

ARITHMOMÈTRE

MACHINE À CALCULER

la Tour-

multiplier immédiat
multiplicateur,
lucarnes C près
partiels 323, 825

Enfin, Jimar
multipl

(Système Thomas de Colmar) PATENTÉE PAR

CONSTRUITE ET PERFECTIONNÉE PAR

L. PAYEN

INGÉNIEUR-MÉCANICIEN

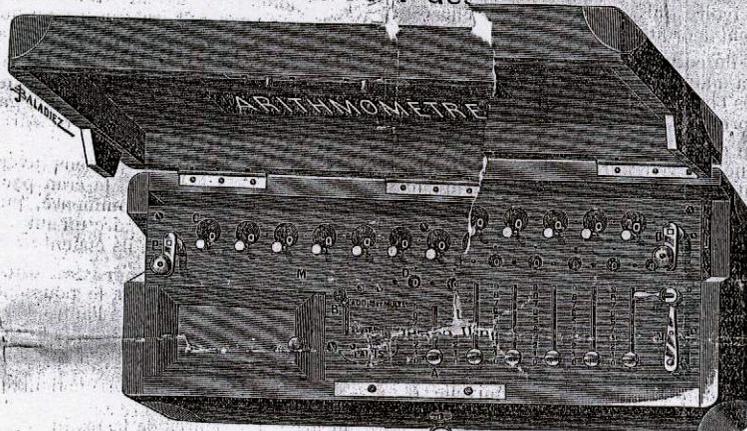
n 1820

Maison fondée en 1820

FOURNISSEUR DES MINISTÈRES — ÉTABLISSEMENTS DE L'ÉTAT — COMPAGNIES DE CHEMINS DE FER
ÉTABLISSEMENTS SCIENTIFIQUES, INDUSTRIELS ET FINANCIERS DE FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

Vve L. PAYEN, Successeur

PARIS — 16, Rue de la Tour-d'Auvergne — Dames, 16 — PARIS



Longueur du socle 0^m, 38. Largeur 0^m, 16.

HORS CONCOURS

Paris 1897, Rochefort 1898

GRANDS PRIX

DIPLOMES D'HONNEUR

Rochefort 1883,

Paris 1894, Bordeaux 1895,

Amsterdam 1895,

Innsbruck 1896, Rouen 1896

et Bruxelles 1897.

MÉDAILLES D'OR

Paris 1889-1900

Sociétés d'encouragement

1851-1880,

Metz 1861,

Londres 1851-1862,

Moscou 1863,

Santiago 1875, Sidney 1879.

MÉDAILLES D'ARGENT

Paris 1878-1867-1855-1849

EXPLICATION DU DESSIN

- A Boutons glissant dans les coulisses pour marquer les chiffres que l'on veut soumettre à l'opération.
- B Bouton 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 Manivelle de droite pour remettre les chiffres des lucarnes D à zéro.
- P Manivelle de gauche pour remettre les chiffres des lucarnes C à zéro.

Nota. — Ces deux manivelles servent aussi à lever et faire glisser la platine M.

L'Arithmomètre est une machine avec laquelle on fait rapidement, sûrement et sans fatigue les quatre opérations fondamentales de l'arithmétique; de plus, elle permet l'extraction des racines carrée et cubique.

En raison de la simplicité et de la construction de cet appareil, on peut obtenir, avec la plus grande rapidité, une exactitude absolue des calculs les plus compliqués.

L'Arithmomètre, inventé par M. Thomas de Colmar, en 1820, est de fabrication essentiellement française.

Les soins apportés à sa fabrication, depuis près de 40 années, par M. L. Payen, Ingénieur-Mécanicien, font de cette machine à calculer l'appareil le plus exact, ne subissant aucun dérangement; ces qualités en ont rendu l'emploi constant dans tous les établissements publics et privés.

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 24 secondes; qu'en

1 minute 1/4 on fait, avec la preuve, l'extraction de la racine carrée d'un nombre de 16 chiffres, etc.

