

MACHINE A CALCULER MONROE (CAA 10 Monromatic)

Il s'agit de donner une méthode raisonnable d'utilisation des machines MONROE (CAA 10 MONromatic) lors des opérations les plus courantes.

Nous supposerons une fois pour toutes que, au début de chaque opération la machine est prête, c'est-à-dire que

- 1) . Le levier de Mr Ct (52) est en position haute
 . Le VP Mr (51) est RZ. Si non appuyer sur CLEAR MULT (53).
- 2) . Placer Vr I ap Mx vers la droite
 . Procéder à RZ de l'I (2). Si l'I est verrouillé :
 - Appuyer sur A+ (40) ou S- (41)
 - ou effacer chaque chiffre par effleurement de la colonne correspondante.
- 3) . Placer le Vr Iv Ct (63) vers le haut
 le Db Ct (24) vers le bas
 et l'Iv Ct (23) vers le haut
 . Debrayer le Vr RZ Ct en enfonceant (22)
 . Procéder à RZ Ct (21)
- 4) . Debrayer le Vr RZ T en enfonceant (12)
 . Procéder à RZ T (11)
 Pour effacer 5 d'arrondi appuyer sur l'ergot puis soustraire le chiffre 5.
- 5) . RZ de Tb (80) en enfonceant le bouton 0.
 . Placer la Glissière de Transfert (70) en position extrême droite
 . Placer le Ch (30) en position 1 en appuyant sur CLEAR MULT (53) ou (32)

Comme d'habitude le schéma suivant indique que l'on trouve

5 210,4 à l'Inscripteur	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td></td><td></td><td>5</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			5	2	1	0	4										
		5	2	1	0	4												
9 125 463,726 7 au Totalisateur	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td>1</td><td>2</td><td>5</td><td>4</td><td>6</td><td>3</td><td>7</td><td>2</td><td>6</td><td>7</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				9	1	2	5	4	6	3	7	2	6	7			
			9	1	2	5	4	6	3	7	2	6	7					
265,38 au Multiplicateur	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>6</td><td>5</td><td>3</td><td>8</td><td></td><td></td></tr></table>				2	6	5	3	8									
			2	6	5	3	8											
21,534 à l'Inscripteur	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td></td><td></td><td>2</td><td>1</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td><td></td><td></td></tr></table>			2	1	5	3	4										
		2	1	5	3	4												

que le chariot est en position 5
 et que la touche 3 de tabulation est enfoncée.

© 2006 The Authors
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

Exemple

$$S = a - b + c \quad \left\{ \begin{array}{l} a = 528,259 \ 326 \\ b = 4 \ 263,264 \\ c = 7 \ 961,212 \ 45 \end{array} \right.$$

Manoeuvres préliminaires

Machine prête

Enfoncer la touche de Non Répétition (43)

Placer des virgules 6 à l'I

O au Ct

donc 6 au T

1° Phase Inscription de a

Après addition (40)

[illegible]

2° Phase Inscription de b

[illegible]

2.- MULTIPLICATION

A Produit ab

Exemple : $\pi = ab$ $\begin{cases} a = 117\,427,32 \\ b = 324,728 \end{cases}$

Machine prête

On peut prévoir des virgules

- 3 à l'Inscripteur et au Ct pour écrire b
- 3 à l'Inscripteur pour écrire a (2 suffiraient à l'I. mais il est plus commode d'avoir une virgule unique
- donc 6 au Totalisateur

1° Inscrire b à l'Inscripteur

[illegible]

2° SET UP (50)

[illegible]

3° Inscrire a à l'Inscripteur

[illegible]

4° CLEAR MULT

[illegible]

On trouve $\pi = \underline{38\ 131\ 139,768\ 96}$

Pour un nouveau produit il suffit de faire précéder de 1° d'une RZ Ct (21). Si non le nouveau multiplicateur s'ajoutera au contenu du Ct. (La RZ T s'effectue automatiquement puisque le produit sera obtenu par CLEAR MULT).

