



Chale's

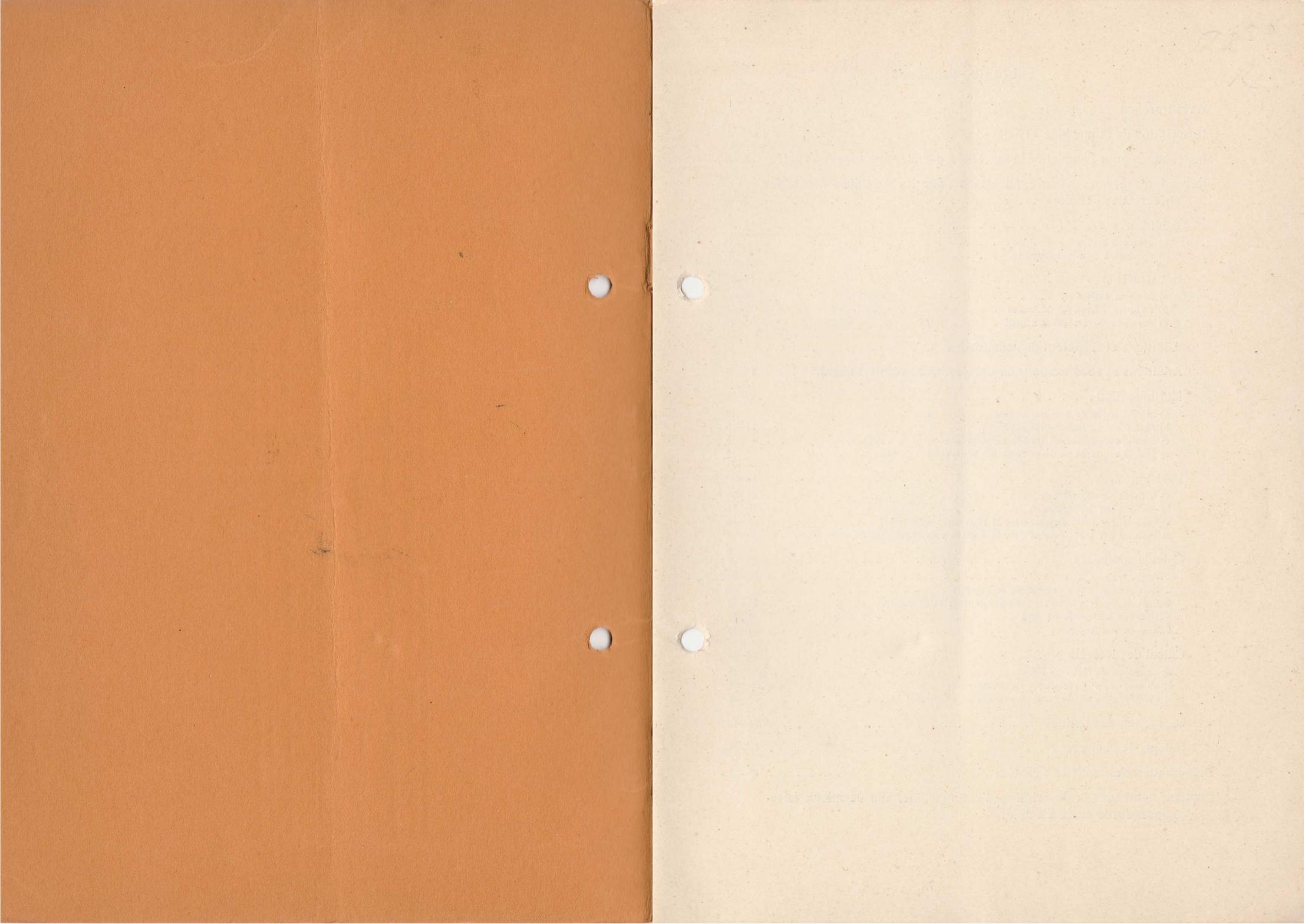
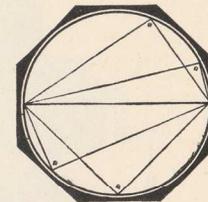


Table des matières

	Pages
Avant-propos	3
Description de la machine «Thalès»	4
Instructions pour l'emploi de la machine à calculer universelle «Thalès»	5—6
Recueil d'exercices avec explications pour les machines à calculer universelles «Thalès»	7—44
Addition	7—8
a) nombres entiers	7
b) nombres à fractions décimales	8
Soustraction	8—10
a) nombres entiers	8—9
b) nombres à fractions décimales	9—10
c) soustractions à résultat négatif	10
Additions et soustractions combinées	11
Additions et soustractions combinées, avec résultat négatif	11—12
Multiplication	12—16
a) Multiplication de nombres entiers	13
b) Multiplication de nombres décimaux	14—15
c) Multiplication avec un facteur constant	15
d) Multiplication de nombres combinés négatifs	16
Division	16—23
a) Division par soustraction	16—19
b) Division par multiplication	19—21
c) Division par multiplication avec la réciproque du diviseur	21—22
d) Division par multiplication avec le nombre complémentaire du diviseur	22—23
Calculs composés	23—36
Divers	23—29
Calculs appliqués aux entreprises de peinture	30
Calculs appliqués aux travaux d'entrepreneurs et de peintres	30—32
Vérification de feuilles de paye	32—33
Calculs de statistiques	34—36
Calcul des intérêts	36—38
a) au moyen de diviseurs fixes	36
b) au moyen de la réciproque du diviseur fixe	36—37
c) au moyen du nombre complémentaire de «360» sans barème	37—38
Extraction des racines	38—40
Calculs de changes	40—44
Présentation des modèles «Thalès»	45—48
Dépliant contenant la description d'une machine, afin de mieux faire comprendre le mode d'emploi	

Avant-propos

La machine à calculer universelle «THALES» a été nommée d'après le philosophe grec Thalès de Milet, un des sept Sages de la Grèce (né vers 640 avant J. C.) auquel nous devons le théorème suivant:

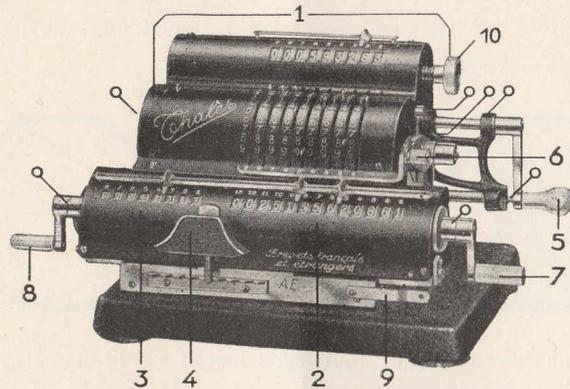


«Dans une circonférence, tout angle inscrit sur le diamètre est un angle de 90° (un angle droit).»

La machine à calculer universelle «THALES» exécute tous les calculs dans le domaine des quatre opérations fondamentales et de leurs combinaisons, rapidement et exactement. Il suffit d'un essai sommaire pour reconnaître qu'il s'agit d'un auxiliaire indispensable qui permet d'économiser beaucoup de temps et d'efforts. Grâce à ses importants perfectionnements obtenus au cours de vingt années de travail couronné de succès dans le domaine de la construction des machines à calculer, la machine «THALES» possède une réputation mondiale confirmée par un grand nombre de diplômes et d'approbations.

Les modèles reproduits à la fin de ce livret sont les anciens. La fabrique fournit naturellement en tout cas les modèles les plus modernes avec les tout derniers perfectionnements ingénieux.

Description de la machine «Thalès»



1. **Tableau d'inscription avec viseur de contrôle** pour la lecture horizontale directe des nombres inscrits au tableau
 2. **Enregistreur**
 3. **Compteur de tours**
 4. Pousse-chariot
 5. Manivelle
 6. Peigne pour remettre instantanément à zéro les leviers d'inscription
 7. Manivelle de remise à zéro pour l'enregistreur
 8. Manivelle de remise à zéro pour le compteur de tours
 9. Blocage de transport
 10. Dispositif de correction du double viseur.
- O = Endroits à huiler

Instructions pour l'emploi de la machine à calculer universelle «Thalès»

Avant de faire usage de la machine, il faudra constater si le blocage de transport situé sur le devant de la machine (No 9 de l'illustration précédente) est libéré. Pour cela, on dévisse un peu la vis et on fait pivoter le levier à droite ou à gauche. On pousse ensuite le chariot un peu vers la gauche jusqu'à ce que le taquet du milieu du pousse-chariot s'enfonce dans son cran d'arrêt. La machine est alors prête à l'emploi.

La main gauche: fait glisser le chariot, tourne la manivelle pour la remise à zéro rapide du compteur de tours.

La main droite: actionne les leviers d'inscription, actionne la remise à zéro instantanée du tableau d'inscription, tourne la manivelle de la remise à zéro rapide de l'enregistreur, tourne la manivelle de commande.

Déplacement du chariot: L'index de la main gauche pousse le chariot en opérant une légère pression vers la droite. Le pouce de la main gauche agit de même vers la gauche. En poussant vers le bas le pousse-chariot au moyen du majeur et du pouce de la main gauche et en poussant de l'index de la main gauche le taquet du milieu, on peut complètement libérer vers la droite ou la gauche le chariot, qui marche sur roulements à billes.

Manivelle de commande: Les rotations en avant réalisent des résultats toujours plus grands, les rotations en arrière réalisent des résultats toujours plus petits, donc:

pour augmenter les résultats: en avant = +
pour réduire les résultats: en arrière = -.

Précautions contre les fausses manoeuvres et les calculs inexacts de la machine:

La manivelle de commande ne doit être manoeuvrée que si les manettes à ailettes c'est-à-dire les manivelles de l'enregistreur et du compteur de tours sont arrêtées dans leur crans. De même, le verrou du chariot doit être dans sa position de repos.

Le **peigne** de remise à zéro des leviers d'inscription ainsi que les **manettes à ailettes c'est-à-dire les manivelles de l'enregistreur et du compteur de tours** ne peuvent être manoeuvrées que si la manivelle de commande se trouve dans sa position de repos, c'est-à-dire si la goupille de la manivelle est enfoncée dans le trou du chevalet qui supporte la manivelle. Il faut donc que la manivelle soit absolument verticale. Les dispositifs de sûreté montés dans la machine servent à empêcher les erreurs de calcul et à protéger la machine contre les fausses manoeuvres et les détériorations qui en découleraient. Si l'on constate un blocage quelconque, il faudra s'assurer immédiatement si ces conditions fondamentales ont été observées. En tout cas, il ne faudra jamais essayer de surmonter le blocage par la force! Les dispositifs de sûreté dont la machine est munie garantissent à celui qui s'en sert le parfait fonctionnement de la machine.

Les machines à calculer universelles «THALES» ne doivent être huilées, avec de l'huile d'os de qualité irréprochable, qu'aux endroits suivants:

- Glissière du chariot
- Palier de la manivelle de commande
- Paliers du tableau, dans les deux parois latérales
- Paliers des manettes à ailettes c'est-à-dire des manivelles des deux compteurs
- de temps à autre une goutte.

Recueil d'exercices avec explications pour les machines à calculer universelles «Thalès»

Les exemples qui suivent ont été calculés sur les modèles ME et AE. Tous ces calculs peuvent être également effectués au moyen des machines possédant le report des dizaines dans le compteur de tours. Pour les opérations particulièrement grandes ainsi que pour la solution de certains calculs scientifiques, des machines spéciales existent dont on trouvera ci-après une courte description avec figures à l'appui.