Ce qui précède permet d'apprécier les services immenses que rend cet instrument; avec son aide, une demi-heure suffit pour faire, sans aucune fatigue et avec une exactitude mécanique, le travail d'une longue journée passée sur les chiffres, et on comprend facilement quelles énormes économies de temps et d'argent résultent de son emploi.

L'Arithmomètre est indispensable à toutes les personnes qui ont à s'occuper de calculs ou de chiffres, dans les Caisses, les Comptoirs, dans les Bureaux de statistique, d'astronomie, de géométrie, d'architecture; dans l'industrie, dans la banque ou dans le commerce.

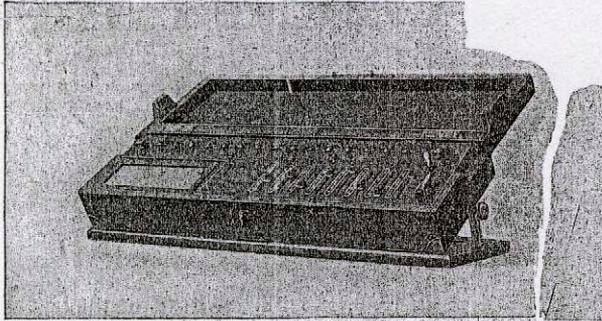
Il est en usage constant, depuis plus de trente ans, dans les ministères: Finances, Marine, Travaux publics, etc.; la Caisse des Dépôts et Consignations, le Conservatoire National des Arts et Métiers; Compagnies de chemins de fer: le Nord, Paris-Lyon-Méditerranée, l'Ouest, Orléans, etc.; Compagnies d'assurances: Assurances Générales, l'Union, le Phénix, la New-York, le Soleil, etc. Institutions de Crédit: Banque de France, Crédit Lyonnais, etc., et dans un grand nombre d'établissements financiers et industriels.

DIMENSIONS ET POIDS DES APPAREILS

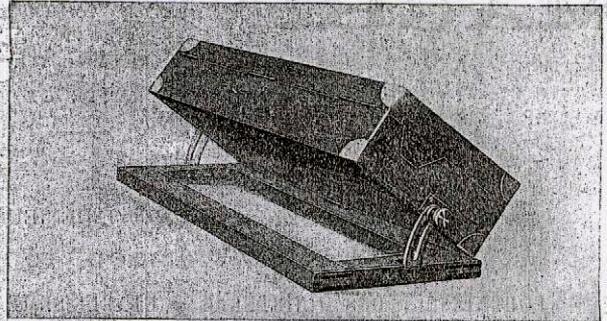
	Longueur.	Largeur.	Hauteur.	Poids.
12 chiffres.	47 cent.	18 cent.	10 cent.	7 k. 650
16 —	58 —	18 —	10 —	8 k. 600
20 —	71 —	18 —	10 —	10 k. 200

SO

CLINAISON



Modèle N° 1. — Incliné vu de face.



Modèle N° 2. — Incliné vu opposé.

Noms et Usages 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.

Bouton B. — Le bouton qui se trouve à gauche des rainures sert à indiquer l'opération que l'on veut faire, en le poussant d'un côté ou de l'autre de la rainure.

Platine mobile M. — Partie supérieure de la machine: elle se lève, en la prenant par l'une des manivelles existant à droite et à gauche, 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 placés dans la platine mobile: ils sont accompagnés chacun d'un petit bouton qui sert à lever le cadran contenant les chiffres.

Lucarnes D. — Petites lucarnes inférieures placées à droite de la platine, qui indiquent le nombre de tours de manivelle, et, par suite, le multiplicateur dans la multiplication et le quotient dans la division.

Manivelles pour remettre à zéro. — La manivelle O qui se trouve à l'extrémité de la platine mobile sert, en la faisant tourner sur elle-même, à remettre à zéro les cadrans des lucarnes D, et la manivelle P, qui se trouve à l'extrémité gauche de la platine mobile, sert à remettre à zéro les cadrans des lucarnes C.

Verrou servant à tenir levé la platine mobile M pour faciliter la pose des chiffres à la division et pour la remise à zéro.