B Multiplicateur constant

Après l'enregistrement du Multiplicateur au VP Mr par le SET UP on le verrouille en abaissant (52). Dès que le produit est effectué b réapparaît au VP Mr.

Il est alors inutile de laisser fonctionner le Ct et on le débraye en relevant (24) qui place l'Iv Ct en position intermédiaire.

Pour changer de Mr, relever (52) puis procéder à une RZ du VP Mr

- soit par CLEAR MULT
- soit en enregistrant par le SET UP les compléments à 10 de chaque chiffre du VP Mr (il se produit en effet des additions sans retenue).

C Produit abc

La machine possède le transfert ce qui facilite la recopie de ab

$$\pi = abc \quad \left\{ \begin{array}{l} a = 117\ 427,32 \\ b = 324,728 \\ c = 0,032\ 527 \end{array} \right.$$

Machine prête

Placer le cas échéant le Vr I ap Mx (56) vers la gauche pour faciliter le transfert.

La virgule au résultat se déterminera de tête et les facteurs seront systématiquement inscrits à l'extrême droite.

On trouve alors au 4°

4^o ACC MULT

[illegible]

5° Déplacer la Glissière du Transfert de telle sorte qu'elle soit juste au-dessous des 10 poids forts de ab. Pousser l'Eb Tr jusque la glissière

6° CLEAR MULT

[illegible]

7° RZ I

Vr I ap MX

Inscrire c

[illegible]

8° CLEAR MULT

[illegible]

On trouve $\pi \cong 1\,240\,317,572$

Remarques :

1° On ne peut transférer que 10 chiffres au plus d'où l'intérêt de choisir pour facteurs initiaux les 2 nombres les plus courts

On obtiendrait ici :

$$bc = 10,562\,427\,656$$

abc = 1 240 317,572 807 671 2

2° L'embrayage du Transfert ne peut se produire que si le Ch n'est pas à la position 1. Après un produit par CLEAR MULT il faut donc nécessairement appuyer sur 33 avant d'effectuer le transfert.

3° Les lucarnes 19 et 20 du T ne peuvent être transférées.

D Puissances entières aⁿ.

a) Si la machine ne possède pas le Vr I au Mx (56)

1) Manoeuvres préliminaires

- Machine prête
- Inscrire a à l'extrême droite, tout en appuyant sur CLEAR (L'I est maintenant verrouillé pour les touches de RZ I : CLEAR (2) ou de Multiplication . CLEAR MULT (53) ACC MULT (54) et NEG MULT (55)

Toutefois la RZ s'effectuera soit en enfonçant (A+) ou (S-) soit en effleurant les touches des colonnes contenant un chiffre verrouillé.

- Appuyer un peu longuement sur SET UP a vient au Mr et ne s'efface pas l'I.

2) Calcul de a²

- ACC MULT a² vient au T et le Ch ne revient pas en position 1.
- Tr c'est-à-dire Eb Tr (71) puis CLEAR MULT a² vient au Mr et le Ch en position 1.

3) Calcul de a³

- ACC MULT
- Eb Tr puis CLEAR MULT

4) Calcul de a⁴

- ACC MULT
- Eb Tr puis CLEAR MULT

et ainsi de suite.

Remarque : Dès que $a^p > 10^{10}$ il faut s'arrêter ou bien alors les calculs seront approchés. Alors la Glissière du Transfert doit être placée en face des poids forts du T lors de chaque Transfert.

b) Si la machine possède le Vr I ap Mx (56)

Il est sans doute plus commode d'utiliser cet accessoire

1) Manoeuvres préliminaires

- Machine prête
- Placer le Vr I ap Mx (56) vers la gauche
- Inscrire a à l'extrême droite . Il est maintenant verrouillé pour les 3 touches de Multiplication.
- Appuyer un peu longuement sur SET UP a vient au Mr et ne s'efface pas à l'I.