En calculant soi-même les exemples suivants, on parvient à manier habilement la machine. Au début de chaque opération, la machine doit se trouver dans sa position initiale, c'est-à-dire que la flèche qui se trouve sur le compteur de tours doit être en regard du chiffre «1» et tous les mécanismes doivent être mis à «zéro»

Addition

a) nombres entiers

La machine se trouve dans sa position initiale, tous les mécanismes sont à zéro.

$$\begin{array}{r}
 2\ 675 \\
 +\ 14\ 296 \\
 +\ 86\ 405 \\
 +\ 90\ 001 \\
 +\ 264\ 800 \\
 \hline
 =\ 458\ 177
 \end{array}$$

Solution:

Leviers du tableau	4—1	2 675	Enregistreur	2 675	du 4e au 1er chiffre
„ „ „	5—1	14 296	„	16 971	„ 5e „ 1er „
„ „ „	5—1	86 405	„	103 376	„ 6e „ 1er „
„ „ „	5—1	90 001	„	193 377	„ 6e „ 1er „
„ „ „	6—1	264 800	„	458 177	„ 6e „ 1er „

b) nombres à fractions décimales

La machine se trouve dans sa position initiale, tous les mécanismes sont à zéro.

$$\begin{array}{r}
 16,5 \\
 + 127,354 \\
 + 35,0056 \\
 + 2768,18 \\
 \hline
 = 2947,0396
 \end{array}$$

Solution: Il est nécessaire de tenir compte, dès la première inscription, de la fraction décimale la plus grande, donc, dans le cas présent, de la fraction comprenant 4 chiffres.

Leviers du tableau 6—1	16,5000	Enregistreur 16,5000	du 6e au 1er chiffre
„ „ „ 7—1	127,3540	„ 143,8540	„ 7e „ 1er „
„ „ „ 6—1	35,0056	„ 178,8596	„ 7e „ 1er „
„ „ „ 8—1	2768,1800	„ 2947,0396	„ 8e „ 1er „

Soustraction

a) nombres entiers

La machine se trouve dans sa position initiale, tous les mécanismes sont à zéro.

$$\begin{array}{r}
 2628 \\
 - 834 \\
 \hline
 = 1794
 \end{array}$$

Solution:

Tableau		Enregistreur	
avec les leviers 4—1	2628	rotation positive (+)	2628, du 4e au 1er chiffre
Nouvelle inscription			
avec les leviers 3—1	834	rotation négative (—)	1794, du 4e au 1er chiffre

$$\begin{array}{r}
 17\ 856 \\
 - 8\ 615 \\
 - 2\ 336 \\
 - 1\ 857 \\
 - 4\ 625 \\
 \hline
 = 423
 \end{array}$$

Solution:

Tableau		Enregistreur	
avec les leviers 5—1	17 856	rotation positive (+)	17 856, du 5e au 1er chiffre
Nouvelle inscription			
leviers 4—1	8 615	rotation négative (—)	9 241, du 4e au 1er chiffre
Nouvelle inscription			
leviers 4—1	2 336	rotation négative (—)	6 905, du 4e au 1er chiffre
Nouvelle inscription			
leviers 4—1	1 857	rotation négative (—)	5 048, du 4e au 1er chiffre
Nouvelle inscription			
leviers 4—1	4 625	rotation négative (—)	423, du 3e au 1er chiffre

b) nombres à fractions décimales

De même que lors de l'addition de nombres à fractions décimales, il y a lieu de tenir compte, dès la première inscription, de la plus grande fraction décimale.

$$\begin{array}{r}
 5674,586 \\
 - 1413,47 \\
 \hline
 = 4261,116
 \end{array}$$

Solution:

Tableau		Enregistreur	
Leviers 7—1	5674,586	rotation positive (+)	5674,586, du 7e au 1er chiffre
Nouvelle inscription			
leviers 7—1	1413,470	rotation négative (—)	4261,116, du 7e au 1er chiffre

$$\begin{array}{r}
 2738,58967 \\
 - 896,875 \\
 - 236,12345 \\
 - 1147,4369 \\
 \hline
 = 458,15432
 \end{array}$$

Solution:

Tableau		Enregistreur	
Leviers 9—1	2 738,58 967	rotation positive (+)	2 738,58 967, du 9e au 1er chiffre
Nouvelle inscription			
leviers 8—1	896,87 500	rotation négative (—)	1 841,71 467, du 9e au 1er chiffre
Nouvelle inscription			
leviers 8—1	236,12 345	rotation négative (—)	1 605,59 122, du 9e au 1er chiffre
Nouvelle inscription			
leviers 9—1	1 147,43 690	rotation négative (—)	458,15 432, du 8e au 1er chiffre

Il est très important de fixer, dès le début du calcul, la position de la virgule (au moyen des petits signaux glissant sur les glissières métalliques du tableau d'inscription et des deux compteurs du chariot) sur l'organe d'inscription et sur la partie du chariot indiquant le résultat.

c) soustractions à résultat négatif

$$\begin{array}{r} 26\ 634 \\ - 54\ 889 \\ \hline = 9\ 999\ 999\ 971\ 745 \text{ soit } - 28\ 255 \end{array}$$

Solution:

Tableau		Enregistreur
Leviers 5—1	26 634 rotation positive (+)	26 634 du 5e au 1er chiffre
Nouvelle inscription		
Leviers 5—1	54 889 rotation négative (—)	9 999 999 971 745 du 13e au 1er chiffre

Pour obtenir la valeur réelle du résultat négatif, on inscrit au moyen des leviers du tableau d'inscription les chiffres complémentaires qui figurent au résultat, puis on effectue deux rotations négatives et l'on obtient ainsi le résultat effectif.

Explication des deux rotations négatives:

Première rotation négative = Le nombre complémentaire qui se trouve au résultat est effacé par le même nombre complémentaire du tableau d'inscription, donc: zéro.

Deuxième rotation négative = Soustraction du nombre complémentaire (du tableau d'inscription) du chiffre zéro marqué au résultat. Il en résulte donc la différence entre le nombre complémentaire et zéro, c'est à dire le nombre négatif cherché.

Lors de la transcription du nombre complémentaire de l'enregistreur, il faut inscrire autant de «9» que le nombre de chiffres de la machine le permet.

Suite de l'opération qui précède:

Tableau		Enregistreur
Avec les leviers 9-1	999971 745 rotation négative	9999 000 000 000 du 13e au 1er chiffre
„ „ „ 9-1	999971 745 „ „	9998 000 028 255 „ 13e „ 1er „

Les chiffres «9998» qui figurent dans les quatre derniers voyants à gauche n'ont aucune importance. On ne change rien au tableau d'inscription pendant les deux rotations négatives.

Additions et soustractions combinées

$$\begin{array}{r} 546\ 231,5 \\ + 37\ 846,345 \\ - 278\ 958,126 \\ - 145\ 918,29 \\ \hline + 55\ 679,378 \\ \hline = 214\ 880,807 \end{array}$$

Solution:

Tableau		Enregistreur
Leviers 9—1	546 231,500	546 231,500 du 9e au 1er chiffre +
„ 8—1	37 846,345	584 077,845 „ 9e „ 1er „ +
„ 9—1	278 958,126	305 119,719 „ 9e „ 1er „ —
„ 9—1	145 918,290	159 201,429 „ 9e „ 1er „ —
„ 8—1	55 679,378	214 880,807 „ 9e „ 1er „ +

Il y a lieu de faire remarquer que les chiffres doivent être inscrits sur le tableau d'inscription comme on les écrit, c'est à dire de gauche à droite. La règle très simple peut être énoncée comme suit: On actionne, de gauche à droite, autant de leviers que le nombre en question a de chiffres. Sur toutes les machines «Thalès» les leviers d'inscription sont numérotés. Par exemple: 46 785 est un nombre à cinq chiffres, on devra donc commencer l'inscription au moyen du cinquième levier.

Additions et soustractions combinées, avec résultat négatif

$$\begin{array}{r} 37,54 \\ + 125,135 \\ - 12,19 \\ - 187,379 \\ + 2346,5976 \\ + 147,1167 \\ - 2989,3519 \\ \hline = 999999467,4684, \text{ soit: } - 532,5316 \end{array}$$

Solution:

Tableau		Enregistreur
Leviers 6—1	37,5400	37,5400 du 6e au 1er chiffre +
„ 7—1	125,1350	162,6750 „ 7e „ 1er „ +
„ 6—1	12,1900	150,4850 „ 7e „ 1er „ —
„ 7—1	187,3790	999999963,1060 „ 13e „ 1er „ —
„ 8—1	2346,5976	2309,7036 „ 8e „ 1er „ +
„ 7—1	147,1167	2456,8203 „ 8e „ 1er „ +
„ 8—1	2989,3519	999999467,4684 „ 13e „ 1er „ —

Attention. Procéder comme pour la soustraction à résultats négatifs.

Tableau	Enregistreur
Leviers 9-1 99 467,4684	999 900 000,0000 du 13 au 1er chiffre —
„ 9-1 99 467,4684	999 800 532,5316 „ 13 „ 1er „ —

Remarque concernant l'addition et la soustraction: Dans les machines à report des dizaines on peut employer le compteur de tours pour compter les sommes additionnées ou soustraites.

Multiplication

Il y a lieu de distinguer le multiplicande du multiplicateur. On inscrit un de ces facteurs sur le tableau et l'autre dans le compteur de tours en tournant la manivelle en avant (+), vu que toute multiplication est, en somme, une suite d'additions.

4×8 signifie la même chose que $8 + 8 + 8 + 8 = 32$.

En faisant glisser le chariot, on peut également multiplier des nombres à plusieurs chiffres. Comme nous venons de le dire, un des facteurs devra être inscrit dans le compteur de tours en tournant la manivelle et, lors de la translation du chariot, la flèche située sur le compteur de tours indique constamment le voyant correspondant au chiffre où la machine fonctionne au moment même. Afin d'effectuer le moins de rotations possible, on inscrit toujours le plus grand facteur au moyen des leviers d'inscription et on fait apparaître le plus petit facteur dans le compteur de tours. Que l'on inscrive ce dernier facteur dans le compteur de tours en commençant à gauche ou à droite, le résultat est toujours le même. En pratique, on préfère la méthode qui consiste à faire apparaître le multiplicateur dans le compteur de tours dans le même ordre que l'on inscrit les chiffres lorsqu'on les écrit sur le papier.

On abrège considérablement les opérations si l'on a recours à la **méthode abrégée de multiplication**. On simplifie l'inscription de tous les chiffres à partir de 6 dans le compteur de tours, c'est à dire que, s'il s'agit d'un nombre à deux chiffres au dessous de 60, on multiplie d'abord le chiffre de gauche augmenté de «1». Puis on retranche au chiffre suivant, moyennant une soustraction, ce que l'on a trop inscrit. Si, par exemple, il s'agit de multiplier 25 par 39, on fait apparaître, dans le compteur de tours, au deuxième voyant, le chiffre 4 moyennant 4 rotations positives puis, dans le premier voyant du compteur de tours, on opère une rotation négative, c'est à dire que l'on soustrait «1». Dans les machines sans

report des dizaines, les rotations négatives font apparaître des chiffres rouges. Dans les machines à report des dizaines, les rotations négatives font apparaître les chiffres exacts, correspondant aux chiffres du multiplicateur effectif, en blanc.

