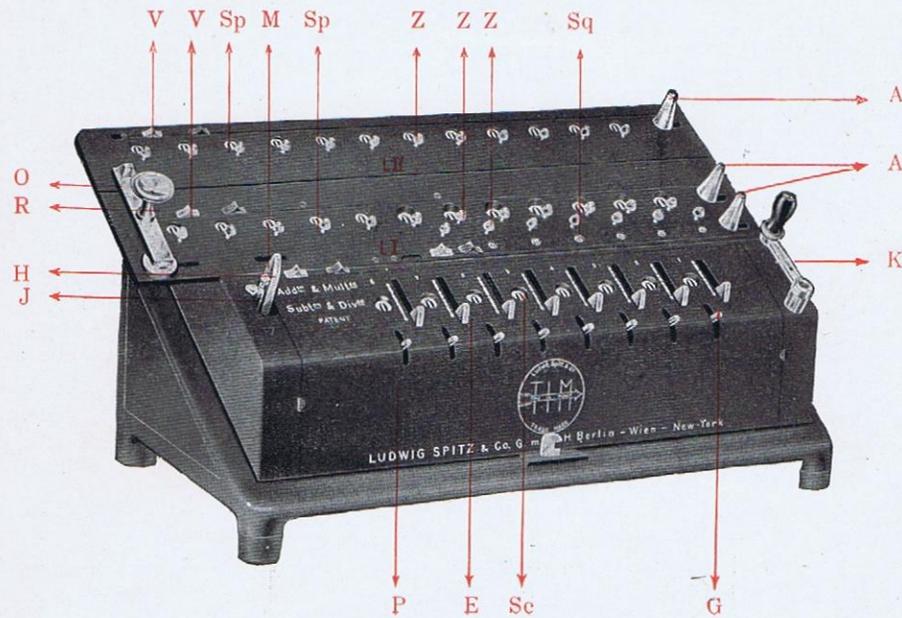
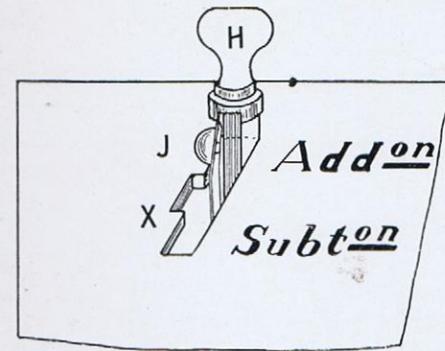


**Manuel de l'Arithmétique  
mécanique pour la machine  
◆◆ à calculer „Unitas“ ◆◆  
Ludwig Spitz & Co., G. m. b. H.**



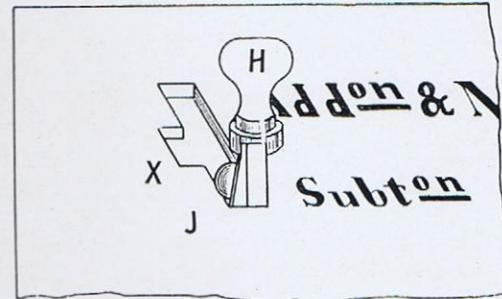
**Machine à calculer UNITAS.**

- A = Metteur à zéro des résultats et du compteur de tours.
- G = Metteur à zéro général et de groupes de l'appareil de pose.
- LI & LII = Règles.
- V = Marqueur-virgule.
- E = Curseur de pose.
- H = Régulateur principal.
- J = Régulateur secondaire.
- K = Manivelle.
- P = Plate-forme.
- Z = Vis de pose pour les disques porte-chiffres.
- Sp = Trous-indicateurs.
- Sq = Trous-quotients.
- Se = Trous-indicateurs de la plate-forme.
- R = Poignée pour joindre les deux règles.
- O = Place à laquelle la poignée R est attachée ou détachée.
- M = Place à laquelle la poignée R est attachée ou détachée.

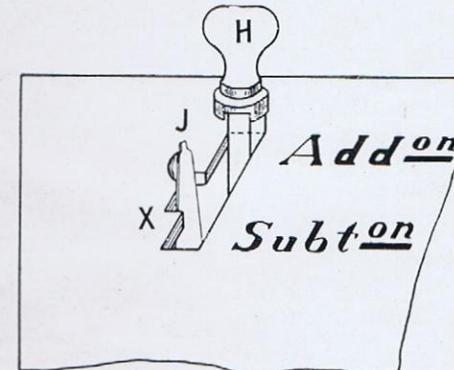


**Régulateur.**

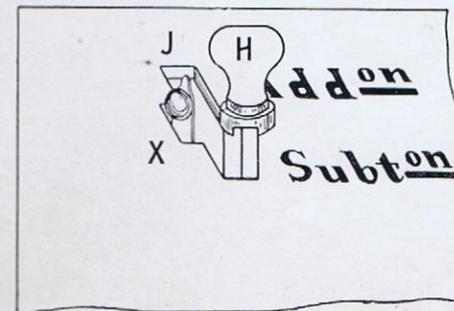
Pos. I.



Pos. II.



Pos. III.



Pos. IV.

# MANUEL

DE L'ARITHMÉTIQUE MÉCANIQUE  
POUR LA MACHINE À CALCULER

„UNITAS“



————— Edité par —————

**LUDWIG SPITZ & Co., G. M. B. H.**

BERLIN  
Puttkamerstr. 19  
Tél. Lützow, 7843  
Adr. tél. „Rechenspitz“

VIENNE  
Linke Wienzeile 6  
11 090  
„Rechenspitz“

NEW YORK  
32 Broadway  
666 Broad  
„Saxomull“

REPRODUCTION INTERDITE

## Parties principales de la machine.

---

La plate-forme **P**, dans les fentes de laquelle se trouvent les curseurs **E**.

Les règles mobiles **L I L II**.

La manivelle **K** en position normale.

Le régulateur **H** avec l'annexe **J**.

La poignée mobile **R**.

Le metteur à zéro instantané **A**.

---

Voir le plan qui peut être déplié à côté. (page 36.)

### Mode d'emploi des machines à touches.

En principe le maniement des machines à touches est le même que celui des machines à curseurs, auxquelles il n'y a qu'à se reporter.

Le curseur de mise au point **E** est remplacé ici par les touches. Pour poser les différents chiffres, il suffit d'abaisser les touches correspondantes. Suivant que l'on veut ne faire que des additions ou des multiplications, il faut placer le bouton d'opération qui se trouve à droite sur la plateforme dans la position voulue, sur addition ou sur multiplication.

Pour les additions et les soustractions, les touches reviennent automatiquement à zéro pendant le mouvement de la manivelle, tandis que pour les multiplications et les divisions il faut se servir de l'effaceur instantané.

Dans les machines à touches électriques il n'y a pas de manivelle à faire tourner, et le deuxième facteur ou multiplicateur est posé sur le mécanisme de quotient par une simple pression pour abaisser les touches correspondantes de 1 à 9 sur le mécanisme de commande électrique. Avant d'abaisser une touche, il faut naturellement mettre le mécanisme de résultat dans la bonne position.

## Prescriptions générales

pour le maniement de la machine à calculer „Unitas“  
à suivre rigoureusement.

---

1. Après avoir dévissé la machine du fond de la caisse, au moyen du tournevis, visser aux pieds de la machine, avec les vis correspondantes, les quatre tampons en caoutchouc qui se trouvent dans la „pochette à clefs“. Le tournevis, ainsi que les quatre vis par lesquelles la machine était fixée dans la caisse, doivent être conservés soigneusement pour servir de nouveau en cas d'une autre expédition de la machine, et il faut avoir soin dans ce cas que l'emballage soit fait exactement de la même manière.

2. La manivelle est toujours à tourner jusqu'à la position normale.

3. Le régulateur, les curseurs mobiles et les règles ne peuvent être changés de position que si la manivelle se trouve dans la position normale.

4. Pour poser des nombres dans les règles moyennant les vis **Z** et pour effacer les chiffres moyennant les metteurs à zéro il faut toujours lever les règles.

5. Evitez de tourner la manivelle particulièrement par-à-coups ou d'user de force en la tournant, dans l'intérêt d'une longue durée de l'appareil.

6. Il faut huiler la machine de temps en temps avec de l'huile fine. Le fond est accroché à des charnières et peut être ouvert à l'instant, de sorte que toutes les parties intérieures sont bien accessibles.

Les parties de la gravure marquées avec de petites flèches sont à huiler particulièrement soigneusement.

7. Ne pas démonter la machine ou la confier à un mécanicien qui ne connaît pas à fond sa construction!!!

Un nettoyage complet et une inspection générale est nécessaire après quelques années, si possible dans la fabrique.

Les nouveaux modèles de nos machines à calculer ont l'avantage qu'on peut enlever commodément les règles mobiles L sans se servir d'un tournevis. On lève légèrement la règle et on la fait glisser un peu de côté, puis on tourne dans la direction de la règle la petite annexe dépliée du lingot à glisser directement sous la poignée A et on pourra tirer dehors la règle avec quelque précaution.

Prendre des précautions les plus grandes en réfourrant la règle. Pas du tout user de force. Ayant fourré le lingot on tourne la petite annexe dans sa position.

8. Indiquer, dans les commandes éventuelles de pièces de rechange, le numéro de fabrication qui se trouve sur la deuxième plaque d'appui du socle, quand on pousse la règle tout-à-fait à droite.

## Chapitre I.

### Description des différentes parties.

#### (A lire avant de mettre la machine en mouvement.)

Avant de commencer une opération on doit vérifier, si tous les trous-indicateurs sont mis à zéro.

Le régulateur et l'annexe doivent être placés suivant le genre de calcul que l'on veut faire comme il est indiqué ci-après. (Voir la gravure page 37).

**La plate-forme P.** Dans cette plate-forme on pose les nombres avec lesquels on veut calculer. On pose les chiffres au moyen des curseurs E dans les fentes de la plate-forme P, ces chiffres représentent, de droite à gauche, les unités, les dizaines, les centaines etc.

Si, par exemple, on veut poser le nombre 961, on pousse le curseur E dans la première fente de droite jusqu'au chiffre 1, dans la seconde on va jusqu'à 6, dans la troisième jusqu'à 9 de l'échelle gravée.

A côté des fentes se trouvent les trous-indicateurs dans lesquels apparaissent les chiffres, mis dans la plate-forme P, horizontalement l'un à côté de l'autre afin de donner plus de clarté et de faciliter le contrôle.

**Les marqueurs-virgules.** Si le nombre à poser ou le résultat contiennent une fraction décimale, on sépare la fraction des entiers au moyen d'un marqueur-virgule V, en glissant celui-ci à la place voulue.

Par exemple, si l'on veut poser 986,17 il faut glisser un marqueur-virgule entre 6 et 1.