2) Calcul de a^2

- CLEAR MULT a^2 vient au T et le Ch ne revient pas en position 1.
- Tr c'est-à-dire Eb Tr (71) puis CLEAR MULT a^2 vient au Mr et le Ch en position 1.

3) Calcul de a^3

- CLEAR MULT
 - Eb Tr puis CLEAR MULT
- et ainsi de suite.

Les remarques ci-dessus sont encore valables.

E Produit négatif

Pour que le Mr apparaisse positivement au Ct, il faut abaisser préalablement l'Iv Ct (23). Le produit s'effectue à l'aide de NEG MULT (55) et se retranche de ce qui se trouve au T. Le Ch reste où il se trouve en fin d'opération et ne reprend pas, comme avec CLEAR MULT, la position 1.

F Accumulation de produits.

$$S = ab + cd - ef \quad \begin{cases} ab = 64\,254,270\,27 \cdot 6\,572\,101,048 \\ cd = 42\,712,577 \cdot 289\,407,21 \\ ef = 3\,902,117\,48 \cdot 5\,411\,022 \end{cases}$$

Machine prête

Il faut nécessairement placer des virgules : 3 à l'I
5 au Ct
donc 8 au T

1° Produit ab (CLEAR MULT)

6	4	2	5	4	2	7	0	2	7										
4	2	2	2	8	5	5	5	6	9	7	9	9	4	2	2	4	2	9	6

2° RZ Ct

Produit cd (ACC MULT)

4	2	7	1	2	5	7	7												
4	3	4	6	4	6	8	8	4	7	2	1	4	2	2	4	1	2	9	6

3° RZ Ct

Iv Ct vers le bas

Produit ef (NEG MULT)

3	9	0	2	1	1	7	4	8											
4	1	3	5	3	2	4	4	1	1	9	0	5	5	7	8	5	2	9	6

On trouve S = 413 532 441 190,557 852 96

3.- DIVISION

A Procédé général

1 Inscription du Dividende

- a) Inscription Tabulée . (Lorsque le Dividende a 10 chiffres au plus)

La machine étant prête :

- . Inscrire le Dividende
- . Enfoncer la touche DIVD TAB (pratiquement il se produit dans l'ordre
 - une RZ Ct et du T
 - le Ch vient en position 10
 - Le Dividende passe de l'Inscripteur dans les cases correspondantes du T.

- b) Inscription par addition (Lorsque le Dividende a plus de 10 chiffres)

Les 10 poids forts du Dividende pouvant s'inscrire soit par addition, soit par inscription tabulée, les poids faibles s'inscrivent nécessairement par addition.

Terminer alors par une RZ Ct, faute de quoi le quotient s'ajouterait au contenu du Ct.

2 Inscription du diviseur

Prendre les précautions d'usage pour le cadrage ce qui permet d'obtenir 10 chiffres au quotient en général.

3 Quotient

Avant d'effectuer la division vérifier que le Ct est vide puis appuyer sur DIV (60).

Le quotient est algébrique et le reste positif.

Quotient > 0 par défaut. C'est le cas général.

Quotient < 0 par excès. Préalablement il faut abaisser le Vr Iv Ct Q : < 0 (63).

- DIV (60)

[illegible]

On trouve $q = 1\,287,581\,579$

Remarque Après l'opération l'I se trouve RZ si le Vr I ap
Mx (56) est poussé vers la droite.

7 Examen de différents cadrages

- En général le cadrage est tel que la soustraction du diviseur est possible et ne le serait plus si l'on décalait le diviseur de 1 vers la gauche.
- Si par rapport à cette position on décale le diviseur
 - . vers la gauche : la division s'effectuera mais on perdra des chiffres au quotient.
 - . vers la droite : la machine s'emballe : elle fait plus de 10 tours sans que les décalages se produisent.

Il faut éviter cette éventualité.

Exemple : Effectuer $\frac{156}{12}$ avec différents cadrages.

B Division avec décimalisation automatique du quotient --

1) Mode opératoire.