Voici la règle pour la position de la virgule lors de multiplications de nombres décimaux:

Le nombre de décimales à séparer du résultat de la multiplication est celui du total des chiffres qui composent les décimales du multiplicateur et du multiplicande.

a) Multiplication de nombres entiers

$$34 \times 51 = 1734$$

Solution:

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 2-1 34	2e chiffre 5 +	1700 du 4e au 1er chiffre
même position	1er „ 1 +	1734 „ 4e „ 1er „

$$335 \times 256 = 85760$$

Solution:

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 3-1 335	3e chiffre 2 +	67 000 du 5e au 1er chiffre
Déplacement du chariot vers la gauche	2e „ 5 +	83 750 „ 5e „ 1er „
	1er „ 6 +	85 760 „ 5e „ 1er „

$$889 \times 792 = 704088$$

Solution:

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 3-1 889	4e chiffre 1 +	889 000 du 6e au 1er chiffre
Déplacement du chariot vers la gauche	3e „ 2 -*)	711 200 „ 6e „ 1er „
	2e „ 1 -*)	702 310 „ 6e „ 1er „
	1er „ 2 +	704 088 „ 6e „ 1er „

*) Les chiffres «2» et «1» dans le troisième et le deuxième voyant du compteur de tours apparaissent en **rouge** dans les machines sans report des dizaines. Dans les machines à report des dizaines, on lit dans les trois premiers voyants du compteur de tours le nombre exact: «792». — S'il fallait opérer strictement les **rotations** nécessitées par cet exercice, on aurait dû **tourner 18 fois** la manivelle. La méthode abrégée n'exige **que 6 rotations**. ($1000 - 210 = 790 + 2 = 792$).

b) Multiplication de nombres décimaux

$$26,85 \times 13,78 = 369,9930$$

Solution:

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 4—1 26,85	4e chiffre 1 +	268,5000 du 7e au 1er chiffre
Déplacement du chariot vers la gauche	3e „ 4 +	375,9000 „ 7e „ 1er „
	2e „ 2 —	370,5300 „ 7e „ 1er „
	1er „ 2 —	369,9930 „ 7e „ 1er „

Les remarques concernant la multiplication abrégée s'appliquent également à ce cas. Il y a lieu de toujours tenir compte des signes + et —.

$$8,49 \times 5,53 \times 12,73 = 597,669 681$$

Solution:

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 3—1 8,49	3e chiffre 5, +	42,4500 du 6e au 1er chiffre
Déplacement du chariot vers la gauche	2e „ 5 +	46,6950 „ 6e „ 1er „
	1er „ 3 +	46,9497 „ 6e „ 1er „

Remettre à zéro le tableau.

Inscrire le résultat de l'enregistreur sur le tableau et, après avoir opéré la nouvelle inscription, contrôler au moyen d'une rotation négative (—) si l'inscription est exacte, donc:

Remettre à zéro le tableau.

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 6—1 46,9497	4e chiffre 1 +	469,497 000 du 9e au 1er chiffre
Déplacement du chariot vers la gauche	3e „ 3, +	610,346 100 „ 9e „ 1er „
	2e „ 3 —	596,261 190 „ 9e „ 1er „
	1er „ 3 +	597,669 681 „ 9e „ 1er „

On peut également opérer les multiplications consécutives qui précèdent en laissant dans l'enregistreur le résultat de la première multiplication. On inscrit ensuite sur le tableau le deuxième facteur moins «1» et on le multiplie par la valeur intermédiaire qui se trouve dans l'enregistreur. Explication: Etant donné que le résultat est déjà inscrit dans l'enregistreur, il faut déduire une unité du deuxième facteur. Nous expliquerons l'exercice suivant en tenant compte de ce qui précède:

$$37 \times 53 \times 74 = 145 114$$

Solution:

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 2—1 37	2e chiffre 5	1850 du 4e au 1er chiffre +
Déplacement du chariot vers la gauche	1er „ 3	1961 „ 4e „ 1er „ +

Remettre à zéro le tableau et le compteur.

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 2—1 73	4e chiffre 1	74 961 du 5e au 1er chiffre +
Déplacement du chariot vers la gauche	3e „ 9	140 661 „ 6e „ 1er „ +
	2e „ 6	145 041 „ 6e „ 1er „ +
	1er „ 1	145 114 „ 6e „ 1er „ +

Lors de la deuxième multiplication, il est préférable de ne pas employer la méthode abrégée de multiplication parce que, surtout s'il s'agit d'une machine sans report des dizaines, il en résulterait une source d'erreurs et, de plus, l'application de cette méthode exigerait un supplément d'attention et de réflexions de la part du calculateur.

c) Multiplication avec un facteur constant

$$354 \times 779 = 275 766$$

$$674 \times 779 = 525 046$$

$$731 \times 779 = 569 449$$

$$1483 \times 779 = 1 155 257$$

$$94 \times 779 = 73 226 \text{ etc.}$$

Solution:

On inscrit le nombre «779» sur le tableau et on le multiplie avec le premier facteur. On transforme ensuite ce facteur moyennant des rotations positives et négatives pour obtenir le facteur suivant.

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 3—1 779	3e chiffre 3	233 700 du 6e au 1er chiffre +
Déplacement du chariot vers la gauche	2e „ 5	272 650 „ 6e „ 1er „ +
	1er „ 4	275 766 „ 6e „ 1er „ +
	3e „ 6	509 466 „ 6e „ 1er „ 3 +
	2e „ 7	525 046 „ 6e „ 1er „ 2 +
	1er „ 4	525 046 sans variation
	3e „ 7	602 946 du 6e au 1er chiffre 1 +
	2e „ 3	571 786 „ 6e „ 1er „ 4 —
	1er „ 1	569 449 „ 6e „ 1er „ 3 —
	4e „ 1	1 348 449 „ 7e „ 1er „ +
	3e „ 4	1 114 749 „ 7e „ 1er „ 3 —
	2e „ 8	1 153 699 „ 7e „ 1er „ 5 +
	1er „ 3	1 155 257 „ 7e „ 1er „ 2 +
	4e „ 0	376 257 „ 6e „ 1er „ 1 —
	3e „ 0	64 657 „ 5e „ 1er „ 4 —
2e „ 9	72 447 „ 5e „ 1er „ 1 +	
1er „ 4	73 226 „ 5e „ 1er „ 1 +	

d) Multiplication de nombres combinés négatifs

$$(25,4 \times 36,7) + (54,5 \times 12,7) - (112,8 \times 48,2) = 99\,999\,996\,187,37 \text{ soit } - 3\,812,63$$

Solution:

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 3—1 25,4	3e chiffre 3 +	762,00 du 5e au 1er chiffre
Déplacement du chariot vers la gauche {	2e „ 7 +*)	939,80 „ 5e „ 1er „
	1er „ 3 —*)	932,18 „ 5e „ 1er „

Remise à zéro du tableau et du compteur.

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 3—1 54,5	3e chiffre 1 +	1 477,18 du 6e au 1er chiffre
Déplacement du chariot vers la gauche {	2e „ 2 +	1 586,18 „ 6e „ 1er „
	1er „ 7 +	1 624,33 „ 6e „ 1er „

Remise à zéro du tableau et du compteur.

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 4—1 112,8	3e chiffre 5 —	99 999 995 984,33 du 13e au 1er chiffre
Déplacement du chariot vers la gauche {	2e „ 2 +*)	99 999 996 209,93 „ 13e „ 1er „
	1er „ 2 —*)	99 999 996 187,37 „ 13e „ 1er „

Remise à zéro du tableau.

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 9—1 9 996 187,37	1er chiffre —	99 990 000 000,00 du 13e au 1er chiffre
Ne rien changer à l'enregistreur	1er „ —	99 980 003 812,63 „ 13e „ 1er „

*) Dans les machines à report des dizaines, les chiffres blancs exacts — et non les chiffres rouges complémentaires — apparaissent dans le compteur de tours.

Tenir compte des signes positifs (+) et négatifs (—)!

Division

a) par soustraction

Cette méthode correspond à celle du calcul par écrit des divisions. On distingue deux facteurs: le dividende et le diviseur. On soustrait ce dernier du dividende jusqu'à ce qu'il ne subsiste plus qu'un reste plus petit que le diviseur. Dès que ce reste est atteint et se l'on procède à une nouvelle soustraction, un coup de timbre se fait entendre. La sonnette indique que le nombre qui figure à l'enregistreur est négatif (au dessous de zéro). Il faut alors opérer, dans la même position, une rotation positive avant de pouvoir poursuivre l'opération au chiffre suivant. Les exemples suivants fourniront les explications complémentaires. Avant de commencer l'opération, il faut déterminer la position de la virgule.

Position de la virgule: Il faut déduire le nombre de chiffres décimaux du diviseur (au tableau) du nombre de chiffres décimaux du dividende (à l'enregistreur). On placera alors la virgule, dans le compteur de tours (c'est cet organe qui indique le résultat de la division), à l'endroit désigné par la différence constatée.

Si le dividende, dans l'enregistreur, accuse 7 décimales
et si le diviseur, sur le tableau, accuse . . . 4 „
il faudra prévoir 7—4 = 3 „
dans le compteur de tours.

Lors de chaque division, il y a lieu de toujours repousser le chariot entièrement vers la droite afin de réaliser, au moyen d'un nombre aussi grand que possible de décimales après la virgule, le maximum d'exactitude.

$$208 : 26 = 8$$

Solution: Repousser le chariot entièrement à droite.

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 3—1 208	8e chiffre 1 +	208,0 000 000 (du 10e au 1er chiffre)

Remise à zéro du tableau et du compteur.

Leviers 2—1 26	8e chiffre 1 —	182,0 000 000 (du 10e au 1er chiffre)
	8e „ 2 —	156,0 000 000 („ 10e „ 1er „)
	8e „ 3 —	130,0 000 000 („ 10e „ 1er „)
	8e „ 4 —	104,0 000 000 („ 10e „ 1er „)
	8e „ 5 —	78,0 000 000 („ 9e „ 1er „)
	8e „ 6 —	52,0 000 000 („ 9e „ 1er „)
	8e „ 7 —	26,0 000 000 („ 9e „ 1er „)
	8e „ 8 —	00,0 000 000 („ 9e „ 1er „)

Au résultat, la virgule se trouve entre le 8e et le 7e chiffre, il y a donc 7 décimales. Le tableau d'inscription ne comporte aucune décimale, il faut donc séparer également 7 décimales dans le compteur de tours.

$$5768 : 154 = 37,454\,545, \text{ Reste: } 0,0\,000\,700$$

Solution: Repousser le chariot entièrement à droite.

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 4—1 5768	8e chiffre 1 +	5768,0 000 000 (du 11e au 1er chiffre)

Remise à zéro du tableau et du compteur.

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 4—1 154,0	8e chiffre 3—	1148,0 000 000 (du 11e au 1er chiffre)
	7e „ 7,—	70,0 000 000 („ 9e „ 1er „)
	6e „ 4—	8,4 000 000 („ 8e „ 1er „)
	5e „ 5—	0,7 000 000 („ 7e „ 1er „)
	4e „ 4—	0,0 840 000 („ 6e „ 1er „)
	3e „ 5—	0,0 070 000 („ 5e „ 1er „)
	2e „ 4—	0,0 008 400 („ 4e „ 1er „)
	1er „ 5—	0,0 000 700 („ 3e „ 1er „)
		37,454 545

637,485 : 27,8 = 22,931 115, Reste: 0,0 000 030 000

Solution: Repousser le chariot entièrement à droite.

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 6—1 637,585	8e chiffre 1+	637,4 850 000 000 (du 13e au 1er chiffre)
Remise à zéro du tableau et du compteur.		
Leviers 6—1 27,8000	8e chiffre 2—	81,4 850 000 000 (du 12e au 1er chiffre)
	7e „ 2,—	25,8 850 000 000 („ 12e „ 1er „)
	6e „ 9—	0,8 650 000 000 („ 10e „ 1er „)
	5e „ 3—	0,0 310 000 000 („ 9e „ 1er „)
	4e „ 1—	0,0 032 000 000 („ 8e „ 1er „)
	3e „ 1—	0,0 004 200 000 („ 7e „ 1er „)
	2e „ 1—	0,0 001 420 000 („ 7e „ 1er „)
	1er „ 5—	0,0 000 030 000 („ 5e „ 1er „)
		22,931 115

973 456 : 1654,832 = 588,2506, Reste: 0,0 831 008

Solution: Repousser le chariot entièrement à droite.

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 6—1 973 456	8e chiffre 1+	973 456,0 000 000 (du 13e au 1er chiffre)
Remise à zéro du tableau et du compteur.		
Leviers 7—1 1654,832	7e chiffre 5—	146 040,0 000 000 (du 13e au 1er chiffre)
	6e „ 8—	13 653,4 400 000 („ 12e „ 1er „)
	5e „ 8,—	414,7 840 000 („ 10e „ 1er „)
	4e „ 2—	83,8 176 000 („ 9e „ 1er „)
	3e „ 5—	1,0 760 000 („ 8e „ 1er „)
	2e „ 0	1,0 760 000 („ 8e „ 1er „)
	1er „ 6—	0,0 831 008 („ 8e „ 1er „)
		588,2506

0,07 348 : 123,4567 = 0,00 059 518, Reste: 0,000 001 041 294

Solution: Repousser le chariot entièrement à droite.