**Règle L I.** La règle L I a des trous-indicateurs Sp et Sq. Dans les plus grands, Sp apparaissent quand on additionne les sommes et quand on multiplie les produits. Dans les plus petits, Sq apparaissent quand on multiplie les seconds facteurs, et quand on divise les quotients; c'est pourquoi on les appelle indicateurs-quotients.

Si l'on veut poser des nombres dans les trous-indicateurs Sp, ou on les pose dans la plate-forme P et on les transporte dans les trous-indicateurs Sp en tournant la manivelle; ou bien on lève légèrement

la règle L I, on la glisse un peu de côté, la repose sur l'avant et on obtient directement le nombre voulu en tournant à la main les petites vis Z, puis on remet la règle à sa place.

**Règle L II.** Cette règle, un second compteur, permet de trouver **simultanément** les résultats des deux problèmes, mêmes opposés.

Comme la règle L II contient des trous-indicateurs, mais non des indicateurs-quotients, les multiplications et les divisions se font en général avec la règle L I.

**La poignée R** sert à réunir les règles L I et L II, afin de pouvoir les faire glisser en même temps, à droite ou à gauche selon les besoins. Dans ce but, en tirant la poignée R **verticalement** vers le haut, on fait glisser les deux règles autant qu'il le faut à droite ou à gauche et on les laisse redescendre.

Pour mettre le mécanisme de la règle L II hors d'activité, et pour pouvoir travailler avec la règle L I seule, on détache la poignée R de l'endroit O de la règle L II, en poussant le levier triangulaire cannelé légèrement en bas; puis on la fait répercuter dans l'endroit M de la règle L I, et l'on fait reposer la règle L II sur l'avant qui se trouve au dessous d'elle.

**Le régulateur H avec l'annexe J** sont destinés à préparer la machine pour le genre de calcul à faire. (Voir la gravure.)

Si le régulateur H et l'annexe J sont réunis, l'effet dans les deux règles est le même. Donc la, si le régulateur H se trouve à „Addon Multon“ ou à „Souson Divon“, machine exécute le genre de calcul **simultanément** dans les deux règles.

Mais l'annexe J peut être détachée en la pressant doucement à droite vers le régulateur H, on peut alors la transporter dans l'encoche X, soit en la montant, soit en la descendant.

Pour la réunir au régulateur H, on la retire de X, la pousse ou la tire vers H où une légère pression à droite la fait glisser élastiquement dans une fente du régulateur H.

Si le régulateur H et l'annexe J sont séparés, l'annexe se trouvant à X, des calculs opposés se font dans les deux règles de manière que le calcul opposé à la position du régulateur H s'effectue invariablement dans la règle L II.

Par conséquent, les quatre combinaisons suivantes sont possibles:

**Position I.** Le régulateur H se trouve à Addon, Multon et l'annexe J lui est jointe: Les règles L I et L II montrent simultanément des résultats d'addition ou de multiplication dans les trous-indicateurs Sp.

**Position II.** Le régulateur H se trouve à Souson, Divon et l'annexe J lui est jointe. Les règles L I et L II montrent simultanément des résultats de soustraction ou de division dans les trous-indicateurs Sp.

**Position III.** Le régulateur H se trouve à Addon, Multon et l'annexe J à X. La règle L I montre des résultats d'addition ou de multi-

plication dans les trous-indicateurs Sp. La règle L II montre en même temps des résultats de soustraction ou de division.

**Position IV.** Le régulateur H se trouve à Souson, Divon et l'annexe J à X. La règle L I montre des résultats de soustraction ou de division. La règle L II montre en même temps des résultats d'addition ou de multiplication.

**Le régulateur H ne peut pas changer de position, si la manivelle K se trouve ailleurs que dans la position normale.**

Pour se servir de la machine on pose légèrement la main gauche entre la poignée et le régulateur, afin de pouvoir vite changer de place les règles ou le régulateur, tandis que la main droite ne doit pas quitter la manivelle avant que l'opération soit terminée.

**La manivelle K** qui ne doit être tournée que dans un sens (celui des aiguilles d'une montre) sert à mettre en mouvement le mécanisme. Il faut toujours lui faire faire un tour complet, de sorte qu'elle se trouve toujours dans la position normale après chaque mouvement.

La manivelle se tournant facilement il ne faut jamais forcer mais en cas de résistance en chercher aussitôt la cause.

Il est bon de s'habituer à mouvoir la manivelle d'une manière toujours égale et d'éviter de tourner par-à-coups.

**Metteur à zéro instantané A.** Des que le calcul est fini on met à zéro les chiffres apparus dans les trous-indicateurs Sp et Sq en levant les règles et en pressant les trois metteurs à zéro vigoureusement à droite, puis on les lâche et ils retournent aussitôt à leur place.

**Correction.** Si l'on a tourné la manivelle une fois de trop ou si l'on a dépassé la position normale on peut corriger l'erreur de la manière suivante: On finit d'abord en tout cas la révolution jusqu'à la position normale, on place le régulateur H à la place opposée, puis on tourne la manivelle et on replace le régulateur à la place occupée avant l'erreur.

**Signal de clochette.** Aussitôt que le transport des dizaines ne peut plus avoir lieu, quelque soit le genre de calcul dont il s'agit, une clochette sonne. Dans les additions et multiplications la clochette sonne et plusieurs neufs apparaissent, quand le transport des dizaines dans les trous-indicateurs extrêmes Sp ne peut plus avoir lieu. Alors il faut lever la règle et augmenter le premier chiffre à gauche de 1.

Dans les soustractions et divisions la clochette sonne quand on veut soustraire un nombre plus grand que celui exprimé par les chiffres apparaissant dans les trous-indicateurs Sp. Pour ramener dans les trous-indicateurs les chiffres exacts qui s'y trouvaient avant le signal, on change la position du régulateur et on tourne la manivelle jusqu'à ce que la clochette sonne de nouveau. En corrigeant on ne s'occupe point de l'annexe J qu'elle soit jointe ou non au régulateur H.

Pendant les additions et multiplications tous les chiffres apparaissant dans les trous-indicateurs sont noirs.

Pendant les soustractions et divisions des chiffres rouges marquent dans les trous-quotients Sq le nombre de soustractions ainsi que le quotient.

Les chiffres 0 et 9 sont toujours noirs.

## Les quatre règles fondamentales de l'arithmétique.

Suivre les exercices de ce manuel et ne pas essayer de sauter des pages.

Mettre la manivelle K dans sa position normale.

Lever les règles L I et L II et presser les metteurs à zéro à droite de sorte qu'on ne voit que des zéros.

Descendre les curseurs E à zéro.

Mettre le régulateur H et l'annexe J à leurs places suivant le genre de calcul à faire.

### Addition.

Régulateur H en position I. Poser les nombres l'un après l'autre dans les fentes au moyen des curseurs E; les unités dans la première fente de droite, les dizaines dans la deuxième fente etc.

Après avoir posé le premier nombre, on tourne une fois la manivelle ce qui communique ce nombre au mécanisme et le fait apparaître dans les trous-indicateurs des deux règles.

Ensuite on pose le nombre suivant dans la plate-forme P et on efface les chiffres dans les trous-indicateurs Sq et Sp de la règle L I, tandis que les chiffres dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II restent jusqu'à la fin de l'addition entière.

Dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I apparaîtra toujours le nombre posé le dernier dans la plate-forme; dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II se montre le total des nombres additionnés.

Par la règle L I on est à même de contrôler à l'instant si les nombres ont été posés correctement et de voir, quel était le dernier nombre additionné.

Exemple d'addition:

I) 538	II) 5,38
7412	74,12
46	0,46
237	2,37
<hr/> = 8233	<hr/> = 82,33

On procède comme indiqué ci-dessus et la machine montre les quatre transactions ainsi:

1) P = 538	Règle L I = 538	L II = 538
2) P = 7412	" L I = 7412	L II = 7950
3) P = 46	" L I = 46	L II = 7996
4) P = 237	" L I = 237	L II = 8233

Avoir grand soin de marquer les fractions décimales s'il y en a dans la plate-forme et dans les trous-indicateurs, autrement le résultat doit nécessairement être faux.

### Soustraction.

Régulateur H en position IV, poser le nombre dont on veut soustraire dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I en levant la règle et en tournant avec la main les vis Z de façon que les unités apparaissent dans le premier trou-indicateur de droit. Pendant cette manipulation les règles se trouvent dans la position normale, c'est à dire autant que possible vers la gauche.

On pose en suite le nombre que l'on veut soustraire dans les fentes de la plate-forme P au moyen des curseurs E, en commençant avec les unités dans la première fente de droite. Ceci se fait de la même manière que si l'on voulait faire le calcul sur le papier, c'est à dire les unités etc.

Après avoir tourné la manivelle une fois, le reste du nombre, dont on voulait soustraire apparaîtra dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I et à titre de contrôle le nombre à soustraire dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II.

Exemple:

	76347
—	8378
	<hr/> = 67969

Régulateur H en position IV, tourner 76347 dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I, poser 8378 dans la plate-forme et tourner une fois la manivelle K. Dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I apparaît le reste 67969, dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II le nombre à soustraire 8378.

### Soustractions successives.

Si l'on veut soustraire d'une somme plusieurs nombres l'un après l'autre, on procède ainsi:

Mettre le régulateur H en position IV et procéder selon les règles de la soustraction.

Dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II se montre toujours le nombre à soustraire, dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I, le reste de la somme après soustraction de chaque nombre à soustraire.

Aussitôt après avoir posé un nouveau nombre à soustraire dans la plate-forme P, on met à zéro les trous-indicateurs Sp de la règle L II et Sq. Dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I les chiffres restent jusqu'à ce que toutes les soustractions soient faites.

Exemple: Soustraire de 468574 l'un après l'autre et séparément les nombres suivants: 5683, 21768, 17867, 53564, 92178 = 277514. Tourner 468574 dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I au moyen des vis Z, commençant avec les 4 unités dans le premier trou-indicateur à droite, poser 5683 dans la plate-forme P commençant avec 3 dans la première fente à droite, mettre le régulateur en position IV et tourner la manivelle une fois. Alors la machine montre:

dans la plate-forme P 5683,

dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I le reste 462891,

dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II le nombre à soustraire 5683.

Ainsi la première soustraction est exécutée. Maintenant mettre à zéro les chiffres dans le règle L II ainsi que les curseurs E. Dans la règle L I se trouve déjà le nouveau nombre dont on veut soustraire = 462891; poser le prochain nombre à soustraire 21768 dans la plate-forme comme auparavant et tourner une fois la manivelle. On obtient alors:

dans la plate-forme P 21768,

dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I le reste 441123,

dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II le nombre à soustraire 21768.

