Exemples des

INFINIES

POSSIBILITES DE CALCUL

de la

Hamann Manus R

De Te We

DEUTSCHE TELEPHONWERKE UND KABELINDUSTRIE

AKTIENGESELLSCHAFT

Tables des Matières

Préface

Par l'étude du « Mode d'Emploi de la Machine à Calculer HAMANN MANUS R», vous apprendrez la manipulation de la HAMANN MANUS R pour les 4 opérations fondamentales.

Ce manuel vous présente un choix de calculs de pratique courante dans le commerce, l'industrie et le domaine technique, avec application des solutions les plus commodes. Vous vous apercevrez bientôt que la HAMANN MANUS R représente un moyen de calcul surpassant les possibilités de calcul d'une machine ordinaire pour les 4 opérations.

Les applications multiples de la HAMANN MANUS R résultent des possibilités suivantes:

1. Sens de rotation des mécanismes du chariot:

Le schéma suivant montre le travail du levier de sens de rotation du compteur 23 et du levier d'inversion 11:

Levier d'inversion 11	Levier inverseur de sens de rotation du compteur 23	Sens de rotation	
		du compteur	du totalisateur
« Add »	en avant +	+	+
« Sub »	en avant +	—	—
« Add »	en arrière —	—	+
« Sub »	en arrière —	+	—

Observation:

En plaçant le levier de sens de rotation sur « + », les deux systèmes du chariot tournent dans le même sens, c'est-à-dire que tous les deux travaillent en sens positif ou négatif. Si le levier est placé sur « — », les deux systèmes travaillent en sens opposé, c'est-à-dire qu'un des systèmes tourne en sens positif et l'autre en sens négatif.

Il va sans dire qu'on peut exécuter des multiplications positives et négatives.

2. Division automatique:

A cause du système d'entraînement par cliquet, la HAMANN MANUS R est la seule machine à calculer à main avec division automatique, le sens de rotation de la manivelle restant toujours le même.

3. Multiplication de quotients:

Il va sans dire que le compteur est pourvu du report des dizaines, ce qui permet la multiplication abrégée. Aussi un multiplicateur qui se trouve dans le compteur, peut être remis à zéro en un minimum de tours. On peut de même continuer à multiplier par un quotient obtenu dans le compteur. (« Reprise de quotients ».)

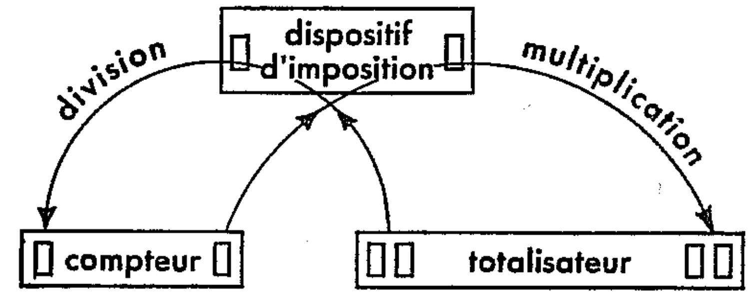
4. Transfert:

Le système de transfert, qui peut être manipulé d'une seule main, permet un nombre quelconque de multiplications successives et en outre la pose directe de dividendes dans le totalisateur au moyen des leviers de pose multicolores bien maniables.

5. Chiffres négatifs:

Grâce au levier de sens de rotation, à la division automatique et au système de transfert, la HAMANN MANUS R permet de travailler avec des chiffres négatifs, soit pour les diviser ou les multiplier, soit pour les lire simplement en valeurs réelles.

Nous vous recommandons de toujours tenir compte du schéma ci-dessous pour comprendre le travail des 3 mécanismes de la HAMANN MANUS R:



Signification des symboles de ce manuel:

I = dispositif d'imposition
C = compteur
T = totalisateur.

Le compteur et le dispositif d'imposition sont de « petite » capacité. Le totalisateur est de « grande » capacité.

Multiplication: a × b = c.

« Petite » capacité par « petite » capacité = « grande » capacité. Le calcul se fait dans le sens de la marche des aiguilles d'une montre.

Division: c : b = a,
la division étant le contraire de la multiplication.

« Grande » capacité divisée par « petite » capacité = « petite » capacité.

Le calcul s'effectue dans le sens contraire de la marche des aiguilles d'une montre.

Du même schéma on peut déduire la règle de la virgule:

$C + I = T$ en multiplication

et $T - I = C$ en division,

C, I et T indiquant le nombre de chiffres après la virgule.

Des observations concernant les divers types de calculs précèdent chaque groupe de calculs.

Ce manuel contient les principes d'exécution de presque tous les calculs de pratique courante, de telle sorte que l'opérateur HAMANN trouvera presque toujours des solutions à ses calculs. Si, cependant, vous ne trouvez pas une solution pratique, adressez-vous en confiance à votre vendeur ou à nous-mêmes, vous trouverez toute l'aide désirée.

Berlin SO 36, en novembre 1953.

DeTeWe
DEUTSCHE TELEPHONWERKE UND KABELINDUSTRIE
AKTIENGESELLSCHAFT

Addition et soustraction

La solution des calculs simples d'addition et de soustraction se trouve page 7 du « Mode d'Emploi de la Machine à Calculer HAMANN MANUS R». Mai bien souvent, lors de calculs d'addition et de soustraction, on se servira avantageusement des propriétés particulières à la HAMANN MANUS R. Par exemple, pour soustraire au-dessous de zéro, le système de transfert permet le changement d'un nombre complémentaire en nombre positif sous sa forme habituelle. Il est recommandé de se familiariser à fond avec la manipulation du système de transfert (voir page 10 du Mode d'Emploi), avant d'exécuter les calculs suivants.

Bouton de remise à zéro automatique 12 du système d'imposition tiré vers la droite.

1. Le nombre auquel on additionne ou dont on soustrait est constant:

41,216 94 ± 0,132 64 = 41,349 58
= 41,084 30
41,216 94 ± 0,225 33 = 41,442 27
= 40,991 61
etc.

Nous plaçons un nombre constant en I 7—1 et le faisons apparaître en T par un tour de manivelle dans la 1ère position du chariot. Nous effaçons I et posons au moyen des leviers 5—1 le premier chiffre à additionner ou à soustraire 0,132 64. Après un tour de manivelle, le total de 41,349 58 apparaît en T 7—1. Après 2 tours en négatif la différence 41,084 30 est obtenue. Par un autre tour positif nous faisons réapparaître le nombre constant 41,216 94.

Nous changeons les leviers en 0,225 33 en I 5—1 et continuons le calcul de la même manière.

2. Le nombre à soustraire est constant:

Prenons le chiffre constant de 225,36 $ à soustraire de:

228,13 — 225,36 = 2,77
449,68 — 225,36 = 224,32
875,02 — 225,36 = 649,66
etc.

Plaçons 225,36 au viseur de pose I 5—1 et mettons la machine en position soustraction. Ainsi nous aurons après un premier tour de manivelle le complément de 225,36:

10^z — 225,36 = . . . 99 774,64.

Au viseur de pose, inscrivons 228,13. Position positive, un tour de manivelle et la différence de 2,77 apparaît en T 3—1. Alors un tour de manivelle en négatif et à nouveau le nombre . . . 99 774,64 apparaît au totalisateur. Nous inscrivons le 2ème nombre 449,68 et continuons de la même manière.

Soustraction au-dessous de zéro

Suite de comptes et le solde:

	Débit	Crédit
	354,18	1925,00
	731,41	
	63,06	
	205,00	
	1353,65	1925,00
Solde	571,35	
	1925,00	1925,00

Additionnons les nombres:

354,18 en I 5—1; un tour de manivelle
731,41 en I 5—1; un tour de manivelle
etc.

Mettons la machine en addition. En T 6—1 apparaît

1353,65.

Plaçons 1925,00 en I 6—1 et le levier 11 en « Sub », un tour de manivelle et le résultat en T est: . . . 99 428,65, complément du solde. Poser le levier 11 en « Add » — effectuer le transfert — le levier 11 en « Sub » — un tour de manivelle, et en T 5—1 apparaît le solde

571,35 $.

Pour multiplier il faut tirer

le levier de libération du chariot 19 en avant
et le bouton de remise à zéro 12 vers la droite.

On peut multiplier en positif ou en négatif.

Pour la multiplication positive il faut placer

le levier de sens de rotation du compteur 23 sur « + »
le levier d'inversion 11 sur « Add ».

Les deux systèmes du chariot travaillent en positif. Les produits peuvent être cumulés en supprimant la remise à zéro du T.

Pour la multiplication négative il faut placer

le levier de sens de rotation 23 sur « — »
le levier d'inversion 11 sur « Sub ».

Le T travaille en négatif et le C en positif. On peut soustraire des produits en supprimant la remise à zéro du T.

En multiplication abrégée (positive et négative) il faut déplacer le levier d'inversion 11 en « Add » ou « Sub », tandis que le levier de sens de rotation 23 reste comme indiqué ci-dessus. La multiplication abrégée représente une économie de temps d'environ 40 %.

Pour tous les calculs de pourcentages, il faut observer que 100 % $= \frac{100}{100} = 1$, c'est-à-dire que 3 % = 0,03. Les calculs de facteurs simples en général ne nécessitent qu'une multiplication et une ou deux additions. L'exemple de « Rabais sur un prix-courant » montre le changement des facteurs dans le compteur (par des tours positifs et négatifs de la manivelle). Le facteur en I reste constant. — L'exemple « Calcul d'une surface à peindre » montre la multiplication positive et négative, l'accumulation et la soustraction de produits.

Multiplication abrégée

Le report des dizaines en C permet d'effectuer environ la moitié de tous les calculs en un minimum de tours. Pour multiplier 999 × 45 nous posons, contrairement à la règle ordinaire, le chiffre mineur 45 en I et multiplions par (1000—1), c'est-à-dire que nous effectuons un tour positif dans la 4ème position et un tour négatif dans la 1ère position du chariot. Nous avons trouvé la solution avec 2 tours seulement de manivelle.

Exemple:

3,897 t × 134,75 $/t = (4000—100—3) × 134,75 = 525,12 $ (T 8—4).
Nous posons 134,75 en I, déplaçons le chariot dans la 4ème position et effectuons 4 tours positifs (Levier d'inversion sur » Add «). Ensuite:

1 tour négatif dans la 3ème position (Levier d'inversion sur « Sub »)
3 tours négatifs dans la 1ère position (Levier d'inversion sur « Sub »).

Nous avons eu besoin de 4 + 1 + 3 = 8 tours au lieu de 3 + 8 + 9 + 7 = 27 tours.

Calcul de pourcentages

1) Calculer 4,17 % de $ 7468,35
2) Calculer 4,17 % de $ 7468,35 et ajouter à 7468,35
3) Calculer 4,17 % de $ 7468,35 et déduire de 7468,35.

1) Nous posons 7468,35 en I 6—1 et introduisons en abrégé 0,0417 en C 5—1. Par des tours de manivelle positifs et négatifs le résultat apparaît en T 9—5: 311,43.

2) Nous additionnons 7468,35 à 311,43 par un tour de manivelle dans la 5ème position, c'est-à-dire que nous avons multiplié par 1,0417 (C 5—1). Résultat: 7779,78.