Dividende et diviseur et on a par conséquent le choix ici entre 4, 5, 6, 7 et 8D.

[illegible][illegible]

		3	3	1	4	8	5	7	1
--	--	---	---	---	---	---	---	---	---

													2	1				
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--	--	--

								4	9					
--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--	--	--	--

$$q = 333,485 \text{ 71}$$

2) Remarque

a) La méthode précédente serait en défaut si le nombre de décimales choisi était trop fort compte tenu du résultat à obtenir. Par exemple si l'on voulait avoir le résultat précédent avec 8 décimales la machine commencerait à s'enballer et le premier 3 du quotient serait perdu.

On aura donc intérêt à déterminer par un calcul mental un ordre de grandeur approché du résultat pour vérifier si le nombre de décimales choisi pour le quotient convient.

b) Il peut arriver que le nombre de chiffres du Dividende et du diviseur soit tel que l'on ne puisse les inscrire avec une virgule commune.

Par exemple $\frac{128\ 421}{32,548\ 612}$ à calculer avec 5 décimales

On placera 6D à l'inscripteur pour pouvoir écrire le diviseur mais le Dividende s'écrit en 2 fois.

- . Inscription tabulée des poids faibles 8 421
- . Dp Ch $\longrightarrow$ de 2 positions
- . Inscription de 12 à l'extrême gauche.
- . A + suivi de S - pour effectuer la RZ Ct

On trouve $q = 3\ 945,513\ 86$

3) Accumulation de quotients

C'est une application du paragraphe précédent, mais il faut prendre la précaution de spliter préalablement le Ct, juste avant d'introduire le 2ème Dividende au T

a) Exemple

$$Q = \frac{a}{b} + \frac{c}{d} - \frac{e}{f} \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{a}{b} = 141,326\ 4 \ / \ 6\ 302,51 \approx 0,02 \\ \frac{c}{d} = 3\ 589,284 \ / \ 10,445 \approx 340 \\ \frac{e}{f} = 26,480\ 4 \ / \ 0,362 \approx 70 \end{array} \right.$$

Le plus grand quotient en valeur absolue ayant 3 chiffres avant la virgule on pourra prévoir 7D au Ct.

D'autre part on pourra prendre 4, 5 ou 6D à l'I puisque les opérands ont au plus 4 chiffres avant et après la virgule.

On trouve successivement :

1^o Phase Après $\frac{a}{b}$

				2	2	4	2	3	8
--	--	--	--	---	---	---	---	---	---

											1	7	6	2	6	2			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	--	--	--

	6	3	0	2	5	1		
--	---	---	---	---	---	---	--	--

2° Phase Après + $\frac{c}{d}$

3	4	3	6	5	8	9	9	6	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

[illegible]

			1	0	4	4	5		
--	--	--	---	---	---	---	---	--	--

3^e Phase Après - $\frac{e}{f}$

2	7	0	5	0	8	7	2	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

[illegible]

					3	6	2		
--	--	--	--	--	---	---	---	--	--

On trouve $Q = 270,508\ 720\ 1$

b) Remarque : On peut être contraint, lorsque le nombre maximum de chiffres des opérands avant et après la virgule est supérieur à 10, à procéder à une Inscription en 2 temps de l'un au moins des dividendes comme on l'a vu ci-dessus.

4.- VALEUR NUMERIQUE D'UN POLYNOME

On utilise évidemment le schéma de Hörner.

La machine possède le transfert et le multiplicateur constant et il convient d'utiliser l'une de ces 2 possibilités. La variable x sera, comme d'habitude, inscrite à l'extrême droite mais (le transfert étant impossible pour les 2 lucarnes à gauche du T)

- si x a 8 chiffres significatifs au plus on utilisera le transfert et il faudra recopier x qui suivra le multiplicande.
- si x a 9 ou 10 chiffres significatifs, on le verrouillera au Mr et (52) mais on ne pourra utiliser le transfert.