On continue de la même manière et obtient successivement les restes 423256, 369692 et comme résultat final 277514.

## Multiplication.

La multiplication n'est qu'une addition répétée, car  $25 \times 3$  font autant que  $25 + 25 + 25 = 75$ .

Régulateur H en position I. Détacher la poignée R de la règle L II et mettre hors d'activité la règle L II en la reposant sur l'avant. Poser un des facteurs dans la plate-forme P par les curseurs E. L'autre facteur est transporté dans les trous-quotients en tournant la manivelle plusieurs fois comme l'indique l'exemple ci-dessous.

Remarque: Le trou-quotient qui entre en mouvement est toujours celui qui se trouve verticalement au-dessus de la flèche gravée dans la plate-forme.

Le produit apparaît dans les trous-indicateurs Sp (les plus grands).

Exemple:  $534 \times 26 = 13884$

Le facteur 534 est posé dans la plate-forme P.

On tourne la manivelle K autant de fois que l'indique le chiffre des unités de l'autre facteur, soit ici 6 fois. Dans la position normale, le chiffre 6 apparaît, dans le premier trou du quotient qui se trouve verticalement au-dessus de la flèche, ce qui veut dire, qu'on a additionné six fois le facteur 534, ou en d'autres termes, qu'on a multiplié 534 par 6. Le produit de  $534 \times 6$  soit 3204 apparaît dans les trous-indicateurs Sp.

Ensuite on fait glisser la règle L I au moyen de la poignée G d'un rang vers la droite (place des dizaines) de façon à ce que les dizaines se trouvent au-dessus de la flèche, et on tourne la manivelle autant de fois que l'indique le chiffre des dizaines de l'autre facteur, soit deux fois, de sorte que, dans cette position le facteur 534 est additionné deux fois ou multiplié par deux dizaines.

Dans les trous-quotients Sq on trouve le facteur 26 par lequel on devait multiplier, et dans les trous-indicateurs Sp le produit de  $534 \times 26 = 13884$ . Si le multiplicateur était 4526 au lieu de 26, on devrait continuer cette opération en tournant la manivelle de la même manière, jusqu'à ce que tous les chiffres de ce multiplicateur soient transportés dans les trous-quotient.

S'il y a des fractions décimales, il est bon de les marquer dans les trous-indicateurs Sp avant de commencer la multiplication d'après cette règle connue: On trouve la place de la virgule d'un produit en additionnant les nombres des décimaux des facteurs. Le produit doit contenir ce même nombre de décimaux.

Il est inutile de compter les tours de la manivelle puisque leur nombre apparaît et peut être lu et contrôlé dans les trous-quotients Sq.

## Multiplication abrégée.

Comme le calculateur expérimenté profite de tout avantage qui simplifie le problème et facilite la solution, on peut profiter de certains avantages en se servant de la machine, avec cette différence naturellement, que c'est plus sûr, plus rapide et plus facile.

Par exemple, quelqu'un doit calculer  $344 \times 99 = 34056$ .

Il va multiplier  $344 \times 100$  et soustraire une fois 344 du produit: on procède de même sur la machine afin d'épargner soit des tours de manivelle soit du temps, car au lieu de tourner la manivelle  $9 + 9 = 18$  fois, on ne doit la tourner que deux fois.

Exemple I.  $344 \times 99 = 34056$ .

Régulateur H en position I, lever la règle L II, poser 344 dans la plate-forme, multiplier par 100 et on obtient 34400 dans les trous-indicateurs Sp.

Glisser la règle L I tout à fait à gauche, mettre le régulateur H à Souson Divon et tourner la manivelle une fois. Dans le dernier trou-quotient Sq à droite apparaît 1 en rouge, pour montrer qu'on a soustrait 344 de 34 400 ou qu'on a multiplié par  $100 - 1 = 99$ . Dans les trous-indicateurs Sp apparaît  $34\ 056 = 344 \times 99$ .

**Exemple II.**  $3486 \times 587 = 2\ 046\ 282$ .

Régulateur H en position I, lever la règle L II, poser 3486 dans la plate-forme. Au lieu de tourner 7 puis 8 puis 5 fois la manivelle, on multiplie simplement par 600 et on soustrait 13. Le produit de la multiplication  $3486 \times 600 = 2\ 091\ 600$  apparaît dans les trous-indicateurs Sp.

Régulateur H en position II, glisser la règle L I d'un rang vers la gauche et tourner une fois la manivelle. Glisser de nouveau la règle L I d'un rang vers la gauche et tourner la manivelle trois fois.

Dans le troisième trou-quotient Sq apparaît 6 en noir, dans les deux derniers (à droite) 1 et 3 en rouge, ce qui indique qu'on n'a pas multiplié par 600 mais seulement par  $600 - 13 = 587$ . Le résultat  $2\ 046\ 282$  est visible dans les trous-indicateurs Sp.

S'il y a des chiffres décimaux, on les compte suivant les indications antérieures et on les marque dans les trous-indicateurs.

## Multiplication avec addition simultanée des produits.

Quand il faut multiplier plusieurs nombres, dont les produits doivent être cherchés à part et additionnés en même temps, on procède comme suit:

Régulateur H en position I, réunir les deux règles au moyen de la poignée R et faire la première multiplication.

Le même produit apparaît dans les trous-indicateurs Sp des règles L I et L II.

Mettre à zéro les chiffres des trous-indicateurs Sp et Sq dans la règle L I, mais laisser le produit de la première multiplication inscrit dans la règle L II.

Faire la seconde multiplication.

Le produit de la deuxième multiplication on verra dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I et la somme des produits de la première et de la seconde multiplication, est inscrite dans la règle L II.

On continue de la même manière, et après la dernière multiplication les trous-indicateurs Sp de la règle L II donnent la somme totale des produits de toutes les multiplications.

**Exemple:**

1) $378 \times 43$	L I =	16 254	L II =	16 254
$5462 \times 214$	=	1 168 868	=	1 185 122
$845 \times 97$	=	81 965	=	1 267 087
$7914 \times 843$	=	6 671 502	=	7 938 589

La somme totale se

trouve dans la règle L II = 7 938 589

2) $5,83 \times 2,14$	L I =	12,4762	L II =	12,4762
$24,38 \times 33,17$	=	808,6846	=	821,1608
$456,82 \times 9,34$	=	4 266,6988	=	5 087,8596
$98,74 \times 216,12$	=	21 339,6888	=	26 427,5484

La somme totale se

trouve dans la règle L II = 26 427,5484

## Multiplication avec soustraction simultanée des produits.

Quand on veut soustraire d'une somme donnée le produit d'une multiplication encore à faire, on procède comme suit:

Régulateur H en position III.

Poser la somme dont on veut soustraire dans la règle L II.

Poser un facteur dans la plate-forme et faire la multiplication comme d'ordinaire.

Alors le produit de cette multiplication apparaît dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I et en même temps ce produit est soustrait de la somme donnée et le reste est inscrit dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II.

**Exemples:**

1)  $68\ 374 - (217 \times 53) = 56\ 873$

Tourner 68 374 dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II au moyen des vis Z, poser 217 dans la plate-forme.

Régulateur H en position III, multiplier par 53 et on obtient:

Dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I le produit de la multiplication, soit 11 501, dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II le reste de 68 374 après soustraction du produit de  $217 \times 53$  soit 11 501 c'est à dire 56 873.

2)  $4768 - (38,42 \times 24,7) = 3\ 819,026$

Comme les deux facteurs contiennent ensemble trois chiffres décimaux on les marque de suite dans les trous-indicateurs des deux règles.

Tourner 4768 (des entiers) dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II, c'est-à-dire avec trois zéros à droite du 8. Poser 38,42 dans la

plate-forme et multiplier par 24,7 comme indiqué ci-dessus. Alors on obtient dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I le produit de la multiplication = 948,974, dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II le reste de 4768 après soustraction du produit de la multiplication soit 3819,026.

### Multiplication abrégée avec soustraction simultanée des produits.

Cette méthode diffère seulement de la précédente par l'emploi de la multiplication abrégée (voir page 11) pour diminuer le nombre des tours de la manivelle.

**Exemples:**

1)  $6\ 476\ 854 - (1538 \times 987) = 4\ 958\ 848.$

Tourner 6 476 854 (la somme dont on veut soustraire) dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II, poser 1538 dans la plate-forme régulateur en position III.

Multiplier par 987 d'après la méthode abrégée c'est-à-dire par 1000 On a ainsi multiplié  $13 \times 1538$  de trop dans la règle L I et soustrait  $13 \times 1538$  de trop dans la règle L II. Pour corriger cette faute on met le régulateur H de position (l'annexe reste toujours à X) et on multiplie par 13, ainsi le produit de  $13 \times 1538$  est soustrait dans la règle L I et additionné dans la règle L II.

Dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II il apparaît maintenant 4 958 848 (reste de la somme donnée 6 476 854), dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I le produit de la multiplication soit 1 518 006 et dans les trous-quotients Sq 1013 (10 en noir, 13 en rouge).

	règle L II	règle L I
2) 7543	$-(2,45 \times 1,77) = 7538,6635$	4,3365
3) 576,42	$-(17,52 \times 19,88) = 228,1224$	348,2976
4) 8428,63	$-(57 \times 84) = 3640,63$	4788,00

S'il y a des chiffres décimaux dans la somme dont on veut soustraire ou dans les facteurs du produit, en tenir compte en posant les chiffres dans les trous-indicateurs Sp et dans la plate-forme. (Voir l'exemple 2 ci-contre.)

Ainsi au premier exemple on pose dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II 647 6854,

au 2<sup>me</sup> exemple           7543,0000  
au 3<sup>me</sup> exemple           576,4200.

Au 4<sup>me</sup> exemple poser 8428,63 dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II, 57,00 dans la plate-forme et multiplier par 84.

### Multiplication par des facteurs constants.

On rencontre fréquemment des multiplications dont un facteur reste le même, tandis que l'autre change chaque fois, par exemple en calculant des salaires, des tableaux schématiques ou statistiques etc.

Le facteur constant reste dans la plate-forme jusqu'à ce que la dernière multiplication dont il était facteur, soit faite.

On change les chiffres du facteur changeant dans les trous-quotients Sq selon les besoins au moyen d'additions ou de soustractions de la manière suivante:

Il faut bien noter que cette méthode de multiplication ne permet pas l'emploi de la multiplication abrégée, donc en multipliant par 39 on est forcé de tourner la manivelle 3 et 9 fois au lieu de multiplier par 40 et de soustraire une fois.

Ensuite le changement de 9 en un autre chiffre doit toujours se faire par soustraction c'est à dire en posant le régulateur toujours à Souson Divon.