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 4—1 7348	8e chiffre 1+	0,073 480 000 000 (du 13e au 1er chiffre)
Remise à zéro du tableau et du compteur.		
Leviers 7—1 123,4567	5e chiffre 5—	0,011 751 650 000 (du 13e au 1er chiffre)
	4e „ 9—	0,000 640 547 000 („ 13e „ 1er „)
	3e „ 5—	0,000 023 263 500 („ 13e „ 1er „)
	2e „ 1—	0,000 010 917 830 („ 13e „ 1er „)
	1er „ 8—	0,000 001 041 294 („ 13e „ 1er „)
		0,00 059 518

Il y a lieu d'observer que, s'il s'agit de dividendes accusant un grand nombre, le **premier chiffre doit apparaître dans le 13e voyant de l'enregistreur.**

Pour les dividendes de 6 chiffres mettre le chariot en regard du 8e chiffre du compteur

„ „ „ „ 7 „ „ „ „ „ „ „ „ 7e „ „ „
„ „ „ „ 8 „ „ „ „ „ „ „ „ 6e „ „ „
„ „ „ „ 9 „ „ „ „ „ „ „ „ 5e „ „ „

Il faut également ajouter que le diviseur doit être inscrit au tableau de manière à ce que les premiers chiffres du dividende puissent être décomposés par le diviseur, de même que, dans le calcul par écrit, la première tranche du dividende doit être divisible par le diviseur.

b) Division par multiplication

Ce procédé convient tout particulièrement aux machines munies du report consécutif des dizaines dans le compteur de tours. Tandis que le procédé «par soustraction» que nous venons de décrire exige l'inscription préalable du dividende dans l'enregistreur et, ensuite, sa décomposition par le diviseur, la méthode «par multiplication» ne demande que l'inscription du diviseur que l'on augmente ensuite par multiplication jusqu'à ce que le dividende apparaisse dans l'enregistreur. S'il s'agit de quotients à plusieurs chiffres, on a, ici aussi, recours à la translation du chariot, de chiffre en chiffre. — Dans les machines sans report des dizaines, ce procédé ne peut être utilisé qu'avec précaution: **Un seul chiffre rouge**, le «9» seulement, doit apparaître alors dans le compteur de tours. Si d'autres chiffres rouges sont visibles, le résultat est inexact.

1846 : 8 = 230,75

Solution:

Tableau	Compteur	Enregistreur
Avec le 1er levier «8»	8e chiffre 2 +	1600,00 000 du 9e au 1er chiffre
	7e „ 3 +	1840,00 000 „ 9e „ 1er „
	6e „ 0,	1840,00 000 „ 9e „ 1er „
	5e „ 7 +	1845,60 000 „ 9e „ 1er „
	4e „ 5 +	1846,00 000 „ 9e „ 1er „
	<u>230,75</u>	

La virgule se place comme nous l'avons décrit plus haut.

La machine indique les chiffres suivants qui servent à contrôler l'opération:

Dividende, Diviseur et Quotient.

Les grands avantages de cette méthode se font surtout sentir si, dans plusieurs calculs consécutifs, le diviseur reste le même. Il suffit alors de transformer le dividende au moyen de rotations positives ou négatives pour réaliser le nouveau quotient que l'on cherche.

- 564 : 48 = 11,75
- 636 : 48 = 13,25
- 642 : 48 = 13,375
- 663 : 48 = 13,8125 etc.

Solution:

En procédant comme nous venons de le dire, la machine présente, après la première opération, les facteurs suivants:

Au tableau	du 2e au 1er chiffre	48
A l'enregistreur	„ 9e „ 1er „	564,000 000
Dans le compteur	„ 8e „ 1er „	11,750 000

Il s'agit maintenant de **transformer «564» en 636**

Dans le compteur,	le 8e chiffre n'est pas changé	1
„ „ „	on exécute 2 rotations positives au 7e chiffre	3,
„ „ „	„ „ 5 „ négatives „ 6e „	2
„ „ „	le 5e chiffre n'est pas changé	<u>5</u>
Compteur		13,25
A l'enregistreur,	les 9 premiers chiffres indiquent	636,000 000

Il s'agit maintenant de **transformer «636» en 642**

Dans le compteur,	le 8e chiffre n'est pas changé	1
„ „ „	„ 7e „ „ „ „	3,
„ „ „	on exécute 1 rotations positives au 6e chiffre	3
„ „ „	„ „ 2 „ „ „ 5e „	7
„ „ „	„ „ 5 „ „ „ 4e „	<u>5</u>
Compteur		13,375
A l'enregistreur,	les 9 premiers chiffres indiquent	642,000 000

Il s'agit maintenant de **transformer «642» en 663**

Dans le compteur,	le 8e chiffre n'est pas changé	1
„ „ „	„ 7e „ „ „ „	3,
„ „ „	on exécute 5 rotations positives au 6e chiffre	8
„ „ „	„ „ 6 „ négatives „ 5e „	1
„ „ „	„ „ 3 „ „ „ 4e „	2
„ „ „	„ „ 5 „ positives „ 3e „	<u>5</u>
Compteur		13,8125
A l'enregistreur,	les 9 premiers chiffres indiquent	663,000 000

c) Division par multiplication avec la réciproque du diviseur*)

Dans les calculs de statistiques et similaires, on a souvent à effectuer un très grand nombre de divisions avec le même diviseur. On peut remplacer ces divisions par des multiplications si l'on calcule auparavant le nombre réciproque du diviseur, nombre avec lequel il suffit de multiplier ensuite les dividendes. — On possède des barèmes indiquant les nombres réciproques des nombres de 1 à 1000.

- 1234,15 : 156,12 = 7,9 051 380 195
 - 2357,00 : 156,12 = 15,0 973 628 100
 - 4536,68 : 156,12 = 29,0 589 325 044
 - 847,66 : 156,12 = 5,4 295 420 278
 - 1235,98 : 156,12 = 7,9 168 597 734
- etc.

Il s'agit d'abord de calculer la valeur réciproque de 156,12.

Solution: On effectue, par multiplication, la division suivante: 1 : 156,12

Après avoir procédé à cette opération selon la méthode décrite ci-dessus, la machine indique les valeurs suivantes:

Tableau, leviers 5—1	156,12
Enregistreur, du 11e au 1er chiffre	0,99 999 996 348 = 1,00
Compteur, du 7e au 1er chiffre	6 405 329
La valeur réciproque de 156,12 est donc	0,00 640 533

Détermination de la virgule:

Enregistreur	11 décimales
— Tableau	<u>2</u> „
Il faut donc séparer	9 décimales dans le compteur

*) Valeur indiquée par la division du chiffre «1» par le diviseur.

On inscrit maintenant au tableau la valeur obtenue: 0,00 640 533 et on la multiplie par les différents nombres — 1234,15 2357,00, etc. —. Inutile de décrire ces opérations, puisqu'il s'agit de simples multiplications. (Voir: Multiplication avec un facteur constant.)

d) Division par multiplication avec le nombre complémentaire*) du diviseur

On a recours à ce procédé lors de calculs selon la règle de trois et lors de l'addition de quotients. — Dans l'exercice suivant, nous additionnerons simultanément les quotients obtenus (machine avec report des dizaines au compteur).

$$\begin{array}{r} 1836 : 41 = 44,78 \\ 2454 : 53 = 46,30 \\ 3757 : 173 = 21,71 \\ \hline 112,79 \end{array}$$

Solution: Inscrire au tableau 1836,00 au moyen des leviers 6—1
Compteur: 1er chiffre 1 rotation positive

Remettre à zéro le tableau et le compteur

Inscrire au moyen des leviers 2—1 le nombre complémentaire de 41 = 59.

Inscrire au moyen des leviers 8—3 6 «neuf» (pont de neuf)
Compteur, 4e chiffre, 4 rotations positives (183 : 41 = 4, reste 19)
„ 3e „ 4 „ „ (196 : 41 = 4, „ 32)
„ 2e „ 7 „ „ (320 : 41 = 7, „ 33)
„ 1er „ 8 „ „ (330 : 41 = 8, „ 2)

On lit au compteur de tours, du 4e au premier chiffre 44,78
On lit à l'enregistreur, du 12 au 9e chiffre 44,78, reste 2

Remettre maintenant à zéro le tableau et l'enregistreur.

Deuxième exercice: 2454 : 53

Inscrire 2454,00 au moyen des leviers 6—1
Au compteur de tours, au premier chiffre: 1 rotation positive.

Remettre à zéro le tableau. Une rotation négative afin de soustraire dans le compteur de tours le «1» additionné par la rotation positive.

*) Ce nombre correspond à celui représentant le complément à ajouter au nombre donné pour atteindre la prochaine dizaine, centaine etc.

Inscrire, au moyen des leviers 2—1 le nombre complémentaire de «53» = 47.

Inscrire, au moyen des leviers 8—3 «neuf» (pont de neuf)

Compteur, 4e chiffre, 4 rotations positives (245 : 53 = 4, reste 33)
„ 3e „ 6 „ „ (334 : 53 = 6, „ 16)
„ 2e „ 3 „ „ (160 : 53 = 3, „ 1)
„ 1er „ 0 (10 : 53 = 0, „ 10)

Les deux résultats des opérations 1 et 2 sont additionnés dans le compteur de tours. A l'enregistreur, on lit, du 12e au 9e chiffre, l'opération partielle de

$$2454 : 53 = 46,30, \text{ reste } 10$$

Remettre maintenant à zéro le tableau et l'enregistreur.

Troisième exercice: 3757 : 173 = 21,71

L'opération se fait de la même manière que ci-dessus. Après le calcul, la machine indique les valeurs suivantes:

Au compteur de tours, l'addition des trois résultats, soit 112,79
A l'enregistreur, du 12e au 9e chiffre, le dernier produit partiel . . . 21,71
Inscrire au tableau, du 8e au 1er levier 0,99 999 827

Position des virgules: Au tableau toujours avec 2 décimales

Pour le «pont de neuf» + 8 „

On sépare donc dans l'enregistreur: 10 décimales

Enregistreur 10 décimales

Tableau (pont de neuf) — 8 „

On sépare donc dans le compteur: 2 décimales

Calculs composés

En nous basant sur les 4 genres d'opérations que nous venons de décrire, nous étudierons ci-après des calculs que l'on a souvent à résoudre dans la vie pratique:

1. L'achat d'une marchandise a coûté Frs. 575,50
Quel est son prix de vente si la majoration est de 35%?
A combien se monte cette majoration?

Solution:

Tableau	Compteur	Enregistreur
Avec les leviers 5—1	575,50 du 3e au 1er chiffre	135 + 776,9250 du 7e au 1er chiffre
	575,50 3e „ 100 —	201,4250 „ 7e „ 1er „

La première opération donne le prix de vente Frs. 776,9250
 La deuxième opération donne la majoration de 35% Frs. 201,4250

2. Prix d'achat Frs. 286,47
 Prix de vente Frs. 312,25
 A combien se monte le bénéfice?
 Quel est le pourcentage du bénéfice?

Solution:

Tableau	Compteur	Enregistreur
Avec le levier 5—1	286,47 8e chiffre 1 +	286,470 000 000, du 12e au 1er chiffre
	7e „ 0	286,470 000 000, „ 12e „ 1er „
	6e „ 8,+	309 387 600 000, „ 12e „ 1er „
	5e „ 9 +	311,965 830 000, „ 12e „ 1er „
	4e „ 9 +	312,223 653 000, „ 12e „ 1er „
	3e „ 9 +	312,249 435 300, „ 12e „ 1er „
	2e „ 1 +	312,249 721 770, „ 12e „ 1er „
	1e „ 9 +	312,249 979 593, „ 12e „ 1er „

Déduction faite des 100% moins le «1» du 8e chiffre du compteur, on obtient les valeurs suivantes:

A l'enregistreur, du 11e au 8e chiffre, le bénéfice arrondi Frs. 25,78
 Au compteur le pourcentage arrondi du bénéfice 9%

Avec une machine à report des dizaines dans le compteur de tours, cet exercice se fait bien plus rapidement vu que l'on a moins de rotations à effectuer.