3) Pour déduire les 4,17 %, nous calculons d'abord 4,17 % = 311,43, comme décrit sous 1).

   Ensuite nous déduisons 7468,35 de 311,43 par un tour de manivelle négatif dans la 5ème position. Nous transférons le résultat complémentaire de T en I (Levier d'inversion 11 sur « Add ») et ensuite faisons apparaitre le chiffre réel en T par un tour de manivelle négatif. Nous lisons 7,156,92 (voir exemple « Soustraction au-dessous de zéro », page 11).

Calculs de facture simple

Les factures se présentent généralement sous la forme suivante:

285 capots d'appareils téléphoniques W 48	
% $ 327,45 =	933,23
+ frais d'emballage	22,50
+ frais de transport	37,35
	993,08

Nous posons le prix par pièce de 3,2745 en I 5—1 et multiplions en abrégé par 285, en faisant apparaître en C 3—1:

C 3   3 tours positifs,
C 2   1 tour négatif,
C 1   5 tours négatifs.

Résultat en T 7—3: 933,23.

Nous effaçons I, posons les frais d'emballage 22,50 en I 6—3, la position de la virgule restant inchangée. Ces frais d'emballage sont additionnés par un tour de manivelle positif en 1ère position. Nous répétons le même procédé pour les frais de transport.

Rabais sur prix-courant

Déduisons 23,45 % d'un prix-courant. Seuls les nouveaux prix nous intéressent:

\$ 1,67	— 23,45 %	=	\$ 1,28
\$ 26,38	— 23,45 %	=	\$ 20,19
\$ 113,55	— 23,45 %	=	\$ 86,92
\$ 85,60	— 23,45 %	=	\$ 65,53

Il faut multiplier tous les prix par 100 % — 23,45 % = (1.0000 — 0,2345). Le multiplicande constant est calculé de tête ou mécaniquement en déduisant 0,2345 (I 5—1) de 1.0000 en T 5—1. La différence 0,7655 est transférée du T en I 5—1. Nous multiplions de manière abrégée par 1,67 en C 3—1. Résultat en T 7—1: 1,27$_{8985}$.

Sans effacer aucun chiffre, nous changeons 01,67 en 26,38 par des tours positifs et négatifs:

C 4	par	2	tours	positifs	de	0	à	2
C 3	„	5	„	positifs	de	1	à	6
C 2	„	3	„	négatifs	de	6	à	3
C 1	„	1	tour	positif	de	7	à	8.

Résultat: 20,19$_{3890}$ en T 8—1.

Le 3ème prix est calculé de la même manière:

C 5	par	1	tour	positif	de	0	à	1
C 4	„	1	„	négatif	de	2	à	1
C 3	„	3	tours	négatifs	de	6	à	3
C 2	„	2	„	positifs	de	3	à	5
C 1	„	3	„	négatifs	de	8	à	5.

Résultat: 86,92$_{2525}$ en T 8—1.

Pour le 4ème prix nous proposons le procédé suivant:

C 4	par	3	tours	négatifs	de	11	à	8
C 3	„	2	„	positifs	de	3	à	5
C 1	„	5	„	positifs	de	55	à	60.

Résultat: 65,52$_{0800}$ en T 8—1.

Evaluation de surfaces à peindre

Il faut repeindre les 4 murs d'une salle. Il y a 16 fenêtres et 2 portes dans cette pièce. Quelle surface faut-il repeindre? Le total final seul nous intéresse:

Dimensions de la pièce:	Longueur	23,55 m
	Largeur	15,40 m
	Hauteur	3,85 m
Dimensions d'une fenêtre:	1,05 × 1,85 m	
Dimensions d'une porte:	1,95 × 1,20 m.	

La superficie à peindre s'obtient:

Plafond:	23,55 × 15,40 m
Longueur des murs:	+ 2 × 23,55 × 3,85 m
Largeur des murs:	+ 2 × 15,40 × 3,85 m
Fenêtres:	— 16 × 1,05 × 1,85 m
Portes:	— 2 × 1,95 × 1,20 m.

ou:

$$2 \times (23,55 \times \underline{3,85} + 15,40 \times \underline{3,85} - 1,95 \times 1,20) + 23,55 \times 15,40 - 16 \times 1,05 \times 1,85.$$

Puisque les deux premiers produits de la première parenthèse ont le même facteur 3,85, il est préférable de poser 3,85 en I 3—1, et de multiplier d'abord par 23,55 en C 4—1. Le résultat intermédiaire (90,6675) reste en T, mais nous effaçons le C et introduisons 15,40.

Du 2ème produit intermédiaire (149,9575) il faut déduire 1,95 × 1,20. Nous effaçons C et I, disposons la machine pour multiplication négative (voir page 12), posons 1,95 en I 3—1 et introduisons 1,20 par des tours de manivelle en 3ème et 2ème position. Nous remettons à zéro I et C, disposons la machine pour multiplication positive et transférons le résultat (147,6175) de T en I 7—1. Nous effectuons 2 tours de manivelle en 1ère position pour doubler ce chiffre.

Il faut augmenter le nouveau résultat (295,2350) de 23,55 × 15,40. Après avoir effacé I et C nous posons 23,55 en I 4—1 et multiplions par 15,40 en C 4—1. Nous lisons le nouveau résultat intermédiaire 657,9050 en T. Il faut en déduire 16 × 1,05 × 1,85. Le procédé le plus simple est de calculer 16 × 1,05 dans la partie gauche du chariot, le résultat intermédiaire restant en T 7—1. Nous posons donc 1,05 en I 9—7 et multiplions par 16 en C 4—3. Après avoir effacé C et I, le produit 16,80 est reposé en I 4—1 (nous ne l'effaçons pas en T 12—9) et multiplié en négatif par 1,85 en C 3—1.

Résultat: La surface à peindre s'élève à 626,8 m² (T 7—4).

La HAMANN MANUS R convient spécialement pour des multiplications successives (a × b × c), parce que le transfert est effectué d'une seule main et dans n'importe quelle position du chariot. (Le levier d'inversion 11 doit se trouver sur « Add »). Le système de cubage est débrayé automatiquement lors du tour de manivelle suivant pour arrondir les chiffres qui se trouvent en I après un transfert. On débraye le système de cubage en appuyant simplement sur le levier de cubage 5.

Les 2 exemples suivants montrent l'application du transfert en faisant ressortir l'importance de la virgule.

Calculs de superficie et prix

Quel est le prix d'un linoléum de la grandeur 12,50 × 1,80, le prix par 1 m² étant 9,85 $?

Exécution: D'abord nous calculons la surface du linoléum en m². Nous posons les virgules 2/2/4, c'est-à-dire, C = 2 décimales, I = 2 décimales, T = 4 décimales.

Nous posons 12,50 en I 4—1 et introduisons 1,80 par 2 tours positifs en C 3 et 2 tours négatifs en C 2. La surface du linoléum est 22,50 m².

Pour la virgule (T 4) nous effectuons le transfert dans la 3ème position du chariot et obtenons 22,50 en I 4—1. Nous multiplions de manière abrégée par 9,85 en C 3—1. Le prix du linoléum apparait en T 7—3 = 221,63 $.

Rabais successifs

Quel est le prix d'une caisse de clous d'un poids net de 837 kgs, si le prix par kg est de $ 3,35? Le prix doit être augmenté d'une hausse de 8 %. 22 % de rabais et 2 % d'escompte sont accordés.

Nous calculons:

$$3{,}35 \times 837 + 8\,\% - 22\,\% - 2\,\%.$$

Exécution:

Nous déterminons l'emplacement de la virgule une fois pour toutes: 2/2/4. Le prix brut est calculé en multipliant 837 en I 5—3 par 3,35 en C 3—1. Le résultat: 2803,95 est transféré dans la 3ème position du chariot de T en I 6—1.

Nous trouvons la hausse de 8 % en multipliant de manière abrégée par 0,08 (un tour positif en C 2, 2 tours négatifs en C 1). La hausse s'élève à 224,3160 en T 7—1. L'addition est effectuée par un tour positif en 3ème position, de sorte que nous avons multiplié par 1,08. Résultat: 3028,2660 $. Nous supprimons les 2 dernières décimales en transférant ce chiffre de T en I 6—1 dans la 3ème position. Le système de cubage est débrayé en appuyant sur le levier 5, ce qui nous permet d'augmenter la première décimale de 6 à 7 par le levier de pose.

En introduisant 0,22 en C 3—1, nous trouvons le rabais de 22 % en T 7—1 = 666,2194. L'augmentation de 21 à 22 doit être effectuée également par des molettes. Nous déduisons le montant 3028,26, qui se trouve en I de 666,21, en effectuant un tour négatif dans la 3ème position. Le complément 99 7637,9594 qui apparait en T est changé en nombre positif sous sa forme habituelle d'après l'exemple « Soustraction au-dessous de zéro » (page 11).

Le nombre positif sous sa forme habituelle 2.362,05 est transféré de T 8—3 en I 6—1 (Chariot lors du transfert en 3ème position). L'escompte de 2 % est calculé de la même manière que le rabais.

Le calcul entier se présente comme suit:

837 × 3,35	=	$ 2803,95
+ 8 %	=	„ 224,32
		$ 3028,27
·/. 22 %	=	„ 666,22
		$ 2362,05
·/. 2 %	=	„ 47,24
		$ 2314,81

Contrairement à toutes les autres machines à calculer à main, la HAMANN MANUS R permet la division automatique d'une façon tout à fait simple, qui n'exige de l'opérateur aucun travail de tête.

La HAMANN MANUS R est disposée pour la division de la façon suivante:

Levier de libération du chariot 19	enfoncé. Il est préférable d'enfoncer ce levier lorsque le chariot se trouve en position de repos, mais il est possible de l'enfoncer également dans les autres positions du chariot pourvu qu'on déplace le chariot légèrement jusqu'à ce que le levier soit dûment engagé.
Levier d'inversion 11	dans n'importe quelle position.
Chariot	à l'extrême droite dans la 8ème position négative.
Levier de sens de rotation	en arrière: si l'on veut obtenir un quotient positif, en avant: si l'on veut obtenir un quotient négatif. (Division négative.)

L'exemple « Marge bénéficiaire » montre la combinaison d'une soustraction avec la division de 2 nombres. L'opérateur se sert de la division automatique. Cet exemple montre également l'emploi du système de transfert pour la pose de dividende.

« Calcul de l'Index » est un exemple pour des calculs avec un diviseur constant.

Marge entre prix d'achat et prix de vente

Prix d'achat	\$ 1166,67
Prix de vente	\$ 1817,50.

Nous cherchons la marge entre les 2 prix en pourcentage par rapport au prix d'achat et au prix de vente.

Nous déplaçons le chariot à l'extrême droite et disposons la machine pour la division.

1) Marge en pourcentage par rapport au prix d'achat:

$$\frac{1817{,}50 - 1166{,}67}{1166{,}67.}$$

Après avoir embrayé le système de cubage, nous posons 1817,50 avec les leviers 6—1. Le nombre apparaît en même temps en T 13—8. Nous débrayons le système de transfert en appuyant sur le levier 5 et changeons les leviers 6—1 en 1166,67. Après un tour de manivelle, la marge

650,83

est apparue en T 12—8. Nous continuons à tourner la manivelle jusqu'à ce que le chariot soit arrivé dans la 4ème position. Le nombre 155,78 en C 8—4 indique que la marge s'élève à

55,8 % du prix d'achat.