- Exemple:**
- a)  $2837 \times 3946 = 11\ 194\ 802$
  - b)  $2837 \times 695 = 1\ 971\ 715$
  - c)  $2837 \times 24708 = 70\ 096\ 596$

2837 est le facteur constant qu'on met dans la plate-forme pour y rester pendant les multiplications a), b), c).

**Solution a):**            $2837 \times 3946 = 11\ 194\ 802.$

Régulateur H en position I, mettre la règle L II hors d'activité.

Poser le facteur constant 2837 dans la plate-forme et multiplier par 3946 comme indiqué page 10.

Dans les trous-quotient Sq apparaît le facteur 3946 et dans les trous-indicateurs Sp le produit 11 194 802 qu'on peut noter.

Il ne faut pas mettre à zéro les chiffres dans les trous-indicateurs Sp et Sq avant que toutes les multiplications par le même facteur soient terminées.

**Solution b):**            $2837 \times 695 = 1\ 971\ 715.$

Les chiffres de l'exemple a) restent dans les trous-indicateurs Sq et Sp ainsi que le facteur constant 2837 dans la plate-forme. La règle L I réste où elle était à la fin de la multiplication a).

Régulateur H en position II et faire tourner la manivelle jusqu'à ce que 3 apparaisse au lieu de 0.

Laisser le régulateur H en position II, faire glisser la règle L I d'un rang vers la gauche, faire tourner la manivelle K jusqu'à ce que 6 apparaisse à la place de 9.

Remettre le régulateur H en position I, faire glisser la règle L I d'un rang vers la gauche, faire tourner la manivelle K jusqu'à ce que 9 apparaisse à la place de 4.

Remettre le régulateur H en position II, faire glisser la règle L I d'un rang vers la gauche, faire tourner la manivelle jusqu'à la place de 6 apparaisse 5.

La multiplication  $2837 \times 695$  est faite et on voit le produit 1971715 dans les trous-indicateurs Sp.

**Solution c):**  $2837 \times 24708 = 70096596$

Laisser le facteur constant 2837 dans la plate-forme P et la règle L I où elle se trouvait à la fin de la solution b).

Mettre le régulateur H en position I, tourner la manivelle jusqu'à ce que 8 apparaisse à la place de 5, mettre le régulateur H en position II, faire glisser la règle L I d'un rang vers la droite, tourner la manivelle jusqu'à ce que 0 apparaisse à la place de 9. Remettre le régulateur H en position I, faire glisser la règle L I d'un rang vers la droite, tourner la manivelle jusqu'à ce que 7 apparaisse à la place de 6.

Laisser le régulateur H en position I, faire glisser la règle L I d'un rang vers la droite, tourner la manivelle jusqu'à 4.

Laisser le régulateur H dans sa position, faire glisser la règle L I d'un rang vers la droite, tourner la manivelle jusqu'à 2.

Ainsi la multiplication  $2837 \times 24708$  est faite et le produit 70096596 se présente dans les trous-indicateurs Sp.

De la même manière un nombre quelconque de multiplications à un facteur constant peut être fait en très peu de temps.

Si l'on veut additionner simultanément les produits de multiplications avec des facteurs constants, il faut joindre la règle L II à la règle L I par la poignée R et multiplier comme d'ordinaire c'est à dire sans changer les chiffres d'un facteur en ceux de l'autre.

Comme à la multiplication avec addition simultanée on obtient alors dans les trous-indicateurs de la règle L I le produit de chaque multiplication et dans les trous-indicateurs de la règle L II la somme de ces produits.

## Multiplication double.

Il arrive très fréquemment, dans les calculs pratiques, que l'on ait à faire des multiplications à trois facteurs, par exemple pour le cubage.

Par la méthode indiquée à la page 9 pour la multiplication, il faudrait, pour multiplier par exemple  $278 \times 46 \times 82 = 1048616$ , poser d'abord le facteur 278 sur la plate-forme P et le multiplier par  $46 = 12788$ . Il faudrait ensuite poser ce produit (comme facteur) sur la plate-forme P, remettre tous les autres chiffres à zéro et multiplier  $12788 \times 82 = 1048616$ .

Au lieu de procéder de cette manière, et pour éviter de poser une seconde fois le premier produit, on continue à calculer en tenant compte de la possibilité d'intervertir les facteurs.

En effet on sait qu'il est indifférent que l'on multiplie par exemple 3 par 4 où 4 par 3.

On laisse donc figurer au résultat le produit déjà obtenu et on pose simplement le nouveau facteur avec lequel il s'agit de multiplier, en ayant soin que ce deuxième facteur soit diminué d'une unité, pour la raison suivante.

Nous avons à multiplier 82 par 12788. Mais nous avons déjà le nombre 12788 au résultat, de sorte que nous obtiendrions un résultat faux si l'on ajoutait ce nombre encore 82 fois.

Après avoir posé le deuxième facteur diminué d'une unité, on efface tous les chiffres de la rangée de quotient Sq, dans laquelle doit apparaître comme facteur le nombre placé au-dessus.

Pour ne pas être obligé de retenir tous les chiffres, surtout lorsqu'il s'agit de nombres à plusieurs chiffres, on commence par exception dans ce cas la multiplication sur le chiffre qui se trouve sous le dernier chiffre de gauche du résultat placé au-dessus.

De cette façon on voit toujours le chiffre indiquant le nombre de tours nécessaires.

Exemple:  $278 \times 46 \times 82 = 1\ 048\ 616$ .

Les opérations mécaniques de la machine se produisent de la façon suivante:

### Première opération.

Mettre le régulateur sur la position I, placer la règle L II, poser 278 sur la plateforme P, multiplier comme d'habitude par 46 et l'on obtient dans les regards Sp le produit 12788.

### Deuxième opération.

Effacer les chiffres qui ont apparu dans les regards Sq, poser 81 dans les deux premières fentes à partir de droite. Amener la règle à droite, jusqu'à ce que la flèche marque le cinquième rang, tourner la manivelle une fois, ce qui correspond au chiffre 1 apparaissant à gauche au-dessus dans Sp, pousser la règle d'un rang à gauche, donner ensuite deux tours suivant le 2 qui apparaît au-dessus, et déplacer la règle d'un rang à gauche et donner 7 tours, déplacer la règle d'un rang à gauche et donner 8 tours, déplacer la règle d'un rang à gauche et donner 8 tours. On obtient dans les trous-indicateurs Sp le produit total

$$278 \times 46 \times 82 = 1\ 048\ 616.$$

Remarquer qu'on peut aussi utiliser pour cette opération les avantages mentionnés page 11 pour la multiplication abrégée.

La multiplication  $2837 \times 695$  est faite et on voit le produit 1971715 dans les trous-indicateurs Sp.

**Solution c):**  $2837 \times 24708 = 70096596$

Laisser le facteur constant 2837 dans la plate-forme P et la règle L I où elle se trouvait à la fin de la solution b).

Mettre le régulateur H en position I, tourner la manivelle jusqu'à ce que 8 apparaisse à la place de 5, mettre le régulateur H en position II, faire glisser la règle L I d'un rang vers la droite, tourner la manivelle jusqu'à ce que 0 apparaisse à la place de 9. Remettre le régulateur H en position I, faire glisser la règle L I d'un rang vers la droite, tourner la manivelle jusqu'à ce que 7 apparaisse à la place de 6.

Laisser le régulateur H en position I, faire glisser la règle L I d'un rang vers la droite, tourner la manivelle jusqu'à 4.

Laisser le régulateur H dans sa position, faire glisser la règle L I d'un rang vers la droite, tourner la manivelle jusqu'à 2.

Ainsi la multiplication  $2837 \times 24708$  est faite et le produit 70096596 se présente dans les trous-indicateurs Sp.

De la même manière un nombre quelconque de multiplications à un facteur constant peut être fait en très peu de temps.

Si l'on veut additionner simultanément les produits de multiplications avec des facteurs constants, il faut joindre la règle L II à la règle L I par la poignée R et multiplier comme d'ordinaire c'est à dire sans changer les chiffres d'un facteur en ceux de l'autre.

Comme à la multiplication avec addition simultanée on obtient alors dans les trous-indicateurs de la règle L I le produit de chaque multiplication et dans les trous-indicateurs de la règle L II la somme de ces produits.

## Multiplication double.

Il arrive très fréquemment, dans les calculs pratiques, que l'on ait à faire des multiplications à trois facteurs, par exemple pour le cubage.

Par la méthode indiquée à la page 9 pour la multiplication, il faudrait, pour multiplier par exemple  $278 \times 46 \times 82 = 1048616$ , poser d'abord le facteur 278 sur la plate-forme P et le multiplier par  $46 = 12788$ . Il faudrait ensuite poser ce produit (comme facteur) sur la plate-forme P, remettre tous les autres chiffres à zéro et multiplier  $12788 \times 82 = 1048616$ .

Au lieu de procéder de cette manière, et pour éviter de poser une seconde fois le premier produit, on continue à calculer en tenant compte de la possibilité d'intervertir les facteurs.

En effet on sait qu'il est indifférent que l'on multiplie par exemple 3 par 4 où 4 par 3.

On laisse donc figurer au résultat le produit déjà obtenu et on pose simplement le nouveau facteur avec lequel il s'agit de multiplier, en ayant soin que ce deuxième facteur soit diminué d'une unité, pour la raison suivante.

Nous avons à multiplier 82 par 12788. Mais nous avons déjà le nombre 12788 au résultat, de sorte que nous obtiendrions un résultat faux si l'on ajoutait ce nombre encore 82 fois.

Après avoir posé le deuxième facteur diminué d'une unité, on efface tous les chiffres de la rangée de quotient Sq, dans laquelle doit apparaître comme facteur le nombre placé au-dessus.

Pour ne pas être obligé de retenir tous les chiffres, surtout lorsqu'il s'agit de nombres à plusieurs chiffres, on commence par exception dans ce cas la multiplication sur le chiffre qui se trouve sous le dernier chiffre de gauche du résultat placé au-dessus.

De cette façon on voit toujours le chiffre indiquant le nombre de tours nécessaires.

Exemple:  $278 \times 46 \times 82 = 1048616$ .

Les opérations mécaniques de la machine se produisent de la façon suivante:

### Première opération.

Mettre le régulateur sur la position I, placer la règle L II, poser 278 sur la plateforme P, multiplier comme d'habitude par 46 et l'on obtient dans les regards Sp le produit 12788.