3. Le prix d'achat est de Frs. 385,15
 Le prix de vente est de Frs. 295,05
 A combien se monte la perte en frs.?
 Quel est le pourcentage de la perte?

Solution:

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 5—1	385,15 8e chiffre 1 +	385,150 000 000 du 12e au 1er chiffre
	7e „ 2 —	308,120 000 000 „ 12e „ 1er „
	6e „ 3, —	296,565 500 000 „ 12e „ 1er „
	5e „ 3 —	295,410 050 000 „ 12e „ 1er „
	4e „ 9 —	295,063 415 000 „ 12e „ 1er „
	3e „ 3 —	295,051 860 500 „ 12e „ 1er „
	2e „ 4 —	295 050 319 900 „ 12e „ 1er „
	1er „ 8 —	295,050 011 780 „ 12e „ 1er „

Lors de calculs de % ou de ‰, il y a lieu de fixer dès le début la position de la virgule dans le compteur de tours, donc, pour les

calculs de % 100.00000
 pour les calculs de ‰ 1000.00000

Dans les machines **sans report des dizaines**, les chiffres rouges qui apparaissent dans le compteur de tours lors de l'opération qui précède = **23,39 348** représentent **la perte en pourcent**.

Effacer l'enregistreur.

Au moyen de rotations positives (+) du nombre inscrit au tableau, mettre à zéro les chiffres rouges (chiffres négatifs). Dans l'enregistreur apparaît alors **la perte**, arrondie à **Frs. 90,10**.

Dans les machines à report des dizaines au compteur, il faudra, après le premier tour = 100,00000%, effacer le «1» au 8e chiffre du compteur. Dans les machines à report des dizaines dans le compteur, les chiffres négatifs apparaissent **en blanc**. L'opération s'achève comme auparavant, avec cette seule différence que l'on économise des tours de manivelle et que, par conséquent, le calcul est abrégé.

4. L'article revient à Frs. 562,00
 On désire gagner 14%.
 A combien doit se monter le prix de vente?
 A combien se monte le bénéfice?

Solution:

Si l'on a l'intention de gagner 14%, le prix de revient ne correspond pas à 100%, mais à seulement 100% — 14% = 86% ou 0,86. En admettant que le prix de vente soit Frs. 1,00, le prix de revient correspondant serait Frs. 0,86. Il faut donc procéder à la division 562,00 : 0,86, par soustraction ou multiplication. Dans les deux cas, on constate au compteur le prix de vente, soit **Frs. 653,49**.

Lors de la division par soustraction, on peut de nouveau employer les chiffres rouges qui se trouvent au compteur, **donc ne pas effacer**. Il ne faudra **remettre à zéro que l'enregistreur et le tableau**. Inscrive avec les leviers 2—1 0,14% et, par des tours positifs de manivelle, remettre à zéro les chiffres rouges. On lira ensuite à l'enregistreur **le bénéfice, soit Frs. 91,49**.

Lors de la division par multiplication, après l'inscription de 0,14%, il faudra ou doubler le nombre figurant au compteur, ou procéder à une nouvelle multiplication. On pourra cependant résoudre cette opération en **une seule phase de travail**. Les machines à calculer reposant sur le principe des roues à cames variables permettent parfaitement de résoudre des calculs selon la formule

$$\frac{a \cdot b}{c} = x$$

comportant une division et une multiplication en même temps. Cette manière de résoudre le problème est très à recommander pour les machines à report des dizaines dans le compteur, vu que l'on peut effectuer sans peine des rotations positives et négatives **sans avoir à manoeuvrer le moindre levier**. S'il s'agit de machines sans report des dizaines au compteur, cette méthode peut être également employée sans autre, mais, il est vrai, elle nécessite alors quelque précaution. — Cette opération, dénommée règle de trois, est très fréquente et on peut y procéder en tenant compte du nombre de chiffres intervenant dans le calcul et du nombre de chiffres dont dispose la machine en question. Pour ce genre de calculs, on emploiera avantagement nos machines à 18 et 20 chiffres (voir à la dernière page), qui permettent de résoudre les calculs les plus compliqués.

L'opération précédente sera donc exprimée de la façon suivante:

$$\frac{562,00 \cdot 0,14}{0,86} = 91,49$$

Solution:

Au tableau, avec les leviers 8-7 0,86. Inscrive en même temps, avec les leviers 2-1 0,14
 Compteur, 5e chiffre 6 rotations positives
 Enregistreur, du 13e au 1er chiffre 516,000 084,0000
 Compteur, 4e chiffre 5 rotations positives
 Enregistreur, du 13e au 1er chiffre 559,000 091,0000
 Compteur, 3e chiffre 3 rotations positives
 Enregistreur, du 13e au 1er chiffre 561,580 091,4200
 Compteur, 2e chiffre 5 rotations positives
 Enregistreur, du 13e au 1er chiffre 562,010 091,4900

Le compteur indique le **prix de vente**, soit Frs. 653,50
 L'enregistreur, à gauche, du 13e au 9e chiffre, indique le **prix de revient** Frs. 562,00 — 0,01
 L'enregistreur, à droite, du 6e au 3e chiffre, indique le **bénéfice** Frs. 91,50 + 0,01 } Chiffres arrondis

On a simplement fait une division par multiplication. Le quotient obtenu — le résultat de la division — a été simultanément multiplié par l'autre facteur 0,14.

Position des virgules:

Enregistreur 562,0 100 914 900 . 10 décimales
 Tableau 0,8 600 001 4 . — 8 „
Donc retrancher au compteur 2 décimales pour le prix de vente
 Tableau 0,14 2 décimales
 Compteur 653,50 + 2 „
Donc retrancher à l'enregistreur 4 décimales pour le bénéfice Frs. 91,4900

5. Le prix de vente d'une marchandise est **Frs. 672,75**. On sait que le bénéfice s'élève à 25,75% du prix d'achat. A combien se monte le prix d'achat?

Solution: 672,75 : 1,2575 = 534,99 Frs.

Après avoir effectué la division, la machine présente les chiffres suivants:
 Au tableau (leviers 5—1) 1,2575
 Au compteur (8e au 4e chiffre) le **prix d'achat** Frs. 534,99
 A l'enregistreur (12e au 8e chiffre) **prix de vente** à titre de contrôle Frs. 672,75
 La division a été effectuée par multiplication.

Les exemples qui précèdent ont porté sur les trois genres de calculs de pourcentage:

- Calcul de la somme représentant le pourcentage d'un nombre donné.
- Calcul, en pourcent, de la relation entre deux nombres.
- Calcul de la somme qui, augmentée d'un pourcentage donné, réalise un nombre donné.

6. Une douzaine coûte Frs. 18,60. Combien coûtent 49 pièces et quel est le prix de la pièce?

Solution: Selon la formule $\frac{a \cdot b}{c} = x$

donc $\frac{18,60 \cdot 49}{12}$

On procède de la manière décrite sous le No. 4. Après les opérations, on lit les chiffres suivants sur la machine:

Au tableau (leviers 8—7) 12 (Leviers 2—1) 49
 Au compteur: (6e au 4e chiffre) Frs. 1,55, prix de la pièce
 Enregistreur (13e au 10e chiffre) Frs. 18,60, prix de la douzaine
 Enregistreur (7e au 4e chiffre) Frs. 75,95, prix de 49 pièces.

Position des virgules:

18,60 11 décimales à l'enregistreur
 12,00 — 6 décimales au tableau
 Donc à retrancher au compteur 5 décimales qu'il faut également appliquer au prix de 49 pièces à droite dans l'enregistreur.

On peut également résoudre ce problème au moyen de la multiplication par la réciproque du diviseur:

Tableau: (Leviers 6—1) 18,6000
 Compteur (1er chiffre) un tour positif

Effacer le tableau et le compteur.

Tableau (Leviers 2—1) inscrire la réciproque de 12 = 88
 (leviers 6—3) 4899 (pont de neuf)
 Compteur (5e chiffre) un tour positif
 Enregistreur (10e au 1er chiffre) 49,0006600
 Compteur (4e chiffre) cinq tours positifs
 Enregistreur (10e au 1er chiffre) 73,50006000
 Compteur (3e chiffre) cinq tours positifs
 Enregistreur (10e au 1er chiffre) 75.95000000, **prix pour 49 pièces.**

Le compteur indique le prix par pièce.

Position des virgules:

Première inscription à l'enregistreur 18,6000 4 décimales
 Tableau (pont de neuf) 48,9988 4 „
 Enregistreur 8 décimales
 Tableau — 4 „
 Compteur 4 décimales

7. Si 17 pièces coûtent Frs. 3,95, quel est le prix de 75 pièces et quelle est la différence a) du nombre de pièces b) de prix?

Solution: Ce calcul est également à effectuer selon la formule

$$\frac{a \cdot b}{c} = \frac{3,95 \cdot 75}{17}$$

Contrairement à ce que nous avons fait lors du calcul précédent, nous procéderons, pour le calcul en question, de la façon suivante:

Tableau, au moyen des leviers 9 et 8 17 pièces
 Tableau, au moyen des leviers 3 à 1 Frs. 3,95
 Au compteur, au 5e chiffre 1 tour positif
 Enregistreur, au 13e et 12e chiffre 17,0000, placer dès maintenant la virgule
 Enregistreur, du 7e au 1er chiffre 3,950000
 Compteur, au même endroit (5e chiffre) 3 autres tours positifs = 4 tours positifs
 Enregistreur (au 13e et 12e chiffre) 68,000
 Enregistreur (du 8e au 1er chiffre) 15,800 000
 Compteur (au 4e chiffre) 4 tours positifs
 Enregistreur (au 13e et 12e chiffre) 74,800
 Enregistreur (du 8e au 1er chiffre) 17,380 000
 Compteur (au 3e chiffre) 1 tour positif
 Enregistreur (au 13e et 12e chiffre) 74,970
 Enregistreur (du 8e au 1er chiffre) 17,419 500
 Compteur (au 2e chiffre) 2 tours positifs
 Enregistreur (au 13e et 12e chiffre) 75,004
 Enregistreur (du 8e au 1er chiffre) 17,427 400
 75 pièces coûtent donc **Frs. 17,43**

Placer le chariot en regard du 5e chiffre du compteur, puis effectuer un tour négatif (—) c'est à dire que, de la somme obtenue à l'enregistreur, on soustrait les nombres qui figurent au tableau. Les chiffres 13 et 12 de l'enregistreur indiquent maintenant 58, soit la différence du nombre de pièces et les chiffres 8 à 5 Frs. 13,48, soit la différence de prix arrondie.

En résumé, on a multiplié le nombre de pièces 17 jusqu'à ce qu'on ait obtenu le nombre de pièces 75. En même temps, le prix augmente en conséquence. Tenir compte de la capacité de la machine et du nombre de chiffres qui interviennent dans le calcul.

Calculs appliqués aux entreprises de peinture

8. Longueur d'une chambre . . . 6,35 m
 Largeur 4,85 m
 Nombres de m²?, Prix du m²: Frs. 50,70, Prix? Majoration: 12,5%, Total?

Solution: 1. Multiplication $6,35 \times 4,85$ = 30,7975 m²
 Inscription: 30,80
 en chiffres ronds = **30,80 m²**
 2. Multiplication $30,80 \times 50,70$ = Frs. 1561,56
 Inscription: 1561,56
 3. Multiplication $1561,56 \times 1,125$ = Frs. 1756,755
 en chiffres ronds = Frs. 1756,76
 Montant de la majoration: Frs. 195,20 en chiffres ronds.