2) Marge en pourcentage par rapport au prix de vente:

Nous posons 1166,67 en I 6—1 et plaçons le chariot en position de départ pour division. Un tour de manivelle nous donne le complément de 1166,67 = 8833,33 en T 13—8. Lors d'un tour de manivelle, le chariot est sauté dans la 8ème position positive. Nous changeons les leviers 6—1 en 1817,50 et effectuons un autre tour de manivelle, ce qui fait apparaître la marge bénéficiaire de 650,83 en T 12—8. Le chariot est sauté dans la 7ème position négative. Nous continuons à effectuer des tours de manivelle. Le résultat 3580 en C indique que la marge bénéficiaire s'élève à

35,8 % du prix de vente.

Calcul de l'index

On cherche les index des chiffres de vente de 6 mois consécutifs. D'abord les chiffres de vente sont additionnés et divisés par 6. Il en résulte le chiffre de vente moyen qui s'appelle la base. En divisant chaque chiffre de vente par la base on obtient les index.

Les chiffres de vente sont les suivants:

Janvier	83.458,35	Index:	89,2
Février	97.637,30	„	104,4
Mars	105.088,85	„	112,4
Avril	123.277,00	„	131,8
Mai	88.350,15	„	94,5
Juin	63.370,50	„	67,8
Moyenne	93.530,52		

Nous posons, l'un après l'autre, les 6 chiffres de vente en I et les additionnons. Le total de \$ 561.182,15 apparaît en T 8—1.

Nous déterminons l'emplacement de la virgule: C = 6, I = 0, T = 6. Nous effectuons la division par 6 comme multiplication par $^1/_6$ = 0,16667, ce qui nous permet de transférer en I le résultat qui sera notre diviseur. Nous transférons le résultat 561.182,15 de T 8—3 en I 6—1 (les 2 décimales 15 peuvent être supprimées) le chariot se trouvant lors du transfert en 3ème position, et le multiplions en abrégé par 0,166667 en C 7—1. La moyenne par mois 93.531,00 apparaît en T 11—7. Nous transférons ce nombre de T en I 5—1 (le chariot se trouve en 7ème position), disposons la machine pour la division automatique et inscrivons au moyen des molettes le premier dividende 83.458,00 en T 11—7. La division automatique donne l'index pour janvier 89,2 en C 6—4. Nous remettons à zéro T et C et divisons tous les chiffres de vente, l'un après l'autre, par la base qui reste en I. Nous trouvons toujours les index en C 7—4.

Beaucoup de calculs imposent la reprise directe des quotients, c'est-à-dire le calcul d'un quotient qui doit être repris instanément pour faire une multiplication.

Grâce à la division automatique de la HAMANN MANUS R et au levier de sens de rotation, il est bien facile d'opérer successivement: division — multiplication — division — multiplication etc. sur cette machine. A cet effet, nous remettons à zéro, l'un après l'autre, les chiffres du quotient qui se sont formés en C, par des tours de manivelle positifs ou négatifs. Le levier de sens de rotation 23 reste toujours basculé en arrière. On peut travailler en abrégé en commençant la multiplication à la droite du compteur, c'est-à-dire, en C 1, ensuite C 2, etc. Tous les chiffres au-dessous de 5 sont remis à zéro, tous les chiffres au-dessus de 5 sont arrondis à la dizaine suivante. Comme le levier de sens de rotation reste en arrière, le levier d'inversion 11 peut être posé comme suit:

	Levier d'inversion
pour remettre un chiffre en C à zéro	« Add »
pour arrondir un chiffre à la dizaine suivante	« Sub ».

Les exemples suivants sont tirés de la pratique. Ils montrent la reprise du quotient dans les calculs d'intérêts, calculs de change et calculs de frêt maritime. Dans ce dernier exemple la reprise du quotient est combinée avec l'application du transfert.

Division et multiplication peuvent être effectuées en une seule opération comme indiqué dans l'exemple « Prix de la location par jour d'un frigidaire ».

Intérêts de retard

Une facture s'élevant à C = 1.576,35 $ est payée avec un retard de n = 65 jours. Quel est le montant des intérêts de retard en calculant un taux de 5,25 % p. a.?

Les intérêts pour une année:

$$I = \frac{C \times t}{100} = \frac{1576{,}35 \times 5{,}25}{100} = 82{,}7\underline{6}\ \$$$

pour un jour:

$$I = \frac{C \times t}{100 \times 360} = \frac{1576{,}35 \times 5{,}25}{100 \times 360} = 0{,}23\ \$$$

et pour 65 jours:

$$I = \frac{C \times t \times n}{100 \times 360} = \frac{1576{,}35 \times 5{,}25 \times 65}{100 \times 360} = 14{,}94\ \$$$

Il y a deux méthodes pour ce calcul: multiplications et divisions successives ou l'emploi des tables d'intérêts.

I. Méthode des multiplications et divisions successives

Nous déterminons l'emplacement de la virgule: C = 6, I = 4, T = 10. Les intérêts pour la première année sont trouvés par multiplication de 15,7635 en I 6—1 par 5,25 en C 7—5. Le résultat 82,758375 (T 12—5) est divisé par 360 (I 7—5). Nous effaçons C, et nous commençons la division dans la 7ème position négative du chariot. Nous lisons l'intérêt pour un jour: 0,22988 en C 7—2. Après avoir effacé T et I et tiré le levier de libération du chariot nous posons 65 en I 6—5 et multiplions par 0,22988 en remettant ces chiffres à zéro:

Chariot en 2ème position: levier d'inversion sur « Sub »: 2 tours de manivelle

Chariot en 3ème position: levier d'inversion sur « Sub »: 1 tour de manivelle

Chariot en 5ème position: levier d'inversion sur « Add »: 3 tours de manivelle

Chariot en 6ème position: levier d'inversion sur « Add »: 2 tours de manivelle.

Les intérêts pour 65 jours apparaîssent en T 12—9 = 14,94 $.

II. Méthode des tables d'intérêts

Par « Diviseur » on entend

$$D = \frac{360 \times 100}{t} \text{ en l'occurrence } \frac{360 \times 100}{5,25} = 6857,142.$$

En employant le « Diviseur » nous simplifions la formule d'intérêt en

$$I = \frac{C \times n}{D} = \frac{1576,35 \times 65}{6857,14}.$$

La solution de cette expression peut être obtenue de deux façons différentes, selon que nous cherchons:

a) l'intérêt pour 1 jour (division d'abord, multiplication ensuite),
b) ou le Nombre (multiplication d'abord, division ensuite).

a) Nous calculons l'intérêt pour 1 jour par division automatique de 1576,35 (pose de ce Nombre par les leviers 6—1, le système de cubage étant embrayé et le chariot se trouvant à l'extrême droite) par 6857,14 (I 6—1). L'intérêt pour 1 jour se forme en C 8—3 = 0,22988 (continuer la division seulement jusqu'à la 3ème position du chariot). Nous effaçons T et I, posons 65 en I 4—3 et multiplions en abrégé en remettant le nombre dans le compteur à zéro. En T nous lisons les intérêts pour 65 jours: 14,94 $.

b) Nous déterminons l'emplacement de la virgule: C = 4, I = 4, T = 8.

Si nous avons besoin du « Nombre » $\left(\frac{C \times n}{100}\right)$, nous effectuons d'abord la multiplication de 15,7635 $\left(= \frac{C}{100}\right)$ en I 6—1 par 65 en C 6—5. Le Nombre apparaît en T 12—5, soit: 1024,6275. Nous divisons ce dernier Nombre par le Diviseur, qui pour les calculs avec le Nombre doit être divisé par 100, soit 68,5714 (I 6—1). De nouveau apparaît notre résultat en C 6—3 = 14,94 $.

Calcul de prix

Le prix d'achat d'une marchandise est de $ 13.525,75.

1) Quel est le prix de vente, la marge bénéficiaire étant 24,5 % du prix de vente?
2) Quelle est la marge bénéficiaire?

Il est préférable de calculer d'abord de quel pourcentage il faut augmenter le prix d'achat pour obtenir le prix de vente avec la marge donnée.

(V = prix de vente)

$$\begin{aligned} V - 24,5\,\% &= 13525,75 \\ 1 \times V - 0,245\,V &= 13525,75 \\ 0,755\,V &= 13525,75 \\ V &= \frac{1}{0,755} \times 13525,75. \end{aligned}$$

En divisant 1 : 0,755 nous apprenons de quel pourcentage il faut augmenter 13525,75 pour obtenir le prix de vente.

La virgule est placée: C = 6, I = 3, T = 9, et la division effectuée de manière usuelle. Le résultat: 1,324503 en C 7—1 indique qu'il faut augmenter le prix d'achat de 32,4503 % pour obtenir le prix de vente.

Nous effaçons seulement I et T, déplaçons la virgule en I entre la 2ème et 3ème position, et par conséquent, entre la 7ème et 8ème position en T, posons 13525,75 en I 7—1 et multiplions d'abord par 0,324503, en remettant les chiffres qui se trouvent en C 1—6 à zéro (levier de sens de rotation en arrière et levier de libération tiré). La marge bénéficiaire 4389,15 $ apparaît en T 12—7. Maintenant nous remettons également « 1 » qui se trouve en C à zéro, ce qui nous donne en T 13—7: 17914,90.

Preuve: Nous transférons 17914,90 de T 7—13 en I 7—1 (le chariot se trouve en 7ème position) et multiplions par 0,245 en C 7—4. Nous obtenons la même marge = $ 4389,15 en T 12—7, ce qui prouve que notre calcul est juste.

Calcul de change

Combien de US$ et ffrs. correspondent à DM 753,70, les cours de change étant 4,205 DM = 1 US$ et 350 ffrs. = 1 US$. Quel est le cours pour 100 ffrs./100 DM?

Solution:

$$\frac{753{,}70 \times 350}{4{,}205} = 62733{,}65 \text{ ffrs.}$$

Nous plaçons la virgule 5/5/10 et posons le dividende 753,70 à l'aide des leviers et du transfert

en T 13—9.

Ensuite nous posons 4,205 en I 6—3

et effectuons la division. Le résultat: 179,239 $ apparaît en C 8—3.

Nous effaçons T et I, déplaçant la virgule 5/2/7, posons 350 en I 5—3, tirant le levier de libération et multiplions en remettant les chiffres de C à zéro. Nous lisons le montant de

62733,65 ffrs. en T 12—6.

Le cours 100 ffrs./DM est trouvé par division de 62733,65 par 753,70 en I 5—1. Résultat: 83.23424 en C 7—1. Donc:

100 DM = 8323,424 ffrs.

On obtient les mêmes résultats en commençant par la division 350 : 4,205, la multiplication successive par 753,70 donne 62733,6<u>5</u> ffr. et la division par 350 : 179,239 US$.

