre en face du premier bouton de gauche *A*.

cond 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 qui le suit, supposer qu'il n'est contenu que 9 fois ; le second chiffre de la racine sera 9 ;

9° Porter le second bouton A au chiffre 9, et donner neuf tours de manivelle. Comme la clef indique la division, la machine aura fait, *en moins*, la multiplication de 49 marqués 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, nombre double 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 en face de la troisième

coulisse, dont le bouton 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 6 dans 56 ? il y va 9 fois.

13° Porter le troisième bouton à 9, et donner 9 tours de manivelle ; il restera 364 en face des trois boutons ; 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 celui de gauche d'une unité, les boutons présenteront 598, double de la racine des trois chiffres.

15° Rentrer la platine d'un cran, et faire encore la division de 36 par 6 ; il y va 6 fois ; le quatrième chiffre de la racine sera 6.

16° Pousser le quatrième bouton au chiffre 6, et donner 6 tours de manivelle ; il restera un zéro en face du bouton 5, et 484 en face des trois autres boutons.

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

18° Rentrer la platine d'un cran ; il y aura un 4 en face 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.

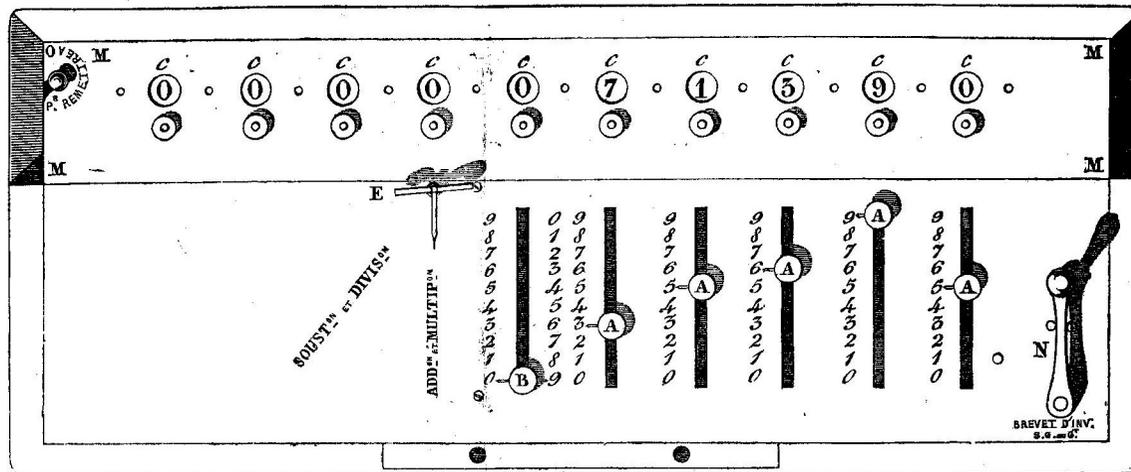
Ainsi, la racine totale sera 29,960, avec un reste de 4 8 4 0 0 marqué dans les lucarnes.

Comme les boutons qui doivent indiquer la racine sont portés au double, on n'aura qu'à prendre la moitié de la somme qu'ils indiquent, pour n'être pas obligé d'écrire sur le papier les véritables chiffres qui composent la racine.

Pour faire la preuve de cette opération, 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 les chiffres qui s'y trouvent déjà, et la somme totale 8 9 7, 6 5 0, 0 0 0, dont on veut extraire le carré, se retrouvera dans les lucarnes.



# ARITHMOMÈTRE.



## EXPLICATION DU DESSIN.

- A** Boutons glissant dans les fentes pour marquer les chiffres qu'on veut soumettre à l'opération.
- B** Bouton glissant pour marquer le nombre de tours que fait la manivelle.
- C** Lucarnes où se trouvent les résultats des opérations.
- E** Clef à oreilles pour indiquer l'opération que l'on veut faire.
- M** Platine mobile qui porte les cadrans.
- N** Manivelle pour donner le mouvement à la machine.
- O** Bouton pour remettre les chiffres de la platine à zéro.