### Deuxième opération.

Effacer les chiffres qui ont apparu dans les regards Sq, poser 81 dans les deux premières fentes à partir de droite. Amener la règle à droite, jusqu'à ce que la flèche marque le cinquième rang, tourner la manivelle une fois, ce qui correspond au chiffre 1 apparaissant à gauche au-dessus dans Sp, pousser la règle d'un rang à gauche, donner ensuite deux tours suivant le 2 qui apparaît au-dessus, et déplacer la règle d'un rang à gauche et donner 7 tours, déplacer la règle d'un rang à gauche et donner 8 tours, déplacer la règle d'un rang à gauche et donner 8 tours. On obtient dans les trous-indicateurs Sp le produit total

$$278 \times 46 \times 82 = 1048616.$$

Remarquer qu'on peut aussi utiliser pour cette opération les avantages mentionnés page 11 pour la multiplication abrégée.

## Division.

La division n'est qu'une soustraction répétée.

Si par exemple on demande de diviser 9 par 2, cela veut dire: combien de fois peut-on soustraire 2 de 9:

En suivant soigneusement les indications ci-après une division est aussi facile à faire que les autres genres de calculs.

Pour les divisions on procède ainsi:

Comme le signal de clochette ne peut pas fonctionner pour les deux premiers trous-indicateurs Sp, on fait glisser les deux règles réunis L I et L II aussi loin à droite jusqu'à ce que le troisième trou-quotient Sq compté à partir de la gauche, se trouve au-dessus de la flèche blanche.

Tourner le dividende dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I au moyen des vis Z, mais contrairement aux règles d'addition, de soustraction et de multiplication l'on commence par le trou qui se trouve verticalement au-dessus de la première fente à gauche. Dans la plate-forme le diviseur doit être posé avec les curseurs de la même façon c'est-à-dire en commençant par la première fente à gauche.

Régulateur H en position IV.

Comme la division n'est qu'une soustraction répétée, il faut mettre le dividende dans la règle L I au-dessus du diviseur dans la plate-forme P de façon que le diviseur puisse être soustrait, c'est-à-dire: Le ou les premiers chiffres du dividende doivent être au moins égaux à celui ou ceux du diviseur.

Si par exemple on veut diviser 436 par 25, 436 doit être mis dans les trous-indicateurs Sp au-dessus de 25 dans la plate-forme P de façon que le 4 se trouve au-dessus de 2. Si par contre 436 est à diviser par 68, il faut poser 3 au-dessus de 6, car on ne peut pas soustraire 68 de 43.

On tourne la manivelle jusqu'à ce que les chiffres du dividende, qui se trouvent successivement au-dessus du diviseur, deviennent plus petits que le diviseur ou que la sonnette se fait entendre. Par ce signal la machine indique qu'on a tourné la manivelle une fois de trop. Dans ce cas on change le régulateur H de position sans toucher à l'annexe J et on tourne la manivelle jusqu'à ce que la clochette sonne de nouveau pour signaler que la faute a été corrigée dans les deux règles.

Dès que cela est fait, on remet le régulateur H dans la position qu'il occupait avant la faute, on fait glisser les règles d'un rang vers la gauche et continue la division aussi longtemps que le dividende contient des chiffres, ou jusqu'au nombre voulu de chiffres décimaux, ou encore aussi longtemps qu'il reste des trous-quotient vides.

Dans les trous-quotients Sq apparaît le quotient, dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I ou des zéros, quand la division s'est faite sans reste, ou le reste. S'il y a un reste dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I on le pose dans les fentes de la plate-

forme qui se trouvent immédiatement au-dessous de ces chiffres et on tourne une fois la manivelle. Par ce fait le reste est additionné à la somme dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II et en même temps il disparaît des trous-indicateurs dans la règle L I. Le nombre ainsi obtenu dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II doit correspondre au dividende posé dans la règle L I. Il est évident que cette manière donne un contrôle immédiat et infaillible de l'exactitude du résultat.

Pour marquer les chiffres décimaux, s'il y en a, on met un marqueur-virgule derrière le dividende et derrière le diviseur, on fait glisser la règle jusqu'à ce que les deux virgules se trouvent dans une ligne verticale et on marque la virgule par les trous-quotients à droite de la flèche.

Exemples: 1)  $5248 : 16 = 328$ .

Joindre les deux règles et les faire glisser à droite jusqu'à ce que le troisième trou-quotient Sq compté à partir de la gauche, se trouve au-dessus de la flèche blanche, régulateur H en position IV, tourner 5248 (le dividende) dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I, et poser 16 (le diviseur) dans la plate-forme en commençant par la première fente à gauche.

Le diviseur 16 se trouve maintenant au-dessous de 52. Tourner la manivelle jusqu'à ce que le dividende soit plus grand que le diviseur ou que la sonnette fonctionne. Dans ce cas corriger la faute comme indiqué ci-dessus.

On obtient dans les trous-quotients Sq 3 en rouge, dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II 48 et dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I 448. Faire glisser les règles d'un rang vers la gauche. Le diviseur 16 se trouve maintenant au-dessous de 44. Tourner la manivelle comme indiqué. On obtient alors dans les trous-quotient Sq 2 en rouge, dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I 128, dans la règle L II 512. Faire de nouveau glisser les règles d'un rang vers la gauche. Le diviseur 16 se trouve maintenant au-dessous de 28. Tourner 8 fois la manivelle et on voit des zéros se montrant dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I ce qui signifie que la division s'est faite sans reste. Dans les trous-quotients Sq on voit 328 en rouge, c'est à dire le quotient, et dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II 5248 soit le dividende, qui au commencement de l'opération se trouvait dans la règle L I.

2)  $86975 : 214 = 406$ , reste 91.

Poser le dividende et le diviseur comme dans l'exemple I. Le diviseur 214 se trouve au-dessous de 869. Tourner la manivelle jusqu'à ce que le diviseur soit plus petit que le nombre représenté par les chiffres du dividende situés au-dessus de lui, ou que la clochette sonne. On obtient dans les trous-quotients Sq 4 en rouge, dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I 1375, dans la règle L II 856. Faire glisser les règles d'un rang vers la gauche. Au-dessus du diviseur les chiffres

137 apparaissent dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I. Comme on ne peut pas soustraire 214 de 137, il faut faire glisser les règles de nouveau d'un rang vers la gauche et on obtient dans les trous-quotients Sq 4 en rouge et 0 en noir. Le diviseur 214 se trouve maintenant au-dessous de 375. Tourner la manivelle jusqu' à ce que les chiffres du dividende soient plus grands que le diviseur ou que la sonnette se fait entendre. Alors on obtient dans les trous-quotients Sq 406 (le quotient), dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I le reste 91 et dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II 86 884, c'est-à-dire le produit de 214 par 406. Puis on pose le reste 91 dans les fentes de la plate-forme, au-dessus desquelles se trouvent ces chiffres, laisse les règles en place et on tourne une fois la manivelle. Alors apparaissent des zéros dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I, et le dividende original 86 975 est réinscrit dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II.

Il va sans dire que le dernier chiffre du quotient devient trop grand de 1 puisqu'on a tourné la manivelle une fois de trop. Quand il y a des chiffres décimaux on les marque avant de commencer la division dans les trous-indicateurs Sp des règles L I et L II et dans la plate-forme, puis on fait glisser les règles de façon que les marqueurs-virgule du dividende et du diviseur se trouvent dans une ligne verticale, et on marque la virgule définitive du quotient devant le premier trou-quotient Sq à droite de la flèche: Après cela les règles doivent être placées de façon à permettre de faire la division ou la soustraction.

3)  $259,164 : 4,6 = 56,34$ .

Poser le dividende et le diviseur comme indiqué ci-dessus. Régulateur H en position IV. Marquer les chiffres décimaux du dividende dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I et ceux du diviseur dans la plate-forme. Faire glisser les règles assez à gauche pour que les marqueurs-virgule dans la règle L I et dans la plate-forme se trouvent dans une ligne verticale. Faire glisser un marqueur-virgule devant le trou-quotient Sq à droite de la flèche.

Faire glisser les règles à droite de façon que le diviseur 46 se trouve au-dessous du dividende 59 (voir page 18).

Faire la division jusqu'à l'apparition de zéros dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I. On obtient alors dans les trous du quotient Sq le quotient 56, 34 en rouge et dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II le dividende 259 164.

## Emploi pratique des quatre règles fondamentales de l'arithmétique.

### Calculs des intérêts et rabais.

Règle: 
$$\frac{\text{Somme} \times \text{taux}}{100}$$

Quand on veut calculer le revenu d'une somme, on multiplie la somme par le taux et on divise le produit par 100 c'est à dire qu'on sépare deux chiffres décimaux à droite dans les trous-indicateurs Sp.

S'il y a déjà des décimaux dans la somme ou dans le taux ou dans les deux, on avance le marqueur-virgule pour chaque chiffre décimal d'un rang vers la gauche.

Exemples: 1) 5 % de 379 = 18,95.

Régulateur H en position I, lever la règle L II, poser 379 dans la plate-forme P et multiplier par 5. On obtient alors dans les trous-quotients Sq 5 (le taux) et dans les trous-indicateurs Sp le montant des intérêts = 1895 = 18,95.

2) 5 % de 37,9 = 1,895

3) 5 % de 3,79 = 0,1895

4)  $3\frac{1}{2}$  % (3,5 %) de 379 = 13,265

5)  $3\frac{1}{4}$  % (3,25 %) de 379 = 12,3175

6)  $5\frac{1}{4}$  % (5,25 %) de 37,9 = 1,98975.

## Augmentation d'une somme par des intérêts ou rabais.

Quand on veut calculer le montant des intérêts d'une somme et l'additionner simultanément à cette somme on procède ainsi:

Régulateur H en position I. Poser la somme dans la plate-forme P. Supposé que le taux ne contient pas de chiffres décimaux (par exemple 4%) on fait glisser les règles réunies vers la droite jusqu'à ce que le troisième trou-quotient Sq, compté à partir de la droite, se trouve immédiatement au-dessus de la flèche, et on tourne la manivelle une fois. On obtient ainsi dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II la somme multipliée par 100. Les chiffres de la règle L I sont mis à zéro.

Faire glisser les règles tout à fait à gauche, multiplier par le taux et diviser par 100 la somme de la règle L I en séparant deux chiffres décimaux à droite.

Le nombre ainsi obtenu représente la somme originale, plus les intérêts.

Le montant des intérêts seuls se trouve dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I après division par 100.

Dans les trous-quotients Sq on a le taux.

Si le taux contient des chiffres décimaux, on transporte la somme dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II comme il est dit ci-dessus, seulement il faut faire glisser les règles d'autant de places à droite, que le taux possède de chiffres décimaux.

Par exemple en calculant sur 6,5%, le quatrième trou-quotient Sq doit se trouver au-dessus de la flèche, et sur 2,75% le cinquième trou-quotient Sq etc.

Pour le reste on procède de la même manière. Si la somme, dont on veut calculer les intérêts, contient aussi des chiffres décimaux, on les marque dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II par un marqueur-virgule (voir la page précédente).