Calcul de frêt

Nous cherchons le frêt pour 4 caisses, dont les dimensions sont 1,28 × 0,92 × 0,82 m. Le taux de frêt est de sh 220/— pour 40 pieds cubes et de 15 % de surcharge. Le frêt est demandé en US$ (cours 2,80 US$ = 1 £). 1 m^3 = 35,3 pieds cubes (Table III, page 65).

1 caisse	1,28 × 0,92 × 0,82	=	$0{,}965_{632}$	m^3
4 caisses		=	$3{,}862_{528}$	m^3
	× 35,3	=	$136{,}347_{2384}$	pieds cubes
Taux de frêt:				
sh 220/– pour p. cub.	: 40	=	$3{,}408_{680}$	
	× 220	=	$749{,}909_{6}$	sh
	+ 15 % de surcharge	=	$112{,}486_{4}$	sh
			$862{,}396_{0}$	sh
	: 20	=	$43{,}119_{8}$	£
	× 2,8	=	$120{,}7\underline{4}$	$

Nous déterminons l'emplacement de la virgule, C = 4, I = 6, T = 10. D'abord nous calculons le cubage d'une caisse en multipliant à l'aide du transfert 1,28 × 0,92 × 0,82 (voir pages 18—20). Le résultat 0,965632 m^3 est transféré de T 11—5 en I 7—1 et multiplié par 4 en C 5. Cela nous donne le cubage de 4 caisses en T 11—5. Pour la transformation de ce cubage en pieds cubes nous multiplions par 35,3 (transfert en I 7—1, introduire 35,3 en C 6—4 par des tours de manivelle).

Comme le taux de frêt s'entend pour 40 pieds cubes, il nous faut diviser le résultat par 40. Pour faire cela, nous effaçons C et I, déplaçons les virgules C = 6, I = 4, T = 10 et posons 40 en I 6—5.

Le résultat de cette division 3,408680 (C 7—1) doit être multiplié par 220. Nous effaçons T et I, posons 220 en I 7—5 et remettons les chiffres en C à zéro (tirer le levier de libération). Résultat: 749,9096 (T 13—7).

Ensuite nous calculons 15 % de 749,9096 en transférant ce nombre de T 13—7 en I 7—1 et en C et multipliant par 0,15 en C 7—5 (levier de sens de rotation en avant). La surcharge s'élève à 112,4844 sh. Nous additionnons le frêt 749,9096 en multipliant par « 1 » en C 7, résultat: 862,3960 sh (T 13—7).

Nous transformons les sh en £ par une division par 20 (I 6—5) et obtenons 43,1198 £ en C 8—3.

Par la multiplication successive par 2,8 (I 5—4), nous effaçons T, tirons le levier de libération et remettons les chiffres du compteur 3—8 à zéro. Le frêt en dollars = 120,735 apparaît en T 13—8.

Prix de la location par jour d'un frigidaire

Quelle est la location d'un frigidaire pour 13 jours si la location par mois s'élève à 47,35 $. La location par jour est également cherchée.

Solution

$$\frac{47{,}35}{30} \times 13$$

La pose suivante des factures nous permet de résoudre ce calcul par une seule opération, grâce à la division automatique:

location 47,35 en T 13—10
location 29,9999987 en I 9—1.

Au lieu de diviser par 30 et multiplier le résultat par 13, nous divisons par (30 — 1 = 29) la bande des neufs et le complément de 13 = 87. Les virgules sont placées comme suit:

$$\begin{array}{l} C = 4 \text{ et } 4 \\ \underline{I = 7 \text{ et } 0} \\ T = 11 \text{ et } 4 \end{array}$$

Nous commençons la division dans la 5ème position négative du chariot et obtenons les résultats suivants:

1,5783 pour 1 jour en C 5—1
20,5179 pour 13 jours en T 6—1.

Calcul de quittance de gaz

Le chiffre du dernier relevé est de 78 048 m³, le nouveau relevé est de 82 541 m³. Combien de m³ ont été utilisés et de combien faut-il débiter le client si le prix d'un mètre³ est de 0,18 $ et s'il faut compter 32,50 $ pour la location du compteur?

La facture est établie comme suit:

dernier relevé	78048	
nouveau relevé	82541	
consommation	4493 m³ × 0,18	= 808,74 $
+ location du compteur		= 32,50 „
		841,24 $.

Nous pouvons calculer le prix et la consommation en une seule opération en posant les facteurs comme suit:

0,18	en I 3—1	(prix pour m³)
1	en I 9	(chiffre auxiliaire)
78048	en T 13—9	(dernier relevé)

Les virgules se trouvent:

C = 0 et 0
I = 8 et 2
T = 8 et 2

Nous disposons la machine pour la multiplication et effectuons des tours de manivelle jusqu'à ce que les chiffres du dernier relevé soient transformés en chiffres du nouveau relevé, soit 82541 en T 13—9:

chariot en 4ème position	=	4	tours	positifs
„ „ 3ème „	=	5	„	„
„ „ 1er „	=	7	„	négatifs.

Nous lisons les résultats:

C 4—1: 4493 m³ consommation de gaz
T 5—1: 808,74 $ prix du gaz utilisé.

Nous additionnons les 32,50 $ et obtenons le prix total de 841,24 $.

Calculs de salaires

64 heures	à 1,82 $			= 116,48 $
Primes des heures supplémentaires:				
3 heures (15 %)	à 0,27 $	= 0,81 $		
11 „ (25 %)	à 0,45 $	= 4,95 $		
2 „ (40 %)	à 0,72 $	= 1,44 $	=	7,20 $
				123,68 $
Retenues:				
8 % taxe sur le salaire		= 10,20 $		
frais sociaux		= 12,50 $		
avance		= 35,00 $	=	57,70 $
				65,98 $

Les majorations pour heures supplémentaires et les montants des frais sociaux sont indiqués par des tableaux.

Comme nous voulons obtenir les montants des primes particulières et le total, nous commençons notre calcul en multipliant 3 × 0,27. Nous posons 0,27 en I 9—7 et I 3—1 par 3 tours de manivelle (3 en C 1). Le premier montant de prime = 0,81 apparaît en T 9—7 et T 3—1. Nous le notons et l'effaçons par les molettes en T 9—7, tandis qu'il reste en T 3—1. Pour nous permettre l'accumulation des primes, nous effaçons C. Ensuite nous inscrivons 0,45 en I 9—7 et I 3—1 et multiplions par 11, que nous faisons apparaître en C 2—1. Nous notons le 2ème montant de prime 4,95, effaçons C et T 9—7 et changeons les leviers en 0,72. La multiplication par 2 (C 1) nous donne le 3ème montant de prime 1,44 en T 9—7 (qui est noté et effacé) et la somme des primes = 7,20 en T 3—1. Nous effaçons I et C, posons 1,82 en I 9—7 et I 3—1 et multiplions par 64 en C 2—1. Le salaire brut sans les primes apparaît en T 11—7 = 116,48 (noter et effacer), et le salaire avec les primes apparaît en T 5—1 = 123,68. Nous le transférons en I 5—1 et le multiplions par 0,0825 (C 5—1), ce qui veut dire 8,25 %. Cette opération nous donne la taxe en T 8—1 = 10,20 $.

Pour additionner les autres retenues, nous transportons le chariot en 5ème position. Nous posons l'un après l'autre, les 12,50 $ et les 35,— $ en I 4—1 et les additionnons. La somme des retenues = 57,50 $ apparaît en T 8—5.

Pour obtenir le salaire net nous posons encore une fois le salaire brut = 123,68 $ en I 5—1. Un tour de manivelle en négatif nous donne le complément du salaire net en T, nous le transformons en nombre positif sous sa forme habituelle par le transfert, et un autre tour de manivelle négatif. Le salaire net = 65,98 $ apparaît en T 8—5.

Calcul d'un stock

Le jour de la clôture du bilan, une société de construction a des stocks de mortier sur divers chantiers. On cherche la quantité totale de ce mortier et les valeurs des diverses quantités.

Chantier	I:	13,5 m³ mortier	25,15 $ m³	= 339,53 $
		10,5 m³ ciment	27,25 $ m³	= 286,13 $
„	II:	4,0 m³ mortier	25,75 $ m³	= 103,— $
		8,5 m³ ciment	27,75 $ m³	= 235,88 $
„	III:	27,0 m³ ciment	27,15 $ m³	= 733,05 $
		63,5 m³		

Nous posons les prix respectifs en I 4—1 et multiplions en utilisant la partie gauche du T comme C. A cet effet, nous posons « 1 » en I 9. Par des tours de manivelle nous faisons apparaître l'une après l'autre les quantités dans la partie gauche du T et en même temps les prix respectifs dans la partie droite du T. Le T est effacé après chaque opération, tandis que les quantités sont accumulées dans le compteur.

Virgules:

C = 2 et 2
I = 8 et 2
T = 10 et 4

1,000 025,15 en I 9—1

Introduire 13,5 par des tours de manivelle en T 12—10,

339,525 = première valeur en T 7—2,
13,5 = première quantité en C 4—1 qui sera accumulée.

Effacer T, déplacer les leviers 4—1 en 27,25, faire apparaître par des tours de manivelle 10,5 en T 12—10,

286,125 = deuxième valeur en T 7—2.

24,00 en C 4—1, accumulation des 2 quantités. On procède de la même manière pour les autres quantités. Après la dernière multiplication nous obtenons la quantité totale de ciment et de mortier, soit 63,5 m³.

Calculs de pourcentages et leur addition

Il est demandé de rechercher le pourcentage des différents frais de vente d'une marchandise. En même temps on doit calculer les pourcentages des postes 4, 7 et 10.

1. Frais de matériel	224,50 $ =	7,55 %
2. Salaires	251,50 $ =	8,46 %
3. Frais généraux de la fabrique	87,50 $ =	2,95 %
4. Coût de fabrication	563,50 $ =	18,96 %
5. Frais d'administration	1127,00 $ =	37,92 %
6. Frais de vente	845,30 $ =	28,44 %
7. Prix de revient	2535,80 $ =	85,32 %
8. 12,5 % marge bénéficiaire	317,00 $ =	10,67 %
9. Taxe de transmission	119,00 $ =	4,01 %
10. Prix de vente	2971,80 $ =	100,00 %

La HAMANN MANUS R disposant d'une division automatique et de molettes pour la pose directe de chiffres dans le T, favorise l'exécution de division.

Nous évitons l'addition des pourçentages et arrondissons ceux-ci en diminuant le diviseur constant d'« 1 » dans la dernière position. Nous plaçons le prix de vente à l'aide des leviers, enlevons « un » au dernier chiffre et complétons le système d'imposition par tous les 9. De cette façon, lors de chaque division, le quotient est formé deux fois: une fois dans le C où il est effacé après avoir été noté, et une deuxième fois dans le T où il reste pour l'addition des pourcentages, ce qui permet le contrôle du résultat et la lecture des résultats intermédiaires.

L'emplacement des virgules pour les pourcentages de 4 chiffres:

C = 4 et 4
I = 5 et 0
———————
T = 9 et 4.

Le diviseur constant est inscrit avec les leviers d'imposition

2971,79 999 en I 9—1

et pour la première division

224,50 en T 12—8.