Calculs appliqués aux travaux d'entrepreneurs et de peintres

9. $(4,96 \text{ m} \times 3,78) (7,59 \text{ m} \times 5,83) - (2,25 \text{ m} \times 1,15 \text{ m}) = ? \text{ m}^2$
 Prix par m² Frs. 68,75 Total? Moins 5,75%

Solution: 1. Multiplication $4,96 \times 3,78$ 18,7488 m²
N'effacer que le tableau et le compteur.
 2. Multiplication $7,59 \times 5,83$ 62,9985 m²
N'effacer que le tableau et le compteur.
 3. Multiplication $2,25 \times 1,15$ moins 60,411 m²
 Inscrive de nouveau ce chiffre arrondi, soit 60,41 et
 4. Multiplication $60,41 \times 68,75$ Frs. 4153,1875
 en chiffres ronds Frs. 4153,19
 Nouvelle inscription 4153,19 et placer le chariot
 en regard du 5e chiffre du compteur 1 tour positif (+)
 Enregistreur, du 10e au 1er chiffre 4153,190000
 Compteur, du 3e au 1er chiffre moins 5,75%
 Enregistreur, du 10e au 1er chiffre . . . Frs. 3914,381575
 en chiffres ronds Frs. 3914,38
 N'effacer que l'enregistreur et mettre à zéro les chiffres négatifs au
 moyen de tours positifs (+). On lira alors à l'enregistreur du 9e
 au 1er chiffre la déduction, soit Frs. 238,81.

10. Les prix suivants doivent être augmentés de 4%. Quels sont les nouveaux prix?

Frs. 4,25 + 4% = Frs. 4,42
 „ 5,50 + 4% = „ 5,72
 „ 12,65 + 4% = „ 13,16 en chiffres ronds.

Solution: Tableau 100% + 4% = 104% et multiplication moyennant un facteur constant, c'est à dire que les prix donnés doivent être obtenus les uns après les autres dans le compteur au moyen de rotations positives et négatives.

11. Les prix suivants doivent être réduits de 4%. Quels sont les nouveaux prix?

Frs. 4,50 - 4% = Frs. 4,32
 „ 5,89 - 4% = „ 5,65
 „ 6,72 - 4% = „ 6,45
 „ 22,89 - 4% = „ 21,97
 etc.

Solution: De même que ci-dessus, avec la différence que l'on inscrit, en guise de facteur invariable, $100 - 4 = 96\%$.

12. Les prix suivants doivent être augmentés de 4% et une seconde fois de 3%. Quels sont les nouveaux prix?

Frs. 7,15 + 4% + 3% = Frs. 7,66 en chiffres ronds
 „ 8,30 + 4% + 3% = „ 8,89
 „ 9,60 + 4% + 3% = „ 10,28
 „ 4,50 + 4% + 3% = „ 4,82
 etc.

Solution: On procède là comme ci-dessus après avoir déterminé auparavant le facteur invariable qui correspond à 4% + 3%. Ce calcul se fait de la manière suivante:

$100 + 4 + 3$	107,00
$+ 0,4\% \times 0,3\%$	0,12
	107,12

exprimé en pourcent: 1,0712

Inscrive ce nombre sur le tableau et les différents prix dans le compteur, au moyen de rotations positives et négatives.

13. Les prix suivants doivent être réduits de 12% et, une deuxième fois, de 4%. Quels sont les nouveaux prix?

Frs. 5,86 — 12% — 4% = Frs. 4,95
 „ 7,92 — 12% — 4% = „ 6,69
 „ 12,08 — 12% — 4% = „ 10,21 en chiffres ronds
 „ 325,10 — 12% — 4% = „ 274,64
 etc.

Solution: Comme décrit ci-dessus, avec cette différence que le facteur invariable est au dessous de 100. On le calcule de la manière suivante:

100 — 12 — 4 84,00
 + 0,12% × 0,04% 0,48
 —————
 84,48

exprimé en pourcent: 0,8448

Inscrire ce nombre au tableau et calculer comme ci-dessus.

Vérification de feuilles de paye

14. 54 heures, salaire: Frs. 7,30 par heure = Frs. 394,20

Déductions: Assurance Frs. 12,50
 Amende „ 6,00
 Impôts „ 21,70
 Avance „ 70,00 Frs. 110,20
 Salaire net Frs. 284,00

Solution: 1. Multiplication ordinaire 7,30 × 54
 Enregistreur, du 5e au 1er chiffre 394,20
 2. La réciproque de «1» est «9». On inscrira donc au tableau, à l'aide des leviers 1—8 des «neuf» et on inscrira ensuite au compteur les différentes déductions, au moyen de tours positifs. On obtiendra ainsi les résultats suivants:

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 1—8 99 999 999	0	5.—1. 394,20
	12,50 4.—1.	12.—9. 12,50
	Effacer le compteur.	5.—1. 381,70
	6,00 3.—1.	12.—9. 18,50
		5.—1. 375,70

Effacer le compteur.		
21,70 4.—1.	12.—9.	40,20
	5.—1.	354,00
Effacer le compteur.		
70,00 4.—1.	13.—9.	110,20
	5.—1.	284,00

Résultat: Total des déductions = Frs. 110,20 et salaire net = Frs. 284,00

Chacune des déductions est inscrite au compteur et est, par conséquent, contrôlable en fin d'opération.

Le calcul suivant est semblable au précédent:

15. En magasin se trouvent 5800 boulons
 D'après les souches, on a distribué au courant de la journée:

655 pièces	
736 „	
312 „	
985 „	
1135 „	3823 boulons
<hr/>	
Restent:	1977 boulons
Entrées:	3415 „
<hr/>	
En magasin:	5392 boulons
<hr/>	

Solution: Après avoir inscrit 5800 dans l'enregistreur (du 4e au 1er chiffre), on procède, au moyen du «pont de neuf» de la même manière que ci-dessus. Après avoir déduit la dernière distribution de 1135 pièces, on lit les chiffres suivants:

Tableau 8—1	999 999 99
Compteur, du 4e au 1er chiffre	1135
Enregistreur, du 4e au 1er chiffre	1977 (en magasin)
Enregistreur, du 11e au 9e chiffre	3823 (distributions)

Effacer maintenant le compteur.

Au compteur, inscrire **moins 3415**, ce qui donne à l'enregistreur, du 4e au 1er chiffre, la quantité actuellement en magasin, soit 5392.

Tableau: 4—1 6400
 Enregistreur: 11—1 7350,0 000 000
 Compteur: 8—1 114,84 375

Placer le chariot en regard du 8e chiffre du compteur et soustraire le chiffre «1» qui figure à cet endroit. **La perte s'élève à Frs. 950,00, soit 14,84375%.**

Calcul des intérêts

a) au moyen de diviseurs fixes

20. Exemple: Frs. 1256,00 pendant 78 jours au taux de 4,75% = Frs. 12,93 d'intérêts.

Solution: Inscrire, au moyen des leviers 4—1 1256×78

Compteur: 8e chiffre 1 tour positif

Compteur: 7e chiffre 2 tours négatifs

Compteur: 6e chiffre 2 tours négatifs

Enregistreur: du 10e au 1er chiffre: Quotient = 97968,00000

Effacer l'enregistreur et le compteur.

Diviseur fixe de 4,75% = $36000 : 4,75 = 7579$. Inscrire ce nombre sur le tableau au moyen des leviers 4—1

Compteur: 7e chiffre 1 tour négatif

Compteur: 6e „ 2 tours négatifs

Compteur: 5e „ 9 tours négatifs

Compteur: 4e „ 2 tours négatifs

Compteur: 3e „ 6 tours négatifs

Compteur: 2e „ 2 tours négatifs

Compteur: 1er „ 4 tours négatifs

Enregistreur: du 4e au 1er chiffre: reste 0,02704

Position de la virgule:

Les 5 décimales retranchées à l'enregistreur sont également à séparer au compteur. Les intérêts se montent donc à Frs. 12,92624 soit, en chiffres ronds: Frs. 12,93

b) au moyen de la réciproque du diviseur fixe

21. Le même exemple:

Solution: 1. Multiplication $1256 \times 78 = 97968$

Réciproque du diviseur fixe: $\frac{1}{360 \cdot 100} \cdot 4,75 = 0,00\ 013\ 194$, donc

2. Multiplication $97968 \times 0,00\ 013\ 194$

Après avoir opéré ces deux multiplications, la machine indique les chiffres suivants:

Tableau: leviers 5—1 97968

Compteur, du 8e au 1er chiffre 0,00 013 194

Enregistreur, du 10e au 1er chiffre 12,92 589 792

Les intérêts se montent, en chiffres ronds, à Frs. 12,93

c) au moyen du nombre complémentaire de «360» sans barème

22. Le même exemple.

Solution: Inscrire le capital. Calcul du produit du capital par le nombre de jours (ce calcul doit toujours être effectué avec les centimes afin de réaliser, lors de la division ultérieure, le maximum d'exactitude). Dans le cas présent, il faudra donc inscrire 1256,00 au moyen des leviers 6—1 et multiplier par 78. On lit ensuite dans l'enregistreur le produit cherché, soit 9796800 du 7e au 1er chiffre.

Effacer le compteur et l'enregistreur.

On effectuera maintenant simultanément une division et une multiplication. Au moyen des leviers 3—1, on inscrira le nombre complémentaire de «360», soit 640. Au moyen des leviers 4 et 5, on inscrit deux «9» (un seul «9» suffirait, mais le «pont de neuf» est plus distinct si l'on en inscrit deux). Au moyen des leviers 8—6, on inscrit le pourcentage de 4,75 moins 0,01 soit: 4,74. Le reste de l'opération est suffisamment expliqué sous le titre «**Division par multiplication avec le nombre complémentaire du diviseur**». Après avoir procédé à l'inscription, on fixera la position de la virgule de la façon suivante:

Tableau: 4,7 499 640 = 7 décimales

+ 1256,00 = 2 „

Calcul en % = 2 „

11 décimales

à retrancher à l'enregistreur.

Placer le chariot en regard du 5e chiffre du compteur. 979 se trouve alors sous 640. L'opération proprement dite consiste, au fait, à diviser 979 par 360. On procède aux divisions par multiplication du nombre complémentaire en exécutant des tours positifs de manivelle. Dans ce cas, on procède de la manière suivante:

Compteur, 5e chiffre 2 tours positifs

Compteur, 4e „ 7 tours positifs

Compteur, 3e „ 2 tours positifs

Compteur, 2e „ 1 tour positif

Compteur, 1er „ 3 tours positifs

Après le dernier tour positif, on lit à l'enregistreur, du 13 au 1er chiffre 12,92 617 500 120

ou, en chiffres ronds: Frs. 12,93 d'intérêts.

23. On peut également procéder au calcul suivant en déterminant en même temps le montant des intérêts par jour. On procède à la première multiplication avec le taux du pourcentage d'intérêt et non avec le nombre de jours. Lors de la deuxième inscription avec le pont de «9», on inscrit alors le nombre de jours moins 1. L'exécution est la même et, à la fin des opérations, la machine indique les chiffres suivants:

Tableau: 77,99 640
 Compteur: 0,165 722 **Montant des intérêts par jour**
 Enregistreur: 12,92 631 600 080 **Montant des intérêts pour 78 jours.**

Extraction des racines

Pour l'extraction des racines au moyen de la machine à calculer, on a spécialement recours au procédé indiqué par le docteur Toepler qui, il y a maintenant environ 35 années, s'était occupé de l'extraction des racines carrées au moyen des machines à calculer et qui a constaté que, s'il s'agit de réaliser des résultats exacts, cette méthode permet un calcul plus rapide qu'en effectuant la recherche des logarithmes. Cette méthode à la suite des nombres impairs qui offre la propriété suivante:

$$\begin{aligned}
 1 + 3 & \dots \dots \dots = 2^2 = 4 \\
 1 + 3 + 5 & \dots \dots \dots = 3^2 = 9 \\
 1 + 3 + 5 + 7 & \dots \dots \dots = 4^2 = 16 \\
 1 + 3 + 5 + 7 + 9 & \dots \dots \dots = 5^2 = 25 \text{ etc.}
 \end{aligned}$$

L'extraction des racines a lieu, au moyen de la machine, par soustraction (il existe également une méthode par multiplication et division). On soustrait du nombre carré les uns après les autres tous les nombres impairs — 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, etc. — Le nombre des soustractions effectuées est indiqué au compteur de tours en chiffres rouges dans les machines sans report des dizaines et en blanc dans les machines à report des dizaines. Ce chiffre correspond à la racine cherchée. Comme dans le calcul par écrit, on sépare le nombre carré, de droite à gauche, en tranches de deux chiffres. Dans les nombres carrés suivis de décimales, cette séparation a lieu en partant de la virgule. Les décimales ne participent pas à cette division en tranches, vu que seuls les nombres entiers sont partagés. Le nombre de tranches donne en même temps le nombre de chiffres de la racine.