A La variable x a 8 chiffres au plus -

Soit à calculer $P(0,341\ 052)$ avec

$$P(x) = 3,522 x^5 + 4,248 x^4 - 0,528 x^3 - 12,649\ 3 x^2 + 3,282 x + 6,214\ 34$$

Machine prête

En espérant que les nombres qui interviendront n'atteindront pas 100, on prévoit

8 D au Ct et à l'I

Comme il y a d'autre part

6 D à l'I

cela fera

$$(8+6) = 14\ D\ \text{au}\ T$$

(Bien remarquer qu'il y a 2 virgule à l'I

- l'une qui donne 8 D pour noter les coefficients de $P(x)$
- l'autre qui donne 6D pour noter x)

Enfoncer la touche de tabulation n°6

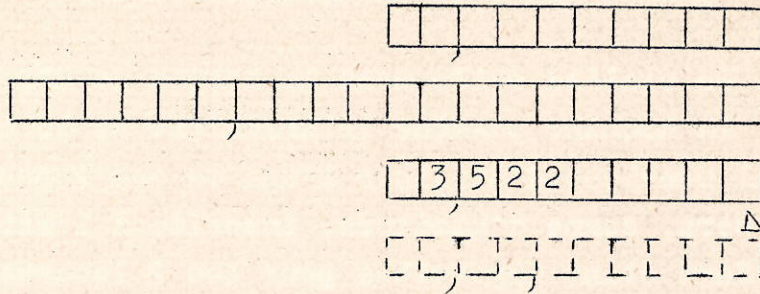
Placer la glissière de transfert en face des lucarnes

7 à 16 (14 + 2) du T

1°) Phase

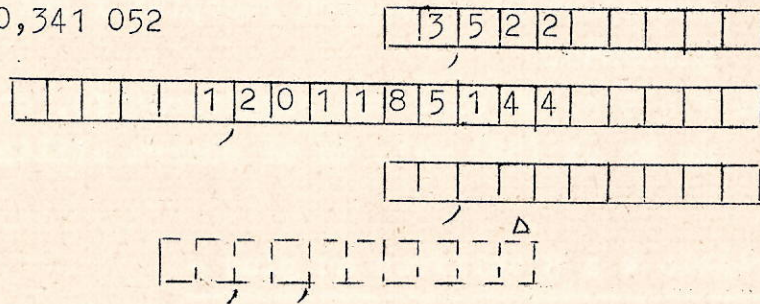
Inscrire 3,522

SET UP



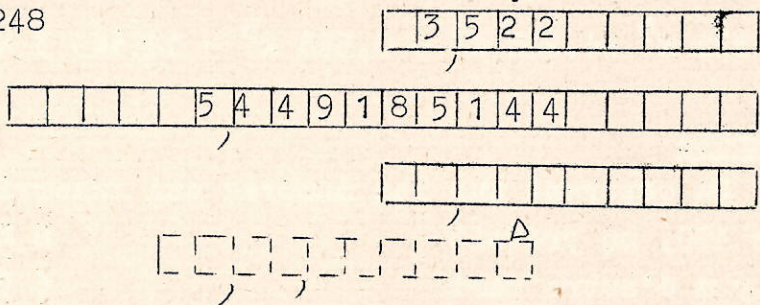
Inscrire x=0,341 052

CLEAR MULT

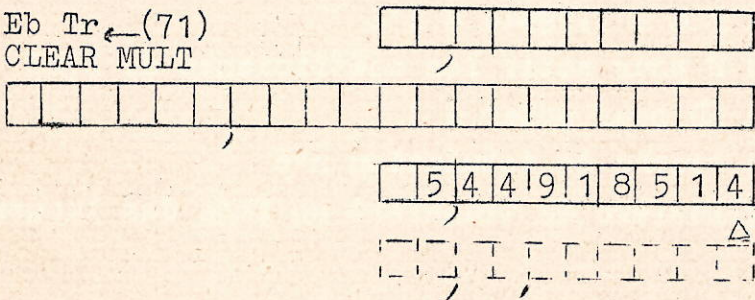


Inscrire 4,248

A +



Eb Tr (71)
CLEAR MULT



La machine ne sera pas toujours représentée entièrement dorénavant.