Effectuer la division automatique en 4ème position. Le premier pourcentage 7,55 % apparaît en C et à droite du T, le reste (1291) en T 9—6. Effacer le C et placer le second facteur

  251,50
+ 0,1291
————————
251,6291 en T 12—....

en additionnant le reste, et recommencer la division. En C apparaît en position 3—1 = 8,46 % et à droite du T le cumul des deux premiers pourcentages: 16,01. Ainsi de suite.

L'avantage de la méthode est qu'en fin d'opération nous obtenons le résultat de 100 %, ce qui nous donne la preuve que

1) l'addition de tous les frais est exacte et
2) tous les facteurs ont été posés correctement.

Vos relations commerciales peuvent nécessiter des calculs en Monnaie Anglaise.

Le système de Monnaie Anglaise ne permet pas de résoudre directement les calculs. Par les 4 exemples suivants nous vous démontrons comment, sur la HAMANN MANUS R, vous pouvez quand-même effectuer facilement vos calculs en Monnaie Anglaise. Les exemples sont choisis de telle sorte, que tous les cas pouvant se produire sont représentés. Si vous connaissez les procédés très simples qui sont à votre disposition, vous pourrez effectuer machinalement tous les calculs de £.

Grâce aux 3 premiers exemples nous vous montrons l'addition et la soustraction de montants en Monnaie Anglaise.

Le 4ème exemple représente un calcul d'intérêts. Pour ce calcul, nous utilisons une table de conversion pour transformer les sh et les d en décimales de £.

1° Exemple: Addition

Nous voulons additionner

	225	£	7	sh	9	d
	136	£	16	sh	11	d
	415	£	9	sh	6	d
	776	£	32	sh	26	d
=	777	£	14	sh	2	d

Solution:

Nous posons les différents montants en réservant 3 positions, aussi bien pour les sh que pour les d

I 9—7	le montant	225
I 6—4	„ „	007
I 3—1	„ „	009.

Nous transférons ce nombre dans le totalisateur par un tour de manivelle (le chariot se trouve en première position). Les autres nombres sont transférés dans les mêmes conditions et de la même manière. Nous obtenons ainsi au totalisateur 776 032 026. Il s'agit de diviser les sh par 20 et les d par 12. A cet effet, nous posons le complément de 0,12, c'est-à-dire 988 en I 3—1, et effectuons autant de tours de manivelle positifs qu'il est nécessaire pour ramener le nombre de d au-dessous de 12. 2 unités se sont ajoutées dans la colonne des sh qui se trouvent portée à 34. Nous ramenons les leviers de pose à 0, et posons le complément de 020, c'est-à-dire 980, en I 6—4. Nous effectuons autant de tours de manivelle qu'il est nécessaire pour ramener le nombre de sh au-dessous de 20. Une unité s'est ajoutée dans la colonne des £.

Le résultat obtenu se lit dans le totalisateur:

777 £ 14 sh 2 d.

2° Exemple:

Quand nous travaillons sur des montants importants par exemple

17 £ 171 sh 125 d,

les chiffres se présentent dans le totalisateur de la manière suivante, en T 9—1 017 171 125. On peut éviter des manœuvres de la manivelle en posant immédiatement et en même temps les complémentaires des sh et des d, soit en I 6—1 980 988. En tournant la manivelle, il faut observer si ce sont les sh qui passent les premiers au-dessous de 20, ou les pence au-dessous de 12. Le premier cas se produit après 8 tours de manivelle, à ce moment le montant de sh en T 6—4 est passé à 19. Maintenant nous effaçons 980 en I 6—4 et obtenons après 2 autres tours de manivelle 005 en T 3—1. Ensuite nous effaçons 988 en I 3—1 et posons encore une fois 980 en I 6—4. Après un autre tour de manivelle, c'est-à-dire 11 tours, nous lisons le résultat en T.

26 £ 1 sh 5 d.

Si nous avions calculé d'après la méthode du 1° exemple, 19 tours de manivelle auraient été nécessaires pour obtenir le même résultat.

Observation:

Une annulation suivie d'une repose du complémentaire des sh est rarement nécessaire, nous avons voulu donner l'exemple de l'opération la plus compliquée. En règle générale il suffit de poser une fois le complément 980 988 et d'effacer une fois 980 et une fois 988, comme dans l'exemple

17 £ 168 sh 125 d.

(10 tours de manivelle suffissent au lieu de 18 d'après la methode de la page 39.)

3° Exemple: Soustraction

	13 £	11 sh	8 d
—	2 £	17 sh	2 d
—	5 £	13 sh	11 d
—	3 £	5 sh	6 d
	1 £	15 sh	1 d

Nous posons d'abord le premier montant en I 9—1 013/011/008 et le transferons par un tour de manivelle, en position positive du chariot, dans le totalisateur. Pour les soustractions suivantes nous mettons le levier d'inversion 11 en « Sub », et soustrayons, l'un après l'autre, les 2e, 3e et 4e montants en tournant la manivelle. Ils sont posés de la manière habituelle en réservant un 0 entre les sh et les £ et entre les d et les sh. Le totalisateur montre successivement

010/994/006
005/980/995
002/975/989

Et, maintenant, pour obtenir le résultat nous posons en I 6—4 980 et en I 3—1 988. Nous continuons à tourner la manivelle, le chariot se trouvant en position négative jusqu'à ce qu'en T 6—4 ou T 3—1 les 9 disparaissent, ce qui se produit en T 3—1 après un seul tour de manivelle. Nous effaçons 988 en I 3—1 et continuons à tourner la manivelle en négatif. Après un seul autre tour nous arrivons au résultat

001/015/001.

Observation:

Il va sans dire qu'on peut soustraire aussi au-dessous de zéro. Du nombre

001/015/001

en T nous voulons soustraire

005/012/010.

Nous effectuons la soustraction et lisons en T le complément ...99 996 002 991. A l'aide du transfert nous changeons ce complément en nombre positif sous sa forme habituelle (chariot en position positive, transfert, chariot en position négative, un tour de manivelle). Le résultat est

003/997/009.

Au-dessous de 997 (sh), c'est-à-dire en I 6—4, nous posons 980 et effectuons la soustraction jusqu'à ce que les 9 disparaissent. Après un tour de manivelle nous lisons

3 £ 17 sh 9 d.

4° Exemple: Multiplications et divisions

Nous voulons calculer les intérêts de

127 £ 16 sh 3 d

au taxe de $3^3/_4$ % en 108 jours.

D'après la formule générale

$$I = \frac{\text{Capital} \times \text{taux} \times \text{temps}}{100 \times 365}$$

Nous obtenons l'équation

$$I = \frac{127/16/3 \times 3{,}75 \times 108}{100 \times 365}$$

Exécution:

Pour exécuter le calcul, il faut d'abord transformer les 127/16/3 en une fraction décimale. On utilise à cet effet une table de conversion, 1° Annexe, page 63.

Nous lisons:

16 sh 3 d = 0,8125 £.

Maintenant nous pouvons effectuer

$$I = \frac{127{,}8125 \times 0{,}0375 \times 108}{365}$$

selon les indications de la solution No. 1 de la page 25 et obtenons

1) les intérêts pour 1 an:
   127,8125 en I 7—1
   0,0375 en C 7—3 = 4,792 968 75 en T 11—3
2) intérêts pour 1 jour:
   : 365 en I 7—5 = 0,013 131 en C 7—1
3) intérêts pour 108 jours:
   × 108 en I 7—5 = 1,418 148.

Dans la table de conversion nous lisons:

1.418 148 = 1 £ 8 sh 4 d.

L'élevation à une puissance est généralement nécessaire lors de calculs d'intérêts composés, de rentes, de tableaux d'amortissement, d'annuités etc.

Il arrivera assez souvent, qu'au moment où vous aurez besoin de faire ces calculs, vous n'aurez pas à votre disposition des tables et même si vous les avez, elles ne donneront pas le pourcentage désiré, le nombre d'années nécessaires ou le nombre de décimales dont vous avez besoin. Dans les exemples suivants nous vous montrerons comment résoudre tout de même ces problèmes, sans fatigue intellectuelle grâce à la HAMANN MANUS R. Le calcul des puissances se fait par multiplications successives.

Pour faciliter les calculs, rappelez-vous toujours que pour atteindre a^{16} il n'est pas nécessaire de multiplier « a » 16 fois par lui-même, mais qu'il vaut mieux procéder comme suit:

$$\begin{aligned} a \times a &= a^2 \\ a^2 \times a^2 &= a^4 \\ a^4 \times a^4 &= a^8 \\ a^8 \times a^8 &= a^{16} \\ &\ldots\ldots \end{aligned}$$

Par la combinaison de résultats intermédiaires, vous pouvez calculer n'importe quelle puissance, par exemple:

$$\begin{aligned} a^{19}:\ a \times a &= a^2 \\ a^2 \times a^2 &= a^4 \\ a^4 \times a &= a^5 \\ a^5 \times a^5 &= a^{10} \\ a^{10} \times a^{10} &= a^{20} \\ a^{20} : a &= a^{19} \end{aligned}$$

La HAMANN MANUS R est spécialement indiquée pour toute sorte de puissance grâce au transfert et à la division automatique.

Intérêts composés

Quel est la valeur d'un capital de 6.750,— \$ après 7 années, l'intérêt composé étant 4,35 %?

De la formule d'intérêts:

$$C = c \times \left(1 + \frac{t}{100}\right)^n = c \times u^n$$

C = capital définitif
c = capital initial
n = nombre d'années
t = taux

$$u = 1 + \frac{t}{100}$$

il résulte la valeur actuelle du capital.

Nous calculons $C = 6.750,\text{—} \times 1{,}0435^7$.

Exécution:

Pour fixer leur place qui ne changera pas pendant toute l'opération, on fait glisser les virgules entre 6 & 7 au I et entre 6 & 7 au C, ce qui donne 12 en T.

Nous commençons en calculant la valeur de $1{,}0435^7$ en décomposant:

$$\begin{aligned}
1{,}0435 \times 1{,}0435 &= 1{,}0435^2 = 1{,}088\,892\\
1{,}0435^2 \times 1{,}0435^2 &= 1{,}0435^4 = 1{,}185\,68\underline{6}\\
1{,}0435^4 \times 1{,}0435^4 &= 1{,}0435^8 = 1{,}405\,85\overline{1}\\
1{,}0435^8 : 1{,}0435 &= 1{,}0435^7 = 1{,}347\,246
\end{aligned}$$

Nous posons 1,0435 en I 7—3 et faisons apparaître par des tours de manivelle ce même chiffre en C 7—3. Le résultat qui apparaît en T, représente la 2ème puissance. Nous le transférons de T en I, le chariot se trouvant en 7ème position, et faisons apparaître les chiffres qui se trouvent en I également en C 7—1 par des tours de manivelle. Dans la 4ème puissance il faut augmenter la 6ème décimale de 5 à 7 au moyen de la molette. Après cela nous transférons de nouveau la valeur de T en I 7—1 et faisons apparaître en C 7—1 la même valeur. De cette manière nous obtenons la 8ème puissance en T. Il faut diviser cette valeur par 1,0435. Nous effaçons C et I, posons 1,0435 avec le levier 7—3 et effectuons la division automatique à partir de la 7ème position négative. La 7ème puissance = 1,347 246 apparaît en C 7—1.