Exemple: $\sqrt[2]{565\,917} = 752,274$

Solution: Incrire 5 65 917 au moyen des leviers 6—1
 Placer le chariot au 8e chiffre et donner un tour positif de manivelle.
 L'enregistreur indique alors, du 13e au 1er chiffre 5 659 170 000 000 qu'il faut partager en tranches de droite à gauche, donc: 56,59,17.

On opère ensuite, comme exposé ci-dessus, les divisions successives sur chaque tranche. Donc d'abord 56, puis 59 plus le reste de 56, puis 17 plus le reste de 59. Effacer le compteur et le tableau.

Pousser le chariot en regard du 7e chiffre du compteur.

Tableau	Compteur	Enregistreur	
Levier 6	1	7e chiffre 1—	55,59,170 000 000
	3	2—	52,59,170 000 000
	5	3—	47,59,170 000 000
	7	4—	40,59,170 000 000
	9	5—	31,59,170 000 000
Leviers 7—6	11	6—	20,59,170 000 000
	13	7—	7,59,170 000 000
	15	8—	le timbre sonne parce que le

nombre 15 ne peut être soustrait du reste qui figure à l'enregistreur. Il faut donc donner un tour positif de manivelle, comme lors de la division par soustraction.

La racine de la première tranche est «7», le reste est 7,59,170 000 000. Avant de continuer, il faut procéder à la transformation suivante:

On double le premier chiffre de la racine ($7 \times 2 = 14$) et on inscrit le résultat avec les leviers 7 et 6. Avec le levier 5, on recommence à soustraire la série des nombres impairs.

Placer le chariot en regard du 6e chiffre du compteur.

Tableau	Compteur	Enregistreur	
Leviers 7, 6, 5	141	du 7e au 6e chiffre 71	06,18,170 000 000
	143	„ 7e „ 6e „ 72	04,75,170 000 000
	145	„ 7e „ 6e „ 73	03,30,170 000 000
	147	„ 7e „ 6e „ 74	01,83,170 000 000
	149	„ 7e „ 6e „ 75	00,34,170 000 000

Placer le chariot en regard du 5e chiffre du compteur. Transformation comme ci-dessus.

Leviers 7—4	1501	du 7e au 5e chiffre 751	00,19,160 000 000
	1503	„ 7e „ 5e „ 752	00,04,130 000 000

Placer le chariot en regard du 4e chiffre du compteur. Transformation comme ci-dessus.

Tableau	Compteur	Enregistreur
Leviers 7—3	15 041 du 7e au 4e chiffre	7521 00,02,625 900 000
	15 043 „ 7e „ 4e „	7522 00,01,121 000 000

Placer le chariot en regard du 3e chiffre du compteur. Transformation comme ci-dessus.

Leviers 7—2	150 441 du 7e au 3e chiffre	75 221 00,00,971 159 000
	150 443 „ 7e „ 3e „	75 222 00,00,820 716 000
	150 445 „ 7e „ 3e „	75 223 00,00,670 271 000
	150 447 „ 7e „ 3e „	75 224 00,00,519 824 000
	150 449 „ 7e „ 3e „	75 225 00,00,369 375 000
	150 451 „ 7e „ 3e „	75 226 00,00,218 924 000
	150 453 „ 7e „ 3e „	75 227 00,00,068 471 000

Placer le chariot en regard du 2e chiffre du compteur. Transformation comme ci-dessus.

Leviers 7—1	1 504 541 du 7e au 2e chiffre	752 271 00,00,053 425 590
	1 504 543 „ 7e „ 2e „	752 272 00,00,038 380 160
	1 504 545 „ 7e „ 2e „	752 273 00,00,023 334 710
	1 504 547 „ 7e „ 2e „	752 274 00,00,008,289 240
	1 504 549 „ 7e „ 2e „	le timbre sonne,

la capacité de la machine à 13 chiffres a été utilisée jusqu'au bout.

Le nombre carré comptait 3 tranches lors de l'inscription, la racine se monte donc à 752,274 (Dans ce cas, le retranchement des décimales a lieu de gauche à droite).

A titre de contrôle, on effectue la preuve suivante:

Effacer le tableau, ne pas toucher au compteur et à l'enregistreur.

Inscrire au tableau, avec les leviers 6—1 la racine 752,274 et, au moyen de tours positifs de manivelle, remettre à zéro les chiffres négatifs du compteur. L'enregistreur indique alors le nombre carré: 565 917.

Calculs de changes

Ces calculs se composent principalement de multiplications et de divisions. Nous traiterons ci-après les calculs en monnaie anglaise vu que ce sont les plus compliqués. Lors des quatre opérations fondamentales où interviennent des £, sh et d, il faudra réduire ces deux derniers facteurs en Livres.

1 sh = 0,05 £	1 d = 1 : 240 = 0,004 166 £
2 sh = 0,10 £	1 d = 2 : 240 = 0,008 333 £
3 sh = 0,15 £	3 d = 3 : 240 = 0,012 500 £ etc.

Par exemple: 8 sh 5 d s'expriment en nombres décimaux de la manière suivante:

$$\begin{aligned} 8 \times 0,05 & \dots\dots\dots 0,40 \\ + 5 \times 0,004 166 & \dots\dots\dots 0,020 833 \\ \hline & = 0,420 833 \end{aligned}$$

en chiffres ronds: 0,421

En pratique, on opère les calculs avec 3 décimales vu que cette transformation peut se faire sans difficulté par calcul mental. Il faudra cependant tenir compte des indications suivantes:

tous les sh seront multipliés par 5

tous les d de 1 à 3 seront multipliés par 4

tous les d de 4 à 9 seront également multipliés par 4, mais on ajoute «1» au dernier chiffre

tous les d de 10 à 12 seront également multipliés par 4, mais on ajoute «2» au dernier chiffre.

Ce procédé sert à réduire les sh et les d en £. La réduction en sh et en d des décimales qui se trouvent à la suite d'un nombre de £, donc l'opération contraire à la précédente, a lieu en divisant ce nombre par 5,05 et par 0,004 166 ou par 0,5 et 0,004 selon les explications qui précèdent.

£ 0,1637 représentent combien de sh et de d?

$$0,16 : 0,05 \dots\dots\dots = 3 \text{ sh}$$

$$0,0137 : 0,004 166 \text{ ou } 0,004 \dots\dots\dots = 3 \text{ d}$$

24.

Addition

$$\begin{aligned} & 116 \text{ £ } 9 \text{ sh } 8 \text{ d} \\ + & 196 \text{ £ } 17 \text{ sh } 11 \text{ d} \\ + & 15 \text{ £ } 8 \text{ sh } 7 \text{ d} \\ \hline & = 328 \text{ £ } 16 \text{ sh } 2 \text{ d} \end{aligned}$$

Solution I: Inscrire, avec les leviers 6—1, 116,483 9 sh \times 0,05 = 0,45
8 d \times 0,004 = 0,033

$$\begin{aligned} + & \text{ „ „ „ } 6-1 \quad 196,896 & 0,483 \\ + & \text{ „ „ „ } 5-1 \quad 15 429 \\ \hline & = 328,808, \text{ soit } 328 \text{ £ } 16 \text{ sh } 2 \text{ d} \end{aligned}$$

II: Incrire au tableau avec les leviers 9—1	116 009 008	+	
„ „ „ 9—1	196 017 011	+	
„ „ „ 8—1	15 008 007	+	
	= 327 034 026		

La transformation en £, sh et d a lieu en recourant à la division au moyen des nombres complémentaires. On inscrit avec les leviers 3—1 la réciproque de 12 (1 sh = 12 d) = 88 avec un 9. On donne 2 tours positifs de manivelle (26 : 12 = 2 sh, reste 2). On efface le tableau et on inscrit avec les leviers 6—4 la réciproque de 20 (1 £ = 20 sh) = 80 avec, devant ce chiffre, un 9. On donne un tour positif (36 : 20 = 1 £ 16 sh). **On a donc obtenu 328 £ 16 sh et 2 d.**

25. **Soustraction**

L'opération est la même en ce qui concerne le calcul des décimales.

$$\begin{array}{r}
 637 \text{ £ } 14 \text{ sh } 6 \text{ d} \\
 - 179 \text{ £ } 15 \text{ sh } 11 \text{ d} \\
 \hline
 = 457 \text{ £ } 18 \text{ sh } 7 \text{ d}
 \end{array}$$

I. Avec les leviers 6—1 inscrire: 637,725 +
 „ „ „ 6—1 — 179,796
 = 457,929 que l'on transforme
 comme ci-dessus pour obtenir 457 £ 18 sh 7 d

II. Incrire au tableau avec les leviers 9—1 637 014 006 un tour positif
 „ „ „ „ „ „ 9—1 179 015 011 et un tour négatif
 = 457 998 995

On opère ensuite la transformation au moyen de la division par réciproque, mais **dans le sens négatif.**

Incrire au tableau avec les leviers 6—1 980 988 1 tour négatif
 = 427 £ 18 sh 7 d

26. **Multiplication**

Transformer 156 £ 17 sh 8 d en Frs., étant donné que la livre vaut Frs. 90,90.

Solution: Incrire au tableau avec les leviers 6—1	156,883
Compteur du 4e au 1er chiffre	90,90
Enregistreur du 10e au 1er chiffre	14 260,664 70 Frs.

27. **Division**

$$\begin{array}{r}
 656 \text{ £ } 18 \text{ sh } 9 \text{ d} \\
 144 \overline{) 45620} \\
 \hline
 = 4 \text{ £ } 11 \text{ sh } 3 \text{ d}
 \end{array}$$

= 4,56 206 qui donnent, transformées en sh et en d

Solution: Division par soustraction. Transformer d'abord les sh et d en £, donc inscrire avec les leviers 6—1 656,937.
 On procède à la division par soustraction. Ceci fait, le compteur indique: 4,5620 qui, transformés, donnent:
4 £ 11 sh 3 d.

28. 3185 Dollars-or représentent combien de Dollars-argent si le cours est coté à 4,18%?

Solution: 3185,00 × 1,0418 = **3318,13 Dollars-argent.**

29. 3318,13 Dollars-argent représentent combien de Dollars-or si le cours est coté à 4,18%?

Solution: 3318,13 : 1,0418 = **3185,00 Dollars-or.**

Tandis que la première opération représente une simple multiplication (réduction à 100%) la deuxième opération représente justement le contraire. Il ne s'agit pas d'une réduction à 100%, mais d'un pourcentage à calculer au dessus de 100%. Le pourcentage + 100,00 = 104,18 : 100 = 1,0418. On fausse le résultat si l'on soustrait le résultat: 3318,13 × 4,18% = 138,70 du nombre 3318,13, ce qui ne donne **que Dollars 3179,43, soit une perte de Dollars 5,57.** Cette perte serait encore plus importante s'il s'agissait de sommes plus élevées.

30. A combien de Roupies équivalent £ 10,18,9 si une Roupie vaut £ -.54 ?

Solution: 10,937 : 0,267 = 40,96 Roupies.

31. On désire acheter pour £ 15,14,6 de Roupies en passant par le marché de Paris.

Cours de la Bourse de Paris: 1 £ = Frs. 90,90
 1 Roupie . . = Frs. 0,198

Solution: $\frac{15,725 \cdot 90,90}{0,198} =$ on reçoit à Paris **7219,20 Roupies** pour £ 15.14.6

Pour les calculs spéciaux sur les changes étrangers, nous envoyons gratuitement sur demande des barèmes auxiliaires indiquant les nombres réciproques.