Principes de la Machine

§ I. — Chaque tour de manivelle transporte dans les lucarnes C, soit en plus, soit en moins, selon l'indication du bouton B, les chiffres sur lesquels sont placés les boutons A.

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° De la position des boutons A, qui marquent le nombre soumis à l'opération;
- 2° De la position du bouton B;
- 3° Du nombre de tours de manivelle;
- 4° 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 droite, on tourne la manivelle O jusqu'à ce qu'il n'y ait plus que des zéros dans les lucarnes D, et on la lâche; de la main gauche, on tourne la manivelle P jusqu'à ce qu'il n'y ait plus que des zéros dans les lucarnes C.

Pour placer un nombre dans les lucarnes C 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 en face des chiffres, les unités sur la der-

nière colonne à droite, les dizaines à la gauche des unités, les centaines à 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 C.

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 le bouton B à l'opération contraire et faire un autre tour; on aura alors ramenés les chiffres au point où ils étaient avant l'erreur.

Pour indiquer l'opération que l'on veut faire. — § VI. — On se sert du bouton B, le poussant nettement aux extrémités de la rainure, à l'une ou à l'autre des opérations indiquées.

§ 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 sont exprimés par le nombre de tours de manivelle, et se trouvent dans les lucarnes inférieures de la platine mobile.

Grandeur des appareils. — § VIII. — Avec les machines de 12 lucarnes, on peut multiplier 6 chiffres par 6 chiffres ou 5 chiffres par 7 chiffres.

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

Avec celles de 20 lucarnes, 10 chiffres par 10 chiffres ou 9 chiffres par 11 chiffres.

Des dizaines. — § IX. — La platine mobile M se lève et glisse à volonté de gauche à droite, puis de droite à gauche.

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 métal, sert à indiquer le nombre des chiffres décimaux et à les séparer du nombre entier; elle se met dans le petit trou pratique entre chaque lucarne et remplace ainsi la virgule des opérations écrites.

Manière de procéder aux diverses opérations

ADDITION

Pour additionner. — Tout étant à zéro:

Pousser le bouton B à 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.....	307
		avec.....	785
		TOTAL.....	1,092

Pousser les trois derniers boutons *A* (ceux de droite) à 307; donner un tour de manivelle, et ce premier nombre 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, 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 1,092, 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 *C* le nombre sur lequel on veut opérer la soustraction;

2° Pousser le bouton *B* à soustraction.

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 *C*, et de donner, pour chacun, un tour de manivelle. L'opération terminée, on trouvera le reste dans les lucarnes.

Exemple. {	Soit la somme de	757
	dont on veut soustraire.....	689
	RESTE.....	68

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

Pousser le bouton *B* à soustraction, donner un tour de manivelle et on verra la somme inscrite dans les lucarnes 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 :

Pousser le bouton *B* à multiplication.

On écrit le nombre que l'on veut multiplier (le multiplicande) 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.

Exemple. {	Pour multiplier.....	35,695
	par.....	29,072
		71,390
		2,498,65
		0,000,0
		1,037,725,040

Il faut :

Pousser d'abord les cinq boutons *A*, aux chiffres du multiplicande, soit à 35,695.

Puis, pour multiplier par 2, chiffre des unités du multiplicateur 29,072, donner deux tours de manivelle; les lucarnes présenteront le premier produit partiel 71,390.

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

Pour multiplier les centaines, il faut encore 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 mul-

tiplier immédiatement par 9, chiffre des unités de mille du multiplicateur, c'est-à-dire donner neuf tours de manivelle; les lucarnes *C* 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 *C* présenteront le produit total 1,037,725,040, qui est celui de 35,695, multiplié par 29,072.

Vous avez la preuve de la régularité de votre opération en regardant si le nombre inscrit dans les lucarnes *D* est bien celui par lequel vous avez voulu multiplier; et, pour faire la preuve de l'opération, il suffit de diviser le produit (lucarnes *C*) par le multiplicateur (lucarnes *D*), suivant les principes indiqués ci-après pour la division.