Pour multiplier cette valeur par 6750,—, nous effaçons seulement T et I, inscrivons 6750,00 en I 6—1, tirons le levier de libération 19, et remettons avec le minimum de tours C 1—7 à zéro.

Capital définitif: 9093,91 \$.

Amortissements et calcul de l'annuité

Un emprunt de c 850.000 \$ doit être complètement amorti en 13 ans (n) par des annuités égales (a) versées à la fin de chaque année. Le taux de l'intérêt étant de 5,52 %, quel est le montant de l'annuité?

Etablir le tableau d'amortissement.

I. Calcul de l'annuité

D'après les formules, on obtient les données suivantes:

$$c \times u^n = a\frac{u^n - 1}{u - 1}$$

ou

$$a = c \times \frac{u^n (u - 1)}{u^n - 1}$$

Nous calculons d'abord $u^n = 1{,}0552^{13}$, en décomposant comme suit:

$$\begin{aligned}
1{,}0552 \times 1{,}0552 &= 1{,}0552^2 = 1.113\,447\\
1{,}0552^2 \times 1{,}0552 &= 1{,}0552^3 = 1.174\,909\\
1{,}0552^3 \times 1{,}0552^3 &= 1{,}0552^6 = 1.380\,411\\
1{,}0552^6 \times 1{,}0552^6 &= 1{,}0552^{12} = 1.905\,53\underline{5}\\
1{,}0552^{12} \times 1{,}0552 &= 1{,}0552^{13} = 2.010\,72\underline{1}
\end{aligned}$$

Nous posons les virgules: 6/6/12 comme décrit à la page 44. Nous effectuons les multiplications successives en utilisant le transfert dans la 7ème position du chariot. L'augmentation de la dernière décimale de 1,905 53<u>5</u> (12ème puissance) se fait avec la molette, avant le transfert.

Résultat:

$$1{,}0552^{13} = 2{,}010721 \text{ en T 13—7,}$$

c'est-à-dire que dans notre exemple la formule se présente comme suit:

$$a = 850.000{,}00 \frac{1{,}0552^{13}\ (1{,}0552 - 1)}{1{,}0552^{13} - 1}$$

$$a = 850\,000{,}00 \frac{2{,}010\,721 \times 0{,}0552}{1{,}010\,721}$$

Nous effaçons C et I, inscrivons 1,010721 en I 7—1 et effectuons la division automatique à partir de la 7ème position du chariot. Ensuite nous effaçons T et I, tirons le levier de libération 19, posons 0,0552 en I 7—3 et multiplions en remettant C 1—7 à zéro. L'annuité pour un capital « 1 » apparaît en T 13—7: 0,109 814. Nous transférons cette valeur en I 7—1, le chariot se trouvant en 7ème position, et multiplions par 850.000,00, en faisant apparaître ce nombre en C 8—1. Nous trouvons l'annuité pour notre capital en T: 93 341,90. Ce montant est arrondi à

93 342,00 $.

II. **Etablir le tableau d'amortissement**

Le tableau d'amortissement est établi d'après le schéma suivant, en tenant compte de la règle:

Amortissement + Intérêt = Annuité (Exemple: 93 342.00)

Fin de l'année	Reliquat de l'emprunt	Amortissement	Intérêt de 5,52 %
1	850 000,00	46 422,—	46 920,00
2	803 578,—	48 984,49	44 357,51
3	754 593,51	51 688,44	41 653,56
4	702 905,07	54 541,64	38 800,36
5	648 363,43	57 552,34	35 789,66
6	590 811,09	60 729,23	32 612,77
7	530 081,86	64 081,48	29 260,52
8	466 000,38	67 618,78	25 723,22
9	398 381,60	71 351,34	21 990,66
10	327 030,26	75 289,93	18 052,07
11	251 740,33	79 445,93	13 896,07
12	172 294,40	83 831,35	9 510,65
13	88 463,05	88 458,84	4 883,16
		+ 4,21	

Il y a deux méthodes pour établir un tableau d'amortissement:

A) Calcul des intérêts de chaque année en 3 opérations:
Placer la virgule: C = 4, I = 2, T = 6.

1. Calcul des intérêts

Inscrire 850 000,00 en I 8—1,
faire apparaître 0,0552 en C 5—1.

Résultat: 46 920,00 intérêts en T 11—5.

2. Calcul du montant de l'amortissement:

On l'obtient en formant la différence:

Annuité	93 342,—
·/. Intérêts	46 920,—
= Amortissement	46 422,—

Nous déplaçons les leviers en 93 342,— et soustrayons ce montant une fois (c'est-à-dire le chariot se trouvant en 5ème position). Le résultat complémentaire est transformé en nombres positifs sous leur forme habituelle par le report et une soustraction (voir exemple « Soustraction au-dessous de zéro », page 11). Dans le totalisateur nous lisons l'amortissement de 46 422,—.

3. Calcul du reliquat de l'emprunt, lors de la deuxième année:

Le reliquat de l'emprunt est représenté par la différence:

Reliquat de l'emprunt lors de la première année	850 000,—
moins amortissement de la première année	46 422,—
Reliquat de l'emprunt lors de la deuxième année	803 578,—

On procède comme suit: Le montant qui se trouve en I et qui représente le complément de l'amortissement de la première année est additionné deux fois dans le totalisateur, contenant encore le montant de l'amortissement. De cette façon nous effectuons d'avance la soustraction de 46 422,—. Nous additionnons 850 000,— et obtenons le reliquat de l'emprunt lors de la deuxième année.

Ensuite nous calculons les intérêts pour la deuxième année (report du montant du T au I et multiplication par 0,0552). On continue de la manière décrite ci-dessus. Quand on a besoin d'arrondir le chiffre dans la 5ème position du T, on le fait avec les molettes, avant d'effectuer le report.

B) Le reliquat de l'emprunt et l'amortissement d'une année sont calculés ensemble, les intérêts sont calculés par la suite.

Emplacement de la virgule: C = 2, I = 4, T = 6.

L'annuité (exemple: 93 342,00) est mise en T 11—5. De ce montant il faut déduire l'intérêt de la première année, en multipliant l'emprunt par l'intérêt (850 000 × 0,0552).

Placer 0,0552 en I 5—1 et multiplier négativement par 850 000,—, en inscrivant ce chiffre en C 8—1. (Levier d'inversion 11 en « Sub », levier de sens de rotation 23 en « — ».)

Résultat: C 8—1 = 850 000,00 (emprunt de la première année)
T 11—5 = 46 422,00 (amortissement de la première année)

Pour trouver l'amortissement de la deuxième année et le reliquat de la deuxième année, on multiplie sans contrôle aux viseurs par l'amortissement de la première année. Auparavant on aura déplacé le levier d'inversion 11 en « Add ». On trouve les résultats suivants de la même façon:

Position du chariot	Tours
7	4
6	6
5	4
4	2
3	2

Nous trouvons:

	Reliquat de l'emprunt	Montant de l'amortissement
2ème année	303 578,00	48 984,49

Les valeurs pour la 3ème année et les années suivantes sont calculées de la même manière.

Calcul des intérêts

Nous mettons la machine à zéro et inscrivons l'annuité 93 342,00 en T 7—1. De ce chiffre nous soustrayons les montants des amortissements et obtenons les intérêts correspondants.

I 7—1 = 46 422,00.

Une soustraction nous donne les intérêts de la première année en T.

Une addition nous redonne l'annuité.

Ensuite nous plaçons l'amortissement de la seconde année, soit 48 984,49 en I.

Une soustraction nous donne les intérêts de la deuxième année en T.

Une addition nous redonne l'annuité.
Etc.

Calcul de grands nombres

Parfois il vous faudra travailler avec des multiplicateurs ou des quotients de plus de 8 chiffres ou des diviseurs de plus de 6 chiffres.

Les procédés suivants vous montreront comment vous pourrez résoudre sans difficulté sur la HAMANN MANUS R de pareils problèmes. La HAMANN MANUS R est particulièrement indiquée pour les calculs de grands nombres, grâce

au transfert,
à la division automatique,
aux molettes.

Les exemples suivants représentent seulement une introduction. Il sera facile d'appliquer ces procédés à d'autres problèmes.

Multiplication de grands facteurs

Lorsque nous voulons multiplier 2 nombres, il faut se rappeler que le totalisateur a une capacité de 13 chiffres. C'est-à-dire que le nombre des chiffres des deux facteurs peut être:

$$9 + 4 = 13$$
$$8 + 5 = 13$$
$$7 + 6 = 13.$$

Si un des facteurs ou tous les deux dépassent la capacité, il faut exécuter les multiplications en 2 ou plusieurs opérations, comme démontré ci-dessous:

```
6537 452 × 328 453 673 578
-------------------------
           52 299 616
          457 621 64
        3 268 726 0
       19 612 356
      457 621 64
     3 922 471 2
-------------------------
     4 403 483 843 256 = résultat intermédiaire
                 noter
     19 612 356
    326 872 60
  2 614 980 8
  52 299 616
 130 749 04
1 961 235 6
-------------------------
```

Résultat: 2 147 250 125 239 843 256 (19 chiffres)

Nous multiplions d'abord:

673 578 en I 6—1
par 6 537 452 en C 7—1

Nous obtenons le résultat intermédiaire

T 13—7	T 6—1
4 403 483	843 256

Nous notons les derniers 6 chiffres en T 6—1 comme derniers 6 chiffres du total final.

Les chiffres en T 13—7 sont transférés en I 7—1, le chariot se trouvant lors du transfert en 7ème position. Veiller à ne pas effacer C en même temps. Nous replaçons le chariot en 1ère position et transférons les chiffres de I 7—1 en T 7—1, en effaçant I par le levier d'effaçage 7.

Ensuite il faut additionner aux chiffres qui se trouvent en T 7—1 le produit

6 537 452 × 328 453.

Nous débrayons le transfert en appuyant sur le levier de cubage 5, inscrivons 328 453 en I 6—1, plaçons le levier de sens de rotation 23 en arrière, et remettons C 1—7 à zéro. Nous lisons les 13 premiers chiffres de notre résultat en T 13—1, et de cette manière obtenons:

2 147 250 125 239 843 256.

Division de grands facteurs

Pour presque toutes les divisions il faut inscrire le dividende à partir de T 13, et le diviseur à partir de I 6 pour profiter de la capacité entière de C. Mais si le diviseur a 7, 8 ou 9 chiffres, il faut commencer la division à partir de la 7ème, 6ème ou 5ème position du chariot, afin que le diviseur entier soit soustrait.

Dividende	Diviseur	Position du chariot au départ de la division	quotient à partir de
T 13— . . .	I 6— . . .	—8 (rouge)	C 8 ou C 7
T 13— . . .	I 7—1	—7 (rouge)	C 7 ou C 6
T 13— . . .	I 8—1	—6 (rouge)	C 6 ou C 5
T 13— . . .	I 9—1	—5 (rouge)	C 5 ou C 4

Quotients de plus de 8 chiffres

On désire obtenir un quotient avec le plus de chiffres possible en une seule opération.

Par exemple: nous voulons diviser 92 : 27.