### Exemples:

I. Augmenter 538 de 4%.

Régulateur H en position I, transporter 538 × 100 (3<sup>me</sup> trou-quotient Sq au-dessus de la flèche) 53800 dans la règle L II, mettre à zéro tous les chiffres dans la règle L I, multiplier 538 par 4, marquer deux chiffres décimaux dans chaque règle.

On obtient:

Dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I le montant des intérêts	= 21,52
dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II la somme plus les 4%	= 559,52
dans les trous-quotients Sq le taux	4

II. Augmenter 538 de 6½% soit 6,5%.

Régulateur H en position I, transporter 538 × 1000 (4<sup>me</sup> trou-quotient Sq au-dessus de la flèche) 538000 dans la règle L II, mettre à zéro tous les chiffres dans la règle L I, multiplier 538 par 6,5, marquer trois chiffres décimaux dans chaque règle.

On obtient:

Dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I le montant des intérêts	= 34,970
dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II la somme plus les 6½%	= 572,970
dans les trous-quotients Sq le taux	6,5

III. Augmenter 538 de 2¾% soit 2,75%.

Transporter 538 × 10000 (5<sup>me</sup> trou-quotient Sq au-dessus de la flèche) = 5380000 dans la règle L II, mettre à zéro tous les chiffres dans la règle L I, multiplier 538 par 2,75, marquer quatre chiffres décimaux dans chaque règle.

On obtient:

Dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I le montant des intérêts	= 14,7950
dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II la somme plus les 2¾%	= 552,7950
dans les trous-quotients Sq le taux	2,75

Comparer aussi page 21.

## Déduire d'une somme les intérêts ou rabais.

Quand on veut calculer le montant des intérêts d'une somme et le soustraire simultanément de cette somme, on procède ainsi:

Poser la somme dans la plate-forme P et la transporter dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II comme il est dit ci-dessus. Régulateur H en position III. Faire glisser les règles jointes tout à fait à gauche et multiplier par le taux.

Dans les trous-quotients Sq apparaît le taux, dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I le montant des intérêts et dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II le reste de la somme après soustraction des intérêts.

### Exemples:

I. De 349 soustraire 4% = 335,04

Régulateur H en position III, transporter 349 × 100 = 34900 dans la règle L II. 349 multipliés par 4 donnent le montant des intérêts soit 13,96 dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I, tandis que la somme diminuée des intérêts soit 335,04 apparaît dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II.

- II. De 823 soustraire  $3\frac{1}{2}\%$  = 794,195  
 Nombre à transporter dans la règle L II = 823 000  
 Résultat dans la règle L I = 28,805  
 " " " " L II = 794,195
- III. De 7495 soustraire  $4\frac{1}{4}\%$  = 7176,4625  
 Nombre à transporter dans la règle L II = 74 950 000  
 Résultat dans la règle L I = 318,5375  
 " " " " L II = 7176,4625
- IV. De 473,48 soustraire  $2\frac{1}{4}\%$  = 462,8267  
 Nombre à transporter dans la règle L II = 473 480 000  
 Résultat dans la règle L I = 10,653 300  
 " " " " L II = 462,826 700

Faire attention aux chiffres décimaux.

Ne pas se laisser tromper par les chiffres noirs dans les trous-indicateurs Sq de la règle L I, car quoique le problème représente une soustraction, la règle L I n'exécute que des multiplications et par conséquent les chiffres doivent forcément être noirs.

## Calcul des intérêts.

On trouve les intérêts d'un capital en multipliant le capital par le nombre des jours, pour lesquels les intérêts sont cherchés. Le produit, qu'on nomme „chiffres d'intérêts“, est divisé par le diviseur d'intérêt ou multiplié par sa valeur réciproque.

Quand on veut par exemple calculer 5% d'intérêts, il est égal de diviser par le diviseur d'intérêt 7200 (l'an compté à 360 jours) ou multiplier par sa valeur réciproque  $1 : 7200 = 0,00\ 013\ 889$ . (Le diviseur d'intérêt pour l'an compté à 365 jours est de 7300.)

Règle:  $\frac{\text{capital} \times \text{jours}}{\text{diviseur d'intérêt}}$  ou  $\text{capital} \times \text{jours} \times \frac{1}{\text{diviseur d'intérêt}}$   
 =  $\text{capital} \times \text{jours} \times \text{„clef“}$ .

Les valeurs réciproques des diviseurs d'intérêt, nommées „clefs“, sont calculées et énumérées dans un tableau pour les pourcents de  $\frac{1}{8}\%$  à  $3\frac{9}{10}\%$  y compris jusqu'à 9 chiffres décimaux, pour les pourcents dessus de  $3\frac{9}{10}\%$  jusqu'à 8 décimaux. Les zéros devant les chiffres sont omis afin de simplifier la table.

Quand le taux est de  $3\frac{9}{10}\%$  ou moins, il faut donc marquer 9 décimales dans les trous-indicateurs S, et quand le taux est supérieur à  $3\frac{9}{10}\%$  il faut marquer 8 places décimales.

La formation des „clefs“ qui ne sont pas énumérées dans le tableau est très simple: On multiplie la „clef“ de 1% savoir les chiffres 27 778 par le taux. Par exemple, pour trouver la „clef“ de  $4\frac{2}{8}\%$  on multiplie  $27\ 778 \times 4,666 = 129\ 612\ 148$  c'est à dire 12 961 puisqu'on n'a besoin que de 5 places.

Exemple: Combien d'intérêts portent fr 7588,75 à 4% en 42 jours = fr 35,41.

En calculant les „chiffres d'intérêt“ on omet ordinairement les centimes et augmente le dernier chiffre à poser de 1 si le nombre des centimes est supérieur à 50. Donc au lieu de poser fr 7588,75, on pose 7589 dans la plate-forme P, repose la règle L II et multiplie par 42.

Dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I apparaissent les „chiffres d'intérêt“ 318 738. Poser ce nombre dans la plate-forme P en commençant avec 8 dans la dernière fente à droite. Faire glisser la règle L I tout à fait à gauche, multiplier par la valeur réciproque du diviseur d'intérêt pour 4% soit d'après le tableau des „clefs“ par 11 111 et on obtient dans les trous-indicateurs S = 3 541 497 918. De ces chiffres on marque 8 décimaux par moyen du marqueur-virgule ce qui donne le résultat 35,41497918 = fr 35,41.

En cas que le nombre de places des „chiffres d'intérêt“ est plus grand que le nombre des fentes dans la plate-forme P, on omet les chiffres à droite qui sont de trop, et on y pose seulement autant des chiffres que les fentes peuvent recevoir. Par conséquent on marque autant de places décimales moins dans les trous-indicateurs Sp qu'on a omis des chiffres d'intérêt.

Si les chiffres d'intérêt sont par exemple 43 684 298 et on travaille avec une machine à six fentes, on pose 436 843 dans la plate-forme P et on marque dans les trous-indicateurs S seulement 7 resp. 6 places au lieu de 9 resp. 8 places comme d'ordinaire.

Quand on a plusieurs calculs avec le même taux mais pour une durée différente, on procède comme c'est indiqué page 15 à la multiplication avec addition simultanée. Avec la somme des „chiffres d'intérêt“ obtenue par les diverses multiplications on procède comme ci-dessus et on obtient ainsi le montant des intérêts pour tous les calculs ensemble.

Exemple: Combien d'intérêts portent à  $3\frac{1}{10}\%$  =  $3,4\%$   
 fr 5 674,75 en 45 jours  
 „ 31 475,50 „ 3 „  
 „ 355,25 „ 25 „

On multiplie  
 $5\ 675 \times 45 = 255\ 375$   
 $31\ 475 \times 3 = 94\ 425$   
 $355 \times 25 = 8\ 875$   
 = 358 675

et en obtient dans les trous-indicateurs Sp les „chiffres d'intérêt“ 358 675.

On pose ce nombre dans la plate-forme P et on multiplie par la „clef“ de  $3\frac{1}{10}\%$  = 94 444

$358\ 675 \times 94\ 444 = 33,874\ 701\ 700$  ou fr 33,87.

En Angleterre on compte l'an à 365 jours, tandis que dans la plupart des autres pays on compte l'an à 360 jours pour les calculs d'intérêt.

On trouve le diviseur d'intérêt pour 365 jours en multipliant 365 par 100 et en divisant le produit par le taux. Par exemple le diviseur d'intérêt de 5% est  $365 \times 100 = 7300$

- 5
- de 4 % = 9 125
- „ 3,5 % = 10 428
- „ 1 % = 36 500 etc.

On obtient les valeurs réciproques („clefs“) des diviseurs d'intérêt comme mentionné plus haut

- 5 % =  $\frac{1}{7300} = 0,00\ 013\ 698 = 13\ 698$
- 4 % =  $\frac{1}{9125} = 0,00\ 010\ 958 = 10\ 958$
- 3,5 % =  $\frac{1}{10428} = 0,000\ 095\ 898 = 95\ 895$
- 1 % =  $\frac{1}{36500} = 0,000\ 027\ 126 = 27\ 126$  etc.

C'est d'après cette méthode qu'un tableau est fait qui contient les „clefs“ des taux fréquents. Pour trouver un taux qui n'y est pas, on multiplie la „clef“ de 1% = 27 126 par le taux en question.

### Conversion de monnaies décimales.

Pour ce genre de calcul on se sert avantageusement des deux règles très simples:

- a) Si le cours est donné dans la monnaie à chercher, on multiplie la somme connue par le cours et on divise le produit par 100.
- b) Si par contre le cours et la somme à changer appartiennent à la même monnaie, on divise la somme par le cours et on multiplie le produit par 100.

Le cours est toujours supposé pour 100 unités de la monnaie en question.

Il faut donc par exemple mettre le cours de dollars américains à Fr. 519,68 = \$ 100 et non pas Fr. 5,197 = \$ 1.

#### Exemples pour la règle a)

- 1) Changer M. 272,89 en francs au cours de 122,85 (M. 100 = fr 122,85). Poser 272,89 dans la plate-forme P, reposer la règle L II et multiplier par 122,85 = 335 245 365.

Comme les deux facteurs contiennent ensemble quatre chiffres décimaux et puisqu'on doit encore diviser par 100 on marque en tout six décimaux dans les trous-indicateurs Sp et l'on reçoit = fr 335,24.

- 2) Changer M. 4415 en dollars au cours de 23,64 (M. 100 = \$ 23,64). Poser 4415 dans la plate-forme P, multiplier par 23,64 = 10 437 060. Marquer les deux décimales du facteur 23,64 et comme il faut diviser par 100, deux autres, donc ensemble quatre décimales = 1043,7060 = \$ 1043,71.