On voit que la multiplication se fait à l'aide de la machine d'après les mêmes principes que si l'on y eût procédé à la main sur le papier. On obtient de l'Arithmomètre, comme avantages importants, la vitesse et l'infaillibilité.

Même observation peut être faite quant à la division. (Voir ci-après.)

DIVISION

Pour diviser. — Tout étant à zéro :

1° Porter la platine à droite, en la soulevant, de manière à placer la dernière lucarne au-dessus du premier bouton *A* de gauche;

2° Placer le dividende ou la somme à diviser, dans les lucarnes de gauche (Voir Principe de la machine, § IV);

3° Inscrire au-dessous du dividende, avec les boutons *A*, les chiffres du diviseur;

4° Pousser le bouton *B* à division.

Cela posé :

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

Chaque tour de manivelle retranchant une fois la somme marquée par les boutons *A* de celle placée dans les lucarnes *C*, 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 et sera inscrit à la droite de celui déjà obtenu; puis on agira de même jusqu'à ce que tous les chiffres placés dans les lucarnes *C* aient été soumis à l'opération. Les différents chiffres obtenus formeront le quotient, qui sera inscrit dans les lucarnes *D*.

EXEMPLE :

Soit..... 4,300 à diviser par 357.

Porter la platine à droite, en la soulevant, de manière à placer la dernière lucarne au-dessus du premier bouton *A* de gauche.

Poser 4,300 dans les lucarnes *C*; marquer 357 avec les boutons *A*.

Les sommes seront ainsi posées :

4,300 dans les lucarnes *C*.
357 boutons *A*.

Pousser le bouton *B* à division.

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

1 est le premier chiffre du quotient et sera indiqué dans les lucarnes *D*.

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

730 dans les lucarnes *C*.
357 boutons *A*.

Tourner la manivelle; deux tours réduiront le diviseur à 16, nombre inférieur à 357; 2 sera le second chiffre du quotient, et l'on aura pour quotient 12, inscrit dans les lucarnes *D*, avec un reste 16 dans les lucarnes *C*.

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

pousser le bouton *B* à multiplication ; on retrouvera dans les lucarnes *C* le nombre primitif 4,300 et les lucarnes *D* seront revenues à zéro.

Extraction de la Racine carrée

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

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

2° Pousser le bouton *B* à division ;

3° Partager le nombre donné en tranches de deux chiffres (si le nombre est composé d'un nombre de chiffres impair, la dernière tranche à gauche n'aura qu'un chiffre) ; la racine aura autant de chiffres qu'il y a de tranches dans le carré ; un nombre égal de boutons *A* servira à trouver les chiffres de la racine ; nous appellerons ces boutons, en commençant par la gauche, *A*₁, *A*₂, *A*₃, *A*₄, *A*₅, etc. ;

4° Faire glisser la platine mobile de gauche à droite jusqu'à ce que la première tranche du carré (le chiffre 8) se trouve au-dessus du bouton *A*₁ ; tous les autres boutons *A* à zéro ;

5° Prendre la racine carrée de 8, qui est 2, et poser le bouton *A*₁ au chiffre 2 ;

6° Donner deux tours de manivelle ; il paraîtra un 4 à la place du 8 dans les lucarnes ;

7° Rentrer la platine d'un cran ; le 9 se trouvera au-dessus de la racine du premier chiffre (2) marqué par le bouton *A*₁, et le 7, au-dessus du bouton *A*₂, qui va indiquer le second chiffre de la racine ;

8° Doubler la racine 2 du premier chiffre en portant ce bouton au chiffre 4 ;

9° 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 ;

10° Porter le bouton *A*₂ 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, marquée par les boutons *A*₁ et *A*₂, ce qui réduira les 497 des trois premières lucarnes à 56.