Nous effectuons la première division comme de coutume:

92 (T 13—12)
: 27 (I 6—5)

et obtenons:

3,407 4074 (C 7—1).

Nous notons ces chiffres et effaçons C.

Le reste de la division « 2 » est déplacé de T 5 en T 13, c'est-à-dire, de 8 positions. Nous effectuons la 2ème division et obtenons les 8 autres chiffres du quotient en C 8—1 = « 074 074 07 ». Nous notons le résultat et effaçons C. Le reste de la division « 11 », qui se trouve en T 6—5 peut être déplacé seulement de 7 chiffres à gauche en T 13—12. C'est pourquoi nous n'obtenons que 7 chiffres lors de la division suivante: « 407 407 4 » de C 7. Nous remarquons que nous trouvons, dans le compteur, autant de chiffres au quotient que nous avons déplacé de colonnes, vers la gauche, le reste de la division. La preuve en est notre résultat. Il s'agit d'une fraction décimale périodique et la suite des chiffres est excate:

92 : 27 =	3,407 407 4	074 074 07	407 407 4
	1° degré (8 chiffres)	2° degré (8 chiffres)	3° degré (7 chiffres)

Diviseurs de 9 chiffres

Notre exemple contient un diviseur de 9 chiffres. C'est pourquoi la division commence dans la 5ème position négative du chariot. Lors de la première division nous obtenons 5 chiffres au quotient. Lors de la 2ème opération encore une fois 5 chiffres, ça veut dire que nous obtenons un quotient de 10 chiffres.

Quelle somme faut-il verser immédiatement pour se libérer d'une hypothèque de 7 353 106,75 $, dont l'échéance vient dans 20 ans et dont l'intérêt composé est de 5,5 %? (Prendre $1{,}055^{20} = 2{,}917\,757\,35$ d'une table, ou calculer d'après page 44.)

La valeur actuelle de l'hypothèque résulte de la formule suivante:

$$C = \frac{7\,353\,106{,}75}{2\,917\,757\,35} = 2\,520\,122{,}7\underline{8}\ \$$$

Nous disposons la machine pour la division automatique et transportons le chariot en 5ème position négative. Nous introduisons le dividende 7 353 106,75 en T 13—5 avec les leviers de pose en utilisant le transfert, débrayons le transfert et déplaçons les leviers en 2,917 757 35. Après avoir effectué la division automatique, nous trouvons les 5 premiers chiffres du résultat en C 5—1: 25 201. Le reste de la division 664 522 65, qui se trouve en T 8—1, est déplacé avec les molettes 5 positions plus à gauche en T 13—6. Après avoir noté les 5 premiers chiffres de notre quotient, nous effaçons C et effectuons la seconde division à partir de la 5ème position négative du chariot. Nous trouvons la deuxième tranche de 5 chiffres au quotient, soit 227 75 en C 5—1. Il n'est pas nécessaire de continuer la division, comme le dernier 5 représente déjà les décimales des « cents ». Pour avoir ce 5 il faut faire passer le 7, qui se trouve en C 2, à 8.

La HAMANN MANUS R permet d'extraire facilement des racines carrées et des racines supérieures à l'aide de la division automatique et du transfert.

Nous allons montrer 2 procédés:

1) Méthode Toepler: Le résultat de la racine est toujours exact. Le nombre des chiffres de la racine qu'on peut trouver est réduit par la capacité de la machine. La HAMANN MANUS R est spécialement indiquée pour ce procédé, puisque, contrairement à toutes les autres machines, le chariot saute automatiquement chaque fois que les 9 apparaissent.
2) Méthode Dr. Herrmann (AVN 1937, page 270—276) et Dr. Sutor (AVN 1943, page 36/37): Avant de commencer les calculs sur la machine, on cherche la racine la plus proche à l'aide d'une table ou d'une règle à calcul. Le procédé permet de travailler rapidement et sûrement. Il est facile d'estimer les erreurs. Par une répétition du procédé, il est facile de trouver 12—14 chiffres de la racine en 2 opérations.

1) Méthode Toepler

Il est bien connu que la somme des « n » premiers chiffres impairs est égale à la 2ème puissance de « n »:

$$1 + 3 + 5 + 7 + \ldots + (2n-3) + (2n-1) = n^2$$

Nous calculons:

$$n^2 - 1 - 3 - 5 - \ldots - (2n-3) - (2n-1) = 0$$

Exemple:

$$49 - 1 - 3 - 5 - 7 - 8 - 11 - 13 = 0$$

Nous obtenons le nombre des chiffres déduits (= 7) en C.

Mais comme le grand nombre de soustractions prendra trop de temps, nous procédons comme suit:

$$\sqrt{45\,835} = 214{,}091\,10.$$

Nous inscrivons le radical à partir de T 13 et le partageons en tranches de 2 chiffres de la droite vers la gauche à partir de la virgule. Si dans la première tranche à gauche il y a 2 chiffres, la soustraction commence en I 5; s'il n'y a qu'un chiffre, les soustractions commencent en I 6. La machine est disposée pour la division automatique et nous commençons à travailler dans la 8ème position négative du chariot, conformément au schéma suivant:

Nous inscrivons le radical 45 835 en T 13—9.

Leviers	Tours de manivelle	Résultat C	Résultat T	Chariot se trouve en
I 6: 1	1	8: 1	13–9: 35835	—8 (rouge)
3	1	2	05835	—8 (rouge)
5	1	3	55835	+8 (blanc) *)
5	1	2	05835	—7 (rouge) *)
I 6–5: 41	1	8–7: 21	13–9: 01735	—7 (rouge)
43	1	22	97435	+7 (blanc) *)
43	1	21	01735	—6 (rouge) *)
I 6–4: 421	1	8–6: 211	13–9: 01314	—6 (rouge)
423	1	212	00891	—6 (rouge)
425	1	213	00466	—6 (rouge)
427	1	214	00039	—6 (rouge)
429	1	215	99610	+6 (blanc) *)
429	1	214	00039	—5 (rouge) *)
I 6–3: 4281	1	8–5: 2141	13–7: 9999619	+5 (blanc) *)
4281	1	2140	0003900	—4 (rouge) *)
I 6–2: 42801	1	8–4: 21401	13–5: 000347199	—4 (rouge)
42803	1	21402	000304396	—4 (rouge)
42805	1	21403	000261591	—4 (rouge)
42807	1	21404	000218784	—4 (rouge)
42809	1	21405	000175975	—4 (rouge)
42811	1	21406	000133164	—4 (rouge)
42813	1	21407	000090351	—4 (rouge)
42815	1	21408	000047536	—4 (rouge)
42817	1	21409	000004719	—4 (rouge)
42819	1	21410	999961900	+4 (blanc) *)
42819	1	21409	000004719	—3 (rouge) *)
I 8–2: 42818	effectuer la division automatique jusqu'à ce que le chariot arrive en position zéro.			

La racine $\sqrt{45835} = 214{,}091\,10$.

*) Chariot saute automatiquement.

2a) Méthode Dr. Herrmann

Si nous supposons que $(a+h)^2$ est le radical d'une racine et $(a+h)$ la racine elle-même, nous pouvons former la formule suivante:

$$\frac{(a+h)^2 - a^2}{2a} = h;\ \text{si } h^2 = 0.$$

$$\text{erreur: } e = -\frac{h^2}{2a}$$

Nous calculons $(a+h)^2 - a^2$ en T, a reste en C, et on effectue immédiatement la division par 2a. Il en résulte $(a+h)$ en C.

Exemple:

$\sqrt{4{,}5835}$; valeur approximative: a = 2,14 (règle à calcul)

Emplacement de la virgule: C = 7, I = 5, T = 12.

Introduire 4,5835 en T 13—9, 2,14 en I 6—4,
faire apparaître 2,14 en C 8—6 par multiplication négative (levier de sens de rotation 23 en arrière).
Nous lisons en T $0{,}0039 = (a+h)^2 - a^2$.
Il en résulte que a est trop petit.
Poser 4,28 (= 2 × 2,14) en I 6—4 et effectuer la division à partir de la 5ème position négative, résultat en C 8—1:

2,140 911 2

$$e = -\frac{(0{,}9 \times 10^{-3})^2}{2 \times 2{,}14} = -\frac{0{,}81}{4{,}28} \times 10^{-6} = -0{,}2 \times 10^{-6}.$$

Par conséquent: $\sqrt{4{,}5835} = 2{,}140\,911\,0$.

Si la valeur approximative qu'on a trouvé est trop grande, par exemple a = 2,141, il faut calculer:

4,5835 en T 13—9
2,141 en I 6—3
2,141 en C 8—5 par multiplication négative.

Nous trouvons en T: $999\,961\,9 = (a+h)^2 - a^2$,
a étant trop grand.
Poser 4,282 (= 2 × 2,141) en I 6—3, et diviser automatiquement à partir de la 5ème position positive du chariot (levier de sens de rotation 23 reste en arrière).
Résultat en C 8—1: 2,140 911 0.

$$e = -\frac{10^{-8}}{4{,}28} = -0{,}23 \times 10^{-8}.$$

2b) Méthode Dr. Sutor

Notre formule:

$$\frac{(a+h)^2}{2a} = (a+h) - \frac{a}{2} = h + \frac{a}{2}; \text{ avec } h^2 = 0,$$

$$e = -\frac{h^2}{2a}$$

$\sqrt{4{,}5835}$; $a = 2{,}14$

Poser: $(a+h)^2 = 4{,}5835$ en T 13—9
$2a = 2 \times 2{,}14 = 4{,}28$ en I 6—4

poser d'avance: $\frac{a}{2} = 0{,}5 \times 2{,}14 = 1{,}07$ en C 8—6,

diviser automatiquement.

Il en résulte la racine cherchée en C 8—1:

$$a + h = 2{,}140\,911\,2.$$

Racines carrées d'une exactitude de 14 chiffres

Les procédés 2a et 2b permettent de trouver des racines avec précision jusqu'à 14 chiffres. Dans ce cas il est préférable de placer les virgules 6/6/12.

$\sqrt{4{,}5835}$:

1^er^ temps:

$a = 2{,}14$ (règle à calcul)
poser 4,5835 en T 13—9 et

$2a = 4{,}28$ en I 7—5, $\frac{a}{2} = 1{,}07$ en C 7—5,

diviser à partir de la 7ème position négative du chariot,
résultat en C 7—1: 2,140 911.

$$e = \frac{(0{,}9 \times 10^{-3})^2}{4{,}28} < 0{,}5 \times 10^{-6},$$

par conséquent le dernier chiffre est encore exact.

2^e^ temps:

$a = 2{,}140\,911$ (trouvé le 1^er^ temps)
poser 4,5835 en T 13—9,
2,140 911 en I 7—1,
faire apparaître 2,140 911 en C 7—1 par multiplication négative,
différence en T 5—1:

$$(a+h)^2 - a^2 = \ldots 090079.$$

Effacer C, doubler le chiffre en I (4,281 822),
transporter 90079 de T 5—1 en T 13—9,
diviser à partir de la 7ème position négative du chariot.
Les 8 chiffres suivants de la racine apparaissent en C 8—1.