2°) Phase

Inscrire x

CLEAR MULT

Inscrire 0,528

S -

Eb Tr ←

CLEAR MULT

	1	3	3	0	4	5	5	4	9
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Δ

Mr

3°) Phase

Inscrire x

CLEAR MULT

Inscrire 12,649 3

S -

	1	3	2	0	4	5	5	4	9
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

9	9	9	9	8	7	8	0	4	4	5	4	5	0	5	7	7	5	4	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Eb Tr ←

CLEAR MULT

8	7	8	0	4	4	5	4	5	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Δ

Mr

Manoeuvres supplémentaires destinées à faire apparaitre le complément du Mr.

Inscrire 1 (avec la virgule de x)

NEG MULT

9	9	9	9	1	2	1	9	5	5	4	5	5							
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Eb Tr ←

CLEAR MULT

Dp Ch ←

1	2	1	9	5	5	4	5	5	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Δ

Mr

4°) Phase

Inscrire x

NEG MULT

Dp Ch ←

Inscrire 3,282

A +

9	9	9	9	9	9	1	2	2	6	8	4	8	1	6	1	3	4		
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--

Eb Tr ←

CLEAR MULT

9	9	1	2	2	6	8	4	8	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Δ

Inscrire 1

NEG MULT

Eb Tr ←

CLEAR MULT

	8	7	7	3	1	5	1	9
--	---	---	---	---	---	---	---	---

Δ

Dp Ch

2°) Phase

Recopier 8,971 186 44 (avec vérification)

RZ T+ Ct

CLEAR MULT

ACC MULT

1	2	0	3	0	8	3	0	8	2	8	1	0	2	6	7	6	3	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Inscrire 0,528

S -

1	1	5	0	2	8	3	0	8	2	8	1	0	2	6	7	6	3	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3°) Phase

Recopier 11,502 830 83 (avec vérification)

RZ T + Ct

CLEAR MULT

ACC MULT

Inscrire 18,6493

S -

9	9	6	7	7	6	5	9	8	5	3	4	7	7	7	7	3	6	2	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

4°) Phase

Recopier le complément (avec vérification)

3	2	2	3	4	0	1	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

RZ T + Ct

CLEAR MULT

NEG MULT

Inscrire 3,282

S +

9	9	8	9	5	9	2	4	9	8	2	2	4	1	8	4	1	7	5	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

5°) Phase

Recopier le complément (avec vérification)