- 3) Changer Kr. 862,40 en roubles au cours de 39,70 (100 couronnes = 39,70 roubles).

Poser 862,40 dans la plate-forme P, multiplier par 39,70 = 342 372 800, marquer les quatre décimales des facteurs et deux autres pour la division par 100, donc ensemble 6 = 342,372 800 = 342,37 roubles.

#### Exemples pour la règle b):

- 1) Changer M. 6,33 en francs au cours de 81,30 (fr 100 = M. 81,30).

Placer le troisième trou-quotient Sq (compté de la gauche) au-dessus de la flèche, tourner 6,33 dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I en commençant avec 6 dans le trou-indicateur Sp qui se trouve au-dessus de la première fente à gauche, régulateur H en position IV, marqueur-virgule derrière 6. Poser 813 dans la plate-forme P en commençant dans la première fente à gauche, marqueur-virgule derrière 1, faire glisser les règles de façon que les marqueurs-virgules se trouvent l'un au-dessus de l'autre et marqueur la virgule devant le trou-quotient Sq à droite de la flèche. Comme il faut multiplier par 100 selon la règle, on marque de suite deux places de plus, c'est à dire on fait glisser le marqueur-virgule derrière le second trou-quotient à droite de la flèche.

A présent on fait la division comme il a été détaillé à la page 18 et suivantes et on reçoit dans les trous-quotients Sq 7,785 = fr 7,78.

- ) Changer Fr. 983,55 en dollars au cours de 520 (\$ 100 = Fr. 520).

Tourner 98 355 dans les trous-indicateurs Sp, marquer la virgule entre 3 et 5, poser 520 dans la plate-forme P, marquer la virgule derrière 0, placer les marqueurs-virgules l'un au-dessus de l'autre, marquer la virgule derrière le second trou-quotient Sq à droite de la flèche et faire la division.

On reçoit alors dans les trous-quotients Sq 189,14 = \$ 189,14.

- 3) Changer Kr 89,75 en roubles au cours de 253 (100 roubles = 253 couronnes).

Comme il est indiqué ci-dessus tourner 8975 dans les trous-indicateurs Sp marquer la virgule entre 9 et 7, poser 253 dans la plate-forme P, virgule derrière 3, placer les marqueurs-virgules l'un au-dessus de l'autre; marquer la virgule derrière le second trou-quotient Sq à droite de la flèche et faire la division = 35,474 = roubles 35,47.

## Conversion de monnaie anglaise.

### A) Conversion de monnaie anglaise en monnaie décimale.

Comme la monnaie anglaise n'est pas basée sur le système décimal, il faut d'abord changer shelling et pence en livres.

$$\text{£ } 1 = 20 \text{ sh } 1 \text{ sh} = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ £}$$

$$1 \text{ d} = \frac{1}{12} \text{ sh} = \frac{1}{12 \times 20} = \frac{1}{240} \text{ arrondi} = \frac{1}{250} = 0,004 \text{ £}$$

$$12 \times 20$$

Qu'on retienne donc: 1 sh = £ 0,05, 1 d = £ 0,004.

**Exemple:** Changer 18 £ 7 sh 3 d en mares au cours de Fr. 25,35 = Fr. 465,48. £ 18/7/3 sont exprimés en livres = 18,362

$$\begin{array}{r} \text{Conversion: } \text{£ } 18 = \text{£ } 18, - \\ \text{sh } 7 = 7 \times 0,05 = \text{, } 0,35 \\ \text{d } 3 = 3 \times 0,004 = \text{, } 0,012 \\ \hline = \text{£ } 18,362 \end{array}$$

On pose ce nombre 18362 dans la plate-forme P, repose la règle L II, multiplie par le cours 35,25 et on reçoit dans les trous-indicateurs Sp = 46 547 670.

Comme les deux facteurs contiennent 5 chiffres décimaux, le résultat est 374,76842 = M. 374,77.

Sur page 5 de notre brochure „Tabellen und Rechenbeispiele“ un tableau est donné, qui contient toutes les valeurs de  $\frac{1}{8}$  d à 19 sh 11 d exprimées en cinq chiffres décimaux de livres sterling.

Pour trouver la fraction décimale de livres d'une somme donnée en sh et d, on cherche dans la colonne des shellings, imprimée en gros caractères, de haut en bas les shellings et dans la ligne transversale, imprimée en gros caractères, de gauche à droite les pence. Au point d'intersection de ces deux lignes se trouve la valeur décimale cherchée.

Supposé qu'on doit chercher 5 sh 7 d, on cherche le nombre 5 dans la ligne des shellings et suivant cette ligne à droite on va jusqu'à la colonne, au-dessus de laquelle est imprimé 7 (Pence) en gros caractères, et on y trouve = £ 0,027 917.

Quand il y a seulement des shellings ou seulement des pence, on trouve leurs valeurs dans les colonnes respectives imprimées en caractères obliques, par exemple sh 17 = £ 0,85, d 11 = £ 0,04583.

**Exemple:** Changer £ 7/8/5 au cours de Fr. 25,12 = Fr. 186,41. Chercher 8 sh 5 d dans le tableau = 0,42083 et comme en outre nous avons 7 livres entières = 7,42083, poser ce nombre dans la plate-forme P, multiplier par 25,12 et on reçoit dans les trous-indicateurs Sp = 186,4112496 ou comme il y a sept chiffres décimaux = Fr. 186,41.

Cette méthode s'applique à tous les cas pour lesquels le cours est donné dans la monnaie décimale à chercher.

### B) Conversion d'une monnaie décimale en monnaie anglaise.

La somme à changer et le cours sont donnés dans la même monnaie.

**Règle:** La somme est divisée par le cours et les places décimales du quotient remplacées par shellings et pence (voir la page précédente).

**Exemple:** Changer Fr. 352,50 au cours de Fr. 25,12 = £ 14/0/8.

Faire glisser la règle L I tout à fait à droite, pour obtenir assez de places décimales dans le quotient, et reposer la règle L II.

Poser 352,5 dans les trous-indicateurs Sp. 25,12 dans la plate-forme P en commençant dans la première (ou deuxième) fente à gauche, marquer les virgules, régulateur H en position II et faire la division. On reçoit dans les trous-quotients Sq 14,032 643 = £ 14,032 643.

Chercher 03 264 ou le nombre le plus proche soit 03 333 dans le tableau, et l'on trouve = 0 sh 3 d, donc £ 14 032 643 = £ 14/0/8.

La conversion de fractions décimales de livres en shellings et pence sans l'aide du tableau se fait de la manière suivante:

On divise les deux premières chiffres derrière la virgule par 0,05 et on obtient les shellings: au reste éventuel de cette division on additionne les autres chiffres décimaux et on divise ce nombre par 0,004 pour obtenir les pence.

**Exemple:** £ 12,07008 = £ 12/1/5.

Les deux premiers chiffres derrière la virgule donc 0,07 divisées par 0,05 donnent 1 = 1 sh, reste 0,02. Les autres chiffres = 008 y sont additionnés = 0,02008 et ce nombre divisé par 0,004 donne 5,02 = 5 d, ensemble £ 12/1/5.

Pour la conversion des fractions de pence en fractions décimales de livres voir les tableaux sur pages 6 et 7 de notre brochure „Tabellen und Rechenbeispiele“.

## Conversion de poids anglais.

Comme le poids anglais non plus se base sur le système décimal, il faut changer Cwt, qurs et  $\bar{u}$  en fractions décimales de tonnes.

$$1 \text{ tonne (T)} = 20 \text{ Hundredweight (Cwt)} = 80 \text{ Quarters (qurs)} = 2240 \text{ Pounds } (\bar{u})$$

$$1 \text{ Cwt} = 4 \text{ qurs} = 112 \bar{u}$$

$$1 \text{ Cwt} = \frac{1}{20} \text{ T} = 0,05 \text{ T.}$$

$$1 \text{ qur} = \frac{1}{4} \text{ Cwt} = 0,05 = 0,0125 \text{ T.}$$

$$4$$

$$1 \bar{u} = \frac{1}{28} \text{ qur} = \frac{0,0125}{4} = 0,00044 \text{ T.}$$

$$28$$

$$1 \text{ T} = 1016 \text{ Kilo.}$$

**Exemple:** 9 T 13 Cwt 3 qurs 11  $\bar{u}$  à T 1/3/6 £ = £ 11/7/9

$$9 \text{ T} = \text{T } 9,00000$$

$$13 \text{ Cwt} = 13 \times 0,05 \text{ T} = \text{, } 0,65000$$

$$3 \text{ qurs} = 3 \times 0,0125 \text{ T} = \text{, } 0,03750$$

$$11 \bar{u} = 11 \times 0,00044 \text{ T} = \text{, } 0,00484$$

$$\hline \text{T } 9,69234$$

La conversion avec la machine se fait ainsi: Régulateur H en position I, reposer la règle L II, marquer cinq rangs décimaux dans la plate-forme P et dans les trous-indicateurs Sp. Mettre les 9 tonnes entières devant la virgule et tourner une fois la manivelle. Mettre à zéro les curseurs et 1 apparu dans les trous-quotients Sq.

13 Cwt =  $13 \times 0,05$  donc poser 0,05 dans la plate-forme P de façon que 0 se trouve dans la première fente derrière la virgule, 5 dans la seconde. Multiplier par 13, mettre à zéro les curseurs E et les trous-quotients Sq.

3 qurs =  $3 \times 0,0125$ . Comme il est indiqué pour les Cwt, poser ce nombre dans la plate-forme P derrière la virgule, c'est-à-dire 1 dans la seconde, 2 dans la troisième et 5 dans la quatrième fente derrière la virgule. Multiplier par 3, mettre à zéro les curseurs et les trous-quotients Sq.

11  $\bar{u}$  =  $11 \times 0,00044$  poser de la même manière et multiplier par 11.

On obtient dans les trous-indicateurs Sp la somme des produits de ces quatre multiplications = 9,69234 vu qu'on a exécuté une multiplication avec addition simultanée (voir page 12).

Poser 9,69234 dans la plate-forme P, mettre à zéro les trous-indicateurs Sp et Sq multiplier par  $\pounds 1/3/6 = 1,17500$  (suivant le tableau) = 11,3884995000 =  $\pounds 11,38849$  c'est-à-dire après avoir changé la fraction décimale en shellings et pence =  $\pounds 11/7/9$ .

### Elever à une puissance.

On élève un nombre au carré (à la seconde puissance) en le multipliant par lui-même.  
par exemple:  $253^2 = 253 \times 253 = 64\ 009$ .

### Cuber.

On élève un nombre à la troisième puissance (on le cube) en le multipliant par lui-même. Le produit est encore une fois multiplié par le nombre original, par exemple  $253^3 = (253 \times 253) \times 253 = 16\ 194\ 277$ .