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

11° Comme on doit encore doubler la racine pour chercher le troisième chiffre, et que le premier chiffre, ou bouton *A*₁, a déjà été doublé, il faudra mettre le bouton *A*₂, qui est à 9, au chiffre 8 ; augmenter le premier d'une unité et le mettre à 5, ce qui présentera 58, double du nombre de 29, racine connue ;

12° Rentrer la platine d'un cran ; le premier 6 du carré donné sera au-dessus du bouton *A*₁, marquant 5, et le second 6 au-dessus du bouton *A*₂, marquant 8. Un 5 sera au-dessus du bouton *A*₃, qui va indiquer le troisième chiffre de la racine ;

13° Voir combien de fois le chiffre 5 peut être contenu dans les deux premiers chiffres 56.

Comme le nombre 5 du bouton *A*₁ est suivi d'un 8, on remarquera que ce 5 équivaut presque à un 6, et on dira : Combien de fois 5 en 6 ? Il y va neuf fois ;

14° Porter le bouton *A*₂ à 9, et donner neuf tours de manivelle ; il restera 364 au-dessus des boutons *A*₁, *A*₂, *A*₃ ; le troisième chiffre de la racine est donc 9 ;

15° Doubler ce 9 sur les boutons *A*, c'est-à-dire tirer le bouton *A*₁ au chiffre 8, et avancer le bouton *A*₂ d'une unité, ce qui le portera au chiffre 9 ; les boutons *A* présenteront 598, double des trois premiers chiffres de la racine 299 ;

16° Rentrer la platine d'un cran, et faire encore la division des deux chiffres 36 dans les lucarnes au-dessus du bouton *A*₁, par le chiffre 5 marqué par ce bouton et considéré comme 6 à cause du 8 qui le suit ; donc, 36 divisé par 6 = 6 ; le quatrième chiffre de la racine sera 6 ;

17° Pousser le bouton *A*₁ au chiffre 6 et donner six tours de manivelle ; il restera un zéro au-dessus du bouton *A*₁ et 484 au-dessus des trois autres boutons ;

18° Doubler cette racine 6, en tirant le bouton *A*₁ au chiffre 2, et augmenter d'une unité celui du bouton *A*₂, ce qui le porte de 8 à 9 ;

19° Rentrer la platine d'un cran ; il y aura un 4 au-dessus du bouton *A*₁, marquant 5.

5 n'est pas contenu dans 4 ; le cinquième chiffre de la racine sera donc 0 et le bouton *A*₁ reste à zéro.

Ainsi la racine totale sera 29,960, avec un reste de 48,400 marqué dans les lucarnes.

La racine sera indiquée par la machine dans les lucarnes *D*.

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 897,650,000, dont on voulait extraire la racine, se trouvera dans les lucarnes.

Extraction de la Racine cubique

Pour extraire la racine cubique de 79,507 :

1° Faire paraître le nombre dans les lucarnes *C* de gauche, comme pour la division, et mettre tous les boutons *A* à zéro ;

2° Partager le nombre donné en tranches de trois chiffres, en commençant par la droite, la tranche de gauche n'aura que deux chiffres ; la racine aura autant de chiffres qu'il y a de tranches ;

3° Faire glisser la platine mobile de gauche à droite, jusqu'à ce que le dernier chiffre de gauche se trouve au-dessus du dernier bouton *A* ;

4° Prendre le plus grand cube contenu dans la première tranche 79, soit 64, dont la racine est 4 : écrire ce chiffre à part, indiquer avec les boutons *A*, en commençant par la gauche, le nombre 64, le soustraire de la première tranche 79, et le reste 15 se trouvera dans les lucarnes. 4 est donc le premier chiffre de la racine ;

5° Faire le triple carré du premier chiffre de la racine 4, soit 48 ;

6° Indiquer ce nombre avec les boutons *A* de gauche ;

7° Descendre la deuxième tranche 507 à côté du reste 15 et on aura 15,507, dont les trois premiers chiffres 155 sont à diviser par 48 ; le quotient 3 sera le second chiffre de la racine ;

8° Faire le cube de 43, on aura 79,507.

Par conséquent, la racine cubique de 79,507 est 43.

Moyens de remédier à l'inobservation des précautions

INDIQUÉES DANS L'INSTRUCTION

Si la manivelle résistait, au lieu de chercher à 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 auparavant 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 pied de mouton épurée, ou d'horlogerie, toujours en très petite quantité.