Résultat final:

$$\sqrt{4{,}5835} = 2{,}140{,}911\,021\,037\,53 \ldots$$

comme l'erreur est:

$$e = -\frac{(2 \times 10^{-8})^2}{4{,}28 \ldots} < 10^{-16}$$

Il va sans dire qu'on peut extraire avec la HAMANN MANUS R également des racines cubiques, des racines à la 4ème puissance, etc. en utilisant le transfert et la division automatique. Par exemple, on obtient 5—6 chiffres d'une racine cubique en 3 séries de calculs quand on cherche une première valeur approximative à l'aide de la règle à calcul.

Nous ajoutons que les exemples de ce livret n'épuisent aucunement les multiples possibilités de la HAMANN MANUS R. Il était nécessaire de se restreindre à l'explication des calculs les plus importants. L'opérateur trouvera lui-même d'autres applications. De plus, la Deutsche Telephonwerke und Kabelindustrie Aktiengesellschaft et les Concessionnaires sont toujours prêts à donner toutes les explications et informations désirées.

Table I

Table de conversion à 5 décimales de shillings et pence en £

Pence =		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		0.00417	0.00833	0.01250	0.01667	0.02083	0.02500	0.02917	0.03333	0.03750	0.04167	0.04583
Sh. 1	0.05	0.05417	0.05833	0.06250	0.06667	0.07083	0.07500	0.07917	0.08333	0.08750	0.09167	0.09583
2	0.10	0.10417	0.10833	0.11250	0.11667	0.12083	0.12500	0.12917	0.13333	0.13750	0.14167	0.14583
3	0.15	0.15417	0.15833	0.16250	0.16667	0.17083	0.17500	0.17917	0.18333	0.18750	0.19167	0.19583
4	0.20	0.20417	0.20833	0.21250	0.21667	0.22083	0.22500	0.22917	0.23333	0.23750	0.24167	0.24583
5	0.25	0.25417	0.25833	0.26250	0.26667	0.27083	0.27500	0.27917	0.28333	0.28750	0.29167	0.29583
6	0.30	0.30417	0.30833	0.31250	0.31667	0.32083	0.32500	0.32917	0.33333	0.33750	0.34167	0.34583
7	0.35	0.35417	0.35833	0.36250	0.36667	0.37083	0.37500	0.37917	0.38333	0.38750	0.39167	0.39583
8	0.40	0.40417	0.40833	0.41250	0.41667	0.42083	0.42500	0.42917	0.43333	0.43750	0.44167	0.44583
9	0.45	0.45417	0.45833	0.46250	0.46667	0.47083	0.47500	0.47917	0.48333	0.48750	0.49167	0.49583
10	0.50	0.50417	0.50833	0.51250	0.51667	0.52083	0.52500	0.52917	0.53333	0.53750	0.54167	0.54583
11	0.55	0.55417	0.55833	0.56250	0.56667	0.57083	0.57500	0.57917	0.58333	0.58750	0.59167	0.59583
12	0.60	0.60417	0.60833	0.61250	0.61667	0.62083	0.62500	0.62917	0.63333	0.63750	0.64167	0.64583
13	0.65	0.65417	0.65833	0.66250	0.66667	0.67083	0.67500	0.67917	0.68333	0.68750	0.69167	0.69583
14	0.70	0.70417	0.70833	0.71250	0.71667	0.72083	0.72500	0.72917	0.73333	0.73750	0.74167	0.74583
15	0.75	0.75417	0.75833	0.76250	0.76667	0.77083	0.77500	0.77917	0.78333	0.78750	0.79167	0.79583
16	0.80	0.80417	0.80833	0.81250	0.81667	0.82083	0.82500	0.82917	0.83333	0.83750	0.84167	0.84583
17	0.85	0.85417	0.85833	0.86250	0.86667	0.87083	0.87500	0.87917	0.88333	0.88750	0.89167	0.89583
18	0.90	0.90417	0.90833	0.91250	0.91667	0.92083	0.92500	0.92917	0.93333	0.93750	0.94167	0.94583
19	0.95	0.95417	0.95833	0.96250	0.96667	0.97083	0.97500	0.97917	0.98333	0.98750	0.99167	0.99583

$^1/_8$ d = 0.000521 $^1/_4$ d = 0.001042 $^1/_2$ d = 0.002083 $^3/_4$ d = 0.003125

Table de conversion des mesures anglaises de longueur en système métrique

Table II

	km	m	cm	statute mile	nautical mile	yd	ft	in
1 kilomètre	X	—	—	0,621 372	0,539 613	—	—	—
1 mètre	—	X	—	—	—	1,093 615 19	3,280 845 58	39,370 146 96
1 centimètre	—	—	X	—	—	0,010 936 15	0,032 808 46	0,393 701 47
1 mille terrestre	1,609 341 2	1 609,341 2	—	X	0,868 421	1 760	5 280	63 360
1 mille marin	1,853 180 8	1 853,180 8	—	1,151 515	X	2 026,67	6 080	72 960
1 yard	—	0,914 398	91,439 841 6	—	—	X	3	36
1 pied	—	0,304 799	30,479 947	—	—	0,333 333 33	X	12
1 pouce	—	0,025 400	2,539 995 6	—	—	0,027 777 78	0,083 333 33	X

Table de conversion des mesures anglaises de surface en système métrique

	ha	m^2	cm^2	acre	sq yd	sq ft	sq in
1 hectare	X	—	—	2,471 062 4	—	—	—
1 mètre carré	—	X	—	0,000 247 1	1,195 994 18	10,763 947 7	—
1 centimètre carré	—	—	X	—	—	0,001 076 4	0,155 000 85
1 acre	0,404 684 2	—	—	X	4 840	43 560	—
1 yard carré	—	0,836 124 463	—	0,000 206 6	X	9	1296
1 pied carré	—	0,092 902 718	—	—	0,111 111 11	X	144
1 pouce carré	—	—	6,451 577 6	—	0,000 772	0,006 944 4	X

Table III

Table de conversion des mesures anglaises de volume et contenance en système métrique

	m^3	dm^3	cm^3	cu-yd	cu-ft	cu-in	Imp.-Qu.	Imp.-Gall.
1 mètre cube	X	1000	—	1,307 957 41	35,314 850 2	—	3,437 115 6	—
1 décimètre cube¹)	—	X	1000	—	—	61,024 044	—	0,219 975 47
1 centimètre cube	—	—	X	—	—	—	—	—
1 yard cube	0,764 550 885	764,550 885	—	X	27	46 656	2,629 301 3*	168,275 283*
1 pied cube⁴)	—	28,316 699 2	—	0,037 037	X	1 728	0,097 381 5*	6,232 417*
1 pouce cube	—	—	16,386 978 8	0,000 021 43	0,000 578 7	X	0,000 056 4*	0,003 607*
1 quarter impérial²)	—	290,941 63	—	0,380 329 17*	10,268 889*	17 744,64*	X	64
1 gallon impérial³)	—	⁵) 4,545 963	—	0,005 942 64*	0,160 451 39*	⁵) 277,260	0,015 625	X

¹) 1 litre = 1,000 028 dm^3.
²) 1 quarter imp. = 8 bushels = 64 gallons imp.
³) 1 gallon imp. = 4 quarts = 8 pints = 32 gills.
⁴) 100 pieds cubes = 1 register ton = 2,831,67 m^3.
⁵) selon Décision du Conseil du 19–12–1898;
avec la valeur: 277,26 cu-in = 1 gallon imp. furent calculées les valeurs marquées (*).

De plus: 1 acre-pied = 1 acre × 1 pied = 1233,475 m^3.

Table de conversion des poids anglais en système métrique

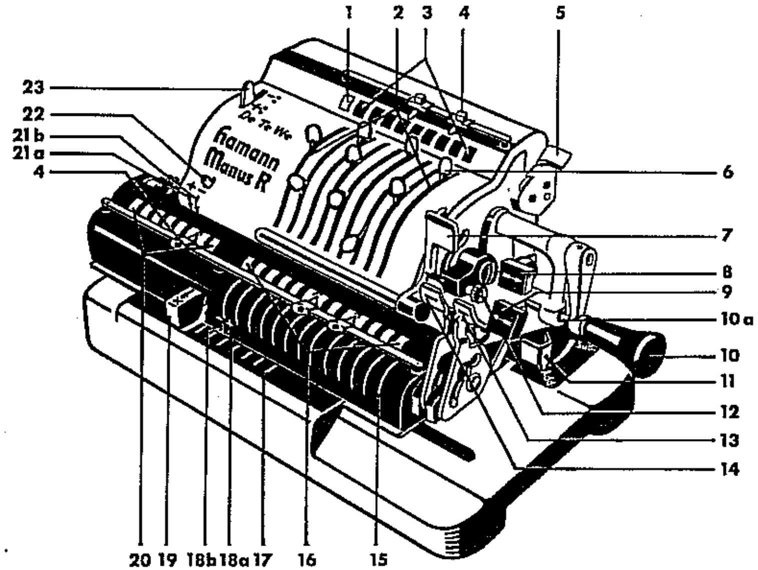
Table IV

	kg	g	lbs	cwts	long ton	oz.	drams	quarters
1 kilogramme	×	—	2,204 622 4	0,019 684 129	0,000 984 206	—	—	0,078 736 51
1 gramme	—	×	0,002 204 6	—	—	0,035 273 96	0,564 383 36	—
1 pound*)	0,453 592 4	—	×	0,008 928 571	0,000 446 43	16	256	0,035 714 3
1 quintal anglais	50,802 349	—	112	×	0,05	1 792	28 672	4
1 long-ton	1016,047	—	2 240	20	×	35 840	573 440	80
1 once*)	—	28,349 525	0,062 5	—	—	×	16	—
1 dram*)	—	1,771 845 3	0,003 906 25	—	—	0,062 5	×	—
1 quarter	12,700 587 2	—	28	0,25	0,012 5	448	7 168	×

De plus: 1 tonne courte = 2000 lbs. = 0,907 185 t.

*) Stipulé international:
1 livre avoir du pois (lb.) (poids commercial)
= 16 onces (oz.)
= 16 × 16 = 256 drams
= 7000 troygrains
= 0,453 592 4 kg.

Page pour notes personnelles



Explication des références

1 Lucarne de la marque jaune pour le cubage
2 Système d'imposition
3 Viseur du système d'imposition
4 Virgules
5 Levier de cubage
6 Levier de pose
7 Levier d'effaçage du système d'imposition
8 Touche de déplacement du chariot vers la droite
9 Touche de déplacement du chariot vers la gauche
10 Manivelle
10a Téton d'arrêt de manivelle
11 Levier d'inversion pour addition et soustraction
12 Bouton de remise à zéro automatique du système d'imposition 2
13 Levier de remise à zéro du totalisateur 16
14 Levier de remise à zéro du compteur 20
15 Molettes de pose directe de nombres dans le totalisateur 16
16 Totalisateur
17 Echelle de position du chariot
18a Index de position positive au compteur
18b Index de position négative au compteur
19 Levier de libération du chariot (verrouillage pour la division)
20 Compteur (appelé aussi compte-tours)
21a Index de position positive du totalisateur
21b Index de position négative du totalisateur
22 Cliquet de dégagement pour tourner la manivelle en sens contraire
23 Levier de sens de rotation du compteur

DeTeWe 1259 fr. 1,5*