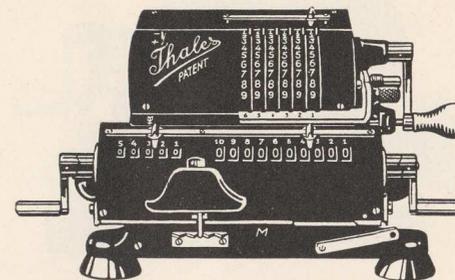
Sur demande, nous expliquerons volontiers en détail toutes les opérations spéciales telles que: calcul des intérêts composés, amortissement, annuités, établissement de barèmes complets d'amortissement, opérations géodésiques, calculs scientifiques, etc. que l'on peut effectuer au moyen de nos machines spéciales type CES et type GEO.

Nous fournissons gratuitement à nos clients, qui nous en font la demande, des tables pour le calcul des intérêts, pour l'établissement de barèmes d'amortissement, pour les calculs au moyen des réciproques, pour les calculs de douzaines, de grosses et en monnaie anglaise.

Si l'on constate que la machine doit servir à des calculs que l'on a fréquemment à effectuer et qui ne sont pas expliqués dans ce recueil d'exercices, nous prions de bien vouloir nous soumettre les calculs en question. Nous communiquerons le moyen d'en opérer la solution la plus rapide au moyen de notre machine à calculer universelle «THALES».

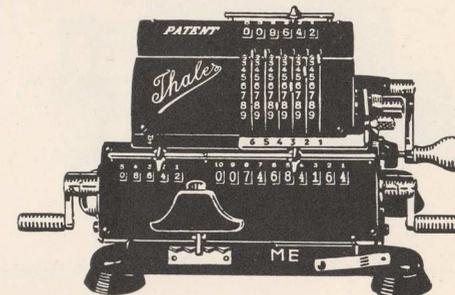
M

- 6 leviers d'inscription au tableau
- 5 chiffres au compteur
- 10 chiffres au résultat



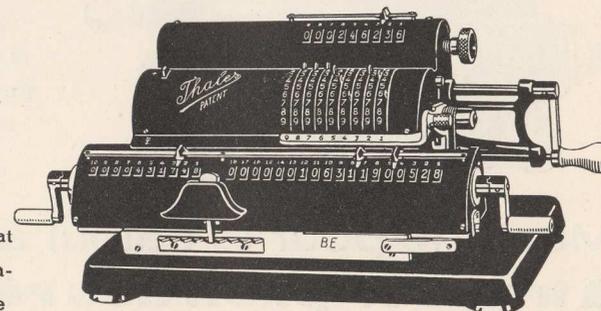
ME

- 6 leviers d'inscription au tableau
- 5 chiffres au compteur
- 10 chiffres au résultat
- Inscription permanente de contrôle

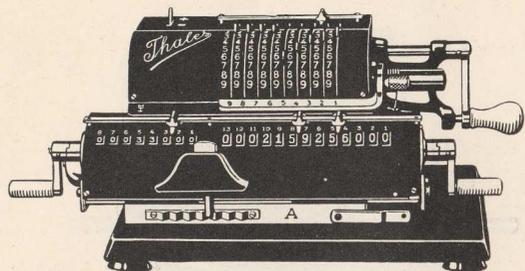


BE

- 9 leviers d'inscription au tableau
- 10 chiffres au compteur
- 18 chiffres au résultat
- Inscription permanente de contrôle

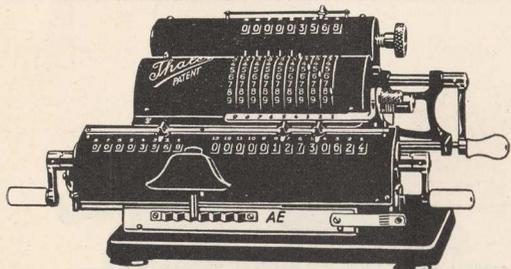


Reproduction interdite, même partiellement



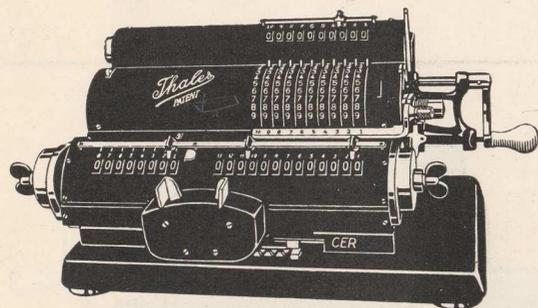
A

- 9 leviers d'inscription au tableau
- 8 chiffres au compteur
- 13 chiffres au résultat



AE

- 9 leviers d'inscription au tableau
- 8 chiffres au compteur
- 13 chiffres au résultat
- Inscription permanente de contrôle



CER

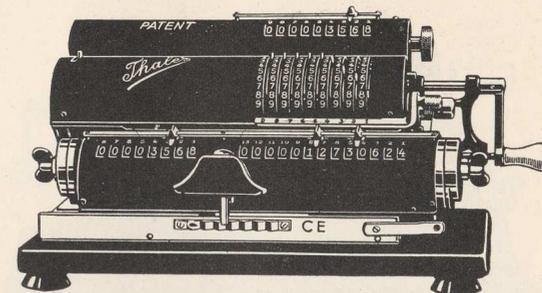
- 10 leviers d'inscription au tableau
- 8 chiffres au compteur
- 13 chiffres au résultat
- Inscription permanente de contrôle

Machine pour le calcul abrégé et à transcription des résultats

LES MACHINES POUR LE CALCUL ABRÉGÉ

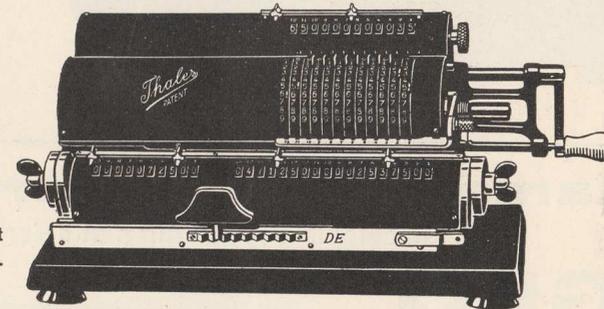
CE

- 9 leviers d'inscription au tableau
- 8 chiffres au compteur
- 13 chiffres au résultat
- Inscription permanente de contrôle



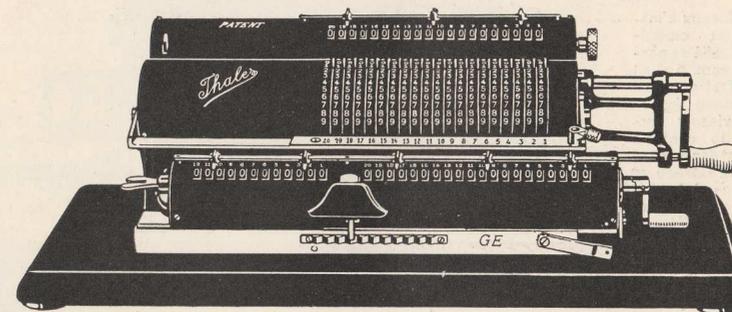
DE

- 12 leviers d'inscription au tableau
- 10 chiffres au compteur
- 18 chiffres au résultat
- Inscription permanente de contrôle

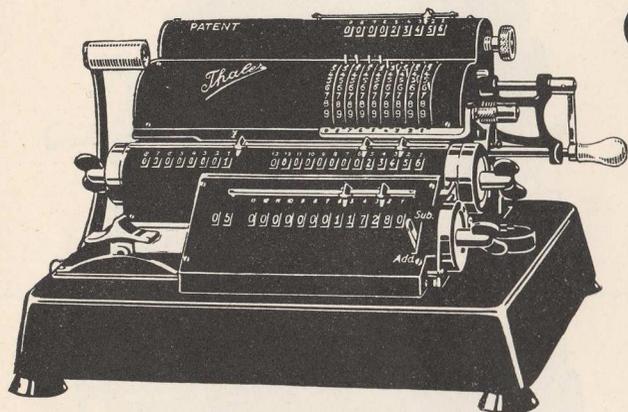


GE

- 20 leviers d'inscription au tableau
- 12 chiffres au compteur
- 20 chiffres au résultat. Inscription permanente de contrôle



POUR CALCULS COMPLIQUÉS AVEC ACCUMULATEUR



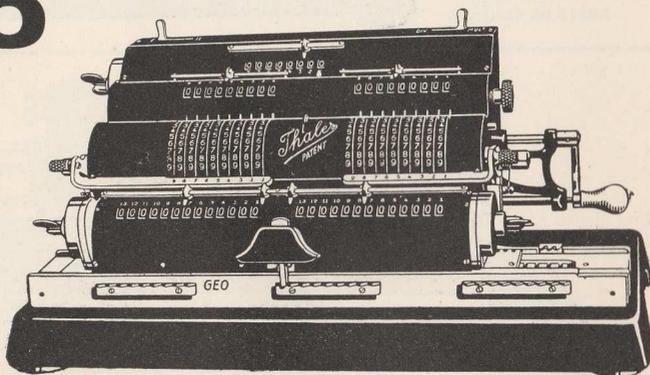
CES

- 9 leviers d'inscription au tableau
- 8 chiffres au compteur
- 13 chiffres au résultat
- 13 chiffres à l'accumulateur
- 2 chiffres au compteur de facteurs
- Inscription permanente de contrôle

La machine à calculer double pour les calculs géodésiques et scientifiques

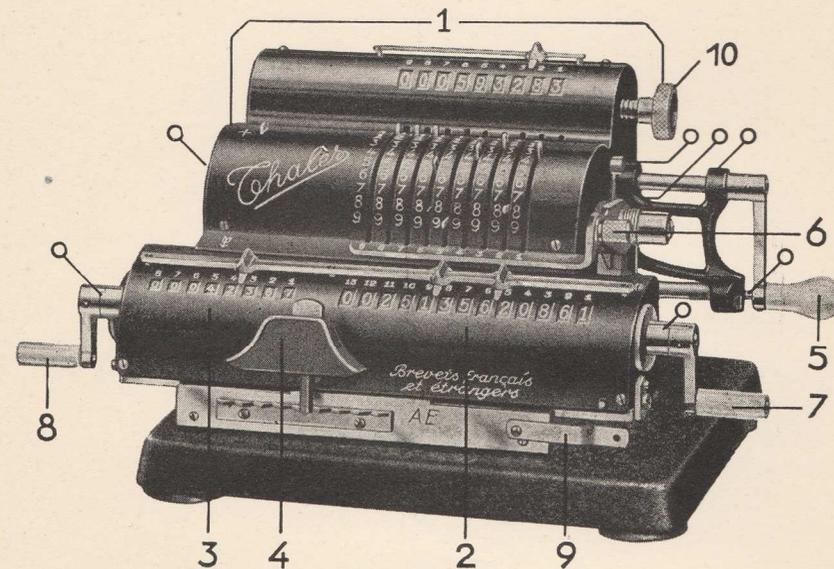
GEO

à deux tableaux d'inscription et enregistreurs parallèles possédant chacun 9 et 13 chiffres. Cette machine comprend également 2 viseurs permettant le contrôle permanent des chiffres inscrits au tableau et un compteur à 8 chiffres. Le chariot peut être placé indifféremment devant chacun des deux tableaux d'inscription. C'est pourquoi la



GEO est sans concurrence
et représente la machine qui convient le mieux pour les calculs géodésiques

Les organes les plus importants d'une machine à calculer universelle modèle AE



1. Tableau d'inscription avec viseur de contrôle pour la lecture horizontale directe des nombres inscrits au tableau
 2. Enregistreur
 3. Compteur de tours
 4. Pousse-chariot
 5. Manivelle
 6. Peigne pour remettre instantanément à zéro les leviers d'inscription
 7. Manivelle de remise à zéro pour l'enregistreur
 8. Manivelle de remise à zéro pour le compteur de tours
 9. Blocage de transport
 10. Dispositif de correction du double viseur.
- O = Endroits à huiler