De la même manière on trouve toutes les puissances.

En cas qu'un produit contient plus de places qu'il y a de fentes sur la machine, on procède selon la règle pour la multiplication double.

### Extraire la racine.

Le Prof. Dr. Töpler, conseiller royal à Drèse, a découvert un procédé qui permet d'extraire la racine mécaniquement sur la machine.

L'exposé des motifs théoriques et la connaissance du développement de la formule n'y est pas nécessaire.

Il suffit de savoir que ce procédé se base sur les qualités connues de la série arithmétique, émanant du fait, que les carrés des nombres commençant avec 0 sont égaux à la somme de la série arithmétique impaire.

Cette somme peut être formée par la soustraction progressive du nombre placé sous le radical et apparaît dans les trous-quotients Sq.

Pour extraire la racine d'une somme, on partage celle-ci de droite à gauche en groupes de deux chiffres, par exemple 25/41.

Le nombre de places de la racine est limité par le nombre des trous-quotients Sq.

Derrière le nombre, dont on veut extraire la racine, et à droite de la seconde fente, on marque toujours une virgule. Aussitôt que les deux virgules se trouvent l'une au-dessus de l'autre, on marque une virgule derrière le trou-quotient Sq à gauche de la flèche, laquelle indique que les chiffres suivantes dans les trous-quotients Sq sont des décimaux de la racine. La soustraction est à continuer jusqu'à l'apparition de zéros dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I (ce qui signifie qu'on ne peut plus soustraire) ou jusqu'au moment, où on a obtenu le nombre voulu de chiffres décimaux.

Quand il y a des chiffres décimaux dans le nombre sous le radical, on le partage en groupes de deux chiffres partant de la virgule à droite et à gauche, par exemple 16,48/37.

On pose la somme, dont on veut extraire la racine dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I au moyen des vis Z commençant au premier trou à gauche. Faire attention à former toujours des groupes de deux chiffres. Quand on doit calculer  $\sqrt{625}$ , il faut poser 06/25, c'est-à-dire on doit commencer à poser seulement au second trou de gauche, pour obtenir ainsi le groupe 06.

Régulateur H en position IV.

On fait glisser les règles jointes à droite jusqu'à ce, qu'en commençant dans la seconde fente de gauche, on pourra soustraire successivement les chiffres impairs 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 etc. On continue à soustraire aussi longtemps qu'il est possible de soustraire le nombre impair en question des chiffres restés du groupe. Quand on a soustrait 9 et on peut encore soustraire 11, 19 ... 43 ... 75 etc. on recourt à la fente précédente pour pouvoir former 11, 19, 43, 75 etc.

Par exemple: dans la seconde fente il y a 4, dans la troisième 9, donc ensemble 49. Comme on peut encore soustraire du groupe les nombres impairs suivants soit 51, 53 etc., on change dans la seconde fente 4 en 5 et dans la troisième fente 9 en 1, ce qui donne 51 etc.

Quand un nombre impair ne peut plus être soustrait, il faut poser le prochain nombre pair. Si par exemple on pouvait encore soustraire 7, mais du reste 5 dans les trous-indicateurs Sp on ne peut plus soustraire le prochain nombre impair soit 9, on pose le curseur E à 8 au lieu de 9.

Il va sans dire que les nombres finissant par 0 sont considérés pour des nombres pairs. Si par exemple on devait aller de 49 au

prochain nombre pair 50, il faudrait changer 4 en 5 et 9 en 0; 999 dans la plate-forme P serait à changer en 1001 resp. à 1000 etc.

Les curseurs, qui se trouvent dans une fente y restent quand on procède à la fente prochaine. Ils sont changés seulement quand on a besoin d'une fente précédante pour former les chiffres à poser.

Chaque fois qu'on ne peut plus soustraire d'un groupe, on fait glisser les règles d'un rang vers la gauche. Dans la fente, dans laquelle on ne pouvait plus soustraire le prochain numéro impair, on retourne au nombre pair avant celui-ci et on recommence dans la fente prochaine comme détaillé ci-haut.

On continue de cette manière jusqu'au moment où dans tous les trous-quotients Sq il y a des chiffres ou jusqu'à l'apparition de zéros dans les trous-indicateurs Sp.

Comme dans la division le nombre sous le radical paraît dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II quand la racine s'extrait sans reste; autrement on pose le reste se trouvant dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I dans les fentes de la plate-forme P, qui se trouvent au-dessous des trous-quotient Sq contenant le reste. Après cela fait, on tourne une fois la manivelle et le nombre original paraît dans les trous-indicateurs Sp de la règle L II.

Quand le nombre sous le radical contient une fraction décimale, on le pose dans les trous-indicateurs Sp par groupes en commençant dans le premier trou à gauche, on marque les décimales dans les trous-indicateurs Sp et on met un marqueur virgule derrière la seconde fente comptée de la gauche. Puis on fait glisser la règle de façon que les 2 marqueurs-virgules se trouvent l'un au-dessus de l'autre et on marque la virgule définitive devant le trou-quotient Sq à droite de la flèche.

Exemple: 1)  $\sqrt{1764} = 42$

Faire glisser les règles tout à fait à droite, régulateur H en position IV, poser 1764 dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I en commençant à gauche. Soustraire dans la seconde fente successivement les nombres impairs 1, 3, 5, 7 après quoi reste 1.

1 <sup>er</sup> groupe	= 17
	— 1
	== 16
	— 3
	== 13
	— 5
	== 8
	— 7
	— 1

Comme on ne peut plus soustraire le prochain nombre impair 9, on fait glisser le curseur E dans la seconde fente de 7 à 8.

Faire glisser les règles d'un rang vers la gauche et soustraire dans la troisième fente successivement 1, 3. Comme le 8 dans la seconde fente compte aussi, on soustrait en réalité 81 et 83.

Le reste du premier groupe était = 1  
le second groupe est = 64

dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I se trouvent = 164  
donc 164

	— 81
	== 83
	— 83
	== 00

Dans les trous-quotients Sq on obtient le résultat 42 en chiffres rouges.

Les trous-indicateurs Sp de la règle L I montrent des zéros, pour signaler, que la racine de 1764 est extraite sans reste; les trous-indicateurs, Sp de la règle L II montrent 1764 en chiffres noirs.

2)  $\sqrt{3965} = 62,968$

La racine doit être déterminée jusqu'à trois chiffres décimaux.

Faire glisser les règles tout à fait à droite, régulateur H en position IV, poser 3965 dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I, en commençant tout à gauche. Soustraire dans la seconde fente à gauche successivement 1, 3, 5, 7, 9, 11.

1 <sup>er</sup> groupe	39
	— 1
	== 38
	— 3
	== 35
	— 5
	== 30
	— 7
	== 23
	— 9
	== 14
	— 11 (à former comme indiqué auparavant)
	== 3

Comme on ne peut plus soustraire le prochain nombre impair 13, on fait glisser le curseur E dans la seconde fente de 1 à 2 et la règle L I d'un rang vers la gauche. Soustraire dans la troisième fente successivement 1, 3 ou plutôt 121, 123.

Le reste du premier groupe était	3
le second groupe est	65
dans les trous indicateurs Sp	= 365
donc	— 121
	== 244
	— 123
	== 121

Les trous-indicateurs Sp de la règle L I montrent le reste du premier groupe = 121.

Comme on ne peut plus soustraire le prochain numéro impair 125, on fait glisser le curseur E dans la troisième fente à 4 (124) et les règles d'un rang vers la gauche. A présent les deux marqueurs-virgules dans les trous-indicateurs Sp et dans la plate-forme P se trouvant l'un au-dessus de l'autre, on marque la virgule derrière le dernier chiffre apparu dans les trous-quotients Sq donc à droite de la flèche derrière 2.

Les groupes suivants sont formés à l'aide de deux zéros chaque fois, donc dans notre cas le troisième groupe est 12 100.

En commençant dans la quatrième fente de nouveau soustraire successivement 1, 3, 5, 7, 9 etc. resp. 1241 . . . . . 1249  
1251 . . . . . 1257. 00

Le reste du 2<sup>me</sup> groupe dans les trous-indicateurs Sp est 121  
le 3<sup>me</sup> groupe est 00  
les trous-indicateurs Sp de la règle L I montrent = 12100

12 100
— 1 241
— ———
= 10 859
— 1 243
— ———
= 9 616
— 1 245
— ———
= 8 371
— 1 247
— ———
= 7 124
— 1 249
— ———
= 5 875
— 1 251
— ———
= 4 624
— 1 253
— ———
= 3 371
— 1 255
— ———
= 2 116
— 1 257
— ———
= 859

Ainsi on continue jusqu'à trois chiffres décimaux et on obtient  $\sqrt{3695} = 62,968$ . Les trous-indicateurs Sp de la règle L I montrent le reste 30 976, qui additionné aux chiffres 396 496902,4 dans la règle L II donnent ensemble le nombre original sous le radical = 3965.

3<sup>me</sup> exemple:  $\sqrt{537,18} = 23,177$

à calculer jusqu'à trois chiffres décimaux.

Régulateur H en position IV, poser 05,37/18 dans les trous-indicateurs Sp de la règle L I en commençant à gauche, marquer une virgule entre 7 et 1 et une virgule après la seconde fente de la plate-forme P.

Placer les virgules l'une au-dessus de l'autre, marquer la virgule à droite de la flèche dans les trous-quotients Sq et procéder comme il est indiqué pour cette manipulation. Alors on obtient dans les trous-quotients Sq le résultat  $\sqrt{537,18} = 23,177$ .

## Index.

	Pages
Parties principales . . . . .	1
Prescriptions générales . . . . .	3
Description des différentes parties . . . . .	5
Addition . . . . .	8
Soustraction . . . . .	9
Soustractions successives . . . . .	9
Multiplication . . . . .	10
Multiplication abrégée . . . . .	11
Multiplication avec addition simultanée des produits . . . . .	12
Multiplication avec soustraction simultanée des produits . . . . .	13
Multiplication abrégée avec soustraction simultanée des produits . . . . .	14
Multiplication par des facteurs constants . . . . .	15
Multiplication double . . . . .	16
Division . . . . .	18
Calculs des intérêts et rabais . . . . .	21
Augmentation d'une somme par des intérêts ou rabais . . . . .	22
Déduire d'une somme les intérêts ou rabais . . . . .	23
Calcul des intérêts . . . . .	24
Conversion de monnaies décimales . . . . .	26
Conversion de monnaie anglaise . . . . .	28
Conversion de poids anglais . . . . .	29
Elever à une puissance et cuber . . . . .	30
Extraire la racine . . . . .	30