1	0	4	0	7	5	0	1	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---

RZ T + Ct

CLEAR MULT

NEG MULT

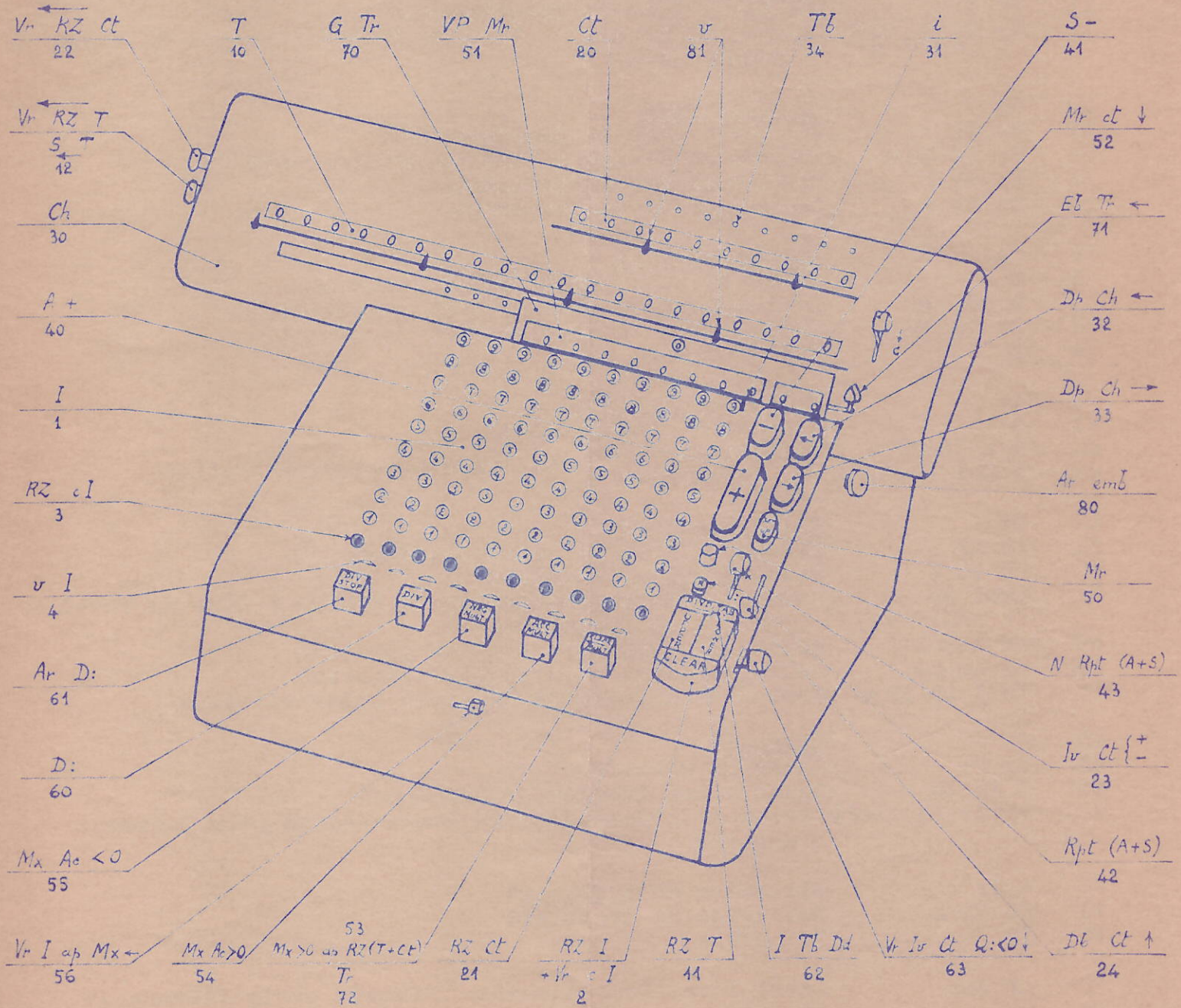
Inscrire 6,214 34

S +

4	8	1	8	6	3	9	5	0	5	5	7	3	8	2	3	5	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

On trouve P(1,341 052 369) = 4,818 639 51

MONROE



1	1	<u>Inscripteur</u>
2	RZ I-Vr c I	Réglage à Zéro de l'Inscripteur et Verrou de colonne de l'Inscripteur
3	RZ c I	Réglage à Zéro d'une colonne de l'Inscripteur
4	v I	virgule de l'Inscripteur
10	T	<u>Totalisateur</u>
11	RZ T	Réglage à Zéro du Totalisateur
12	Vr RZ T, S T	Verrou de Réglage à Zéro du Totalisateur et Glissement du Totalisateur
20	Ct	<u>Compte-tours</u>
21	RZ Ct	Réglage à Zéro du Compte-tours
22	Vr RZ Ct ←	Verrou de Réglage à Zéro du Compte-tours
23	Iv Ct ±	Inverseur du Compte-tours
24	Eb Ct ↑	Débrayage du Compte-tours
30	Ch	<u>Chariot mobile</u>
31	i	index de position du Chariot mobile
32	Dp Ch ←	Déplacement du Chariot vers la gauche
33	Dp Ch →	Déplacement du Chariot vers la droite
34	Tb	Tabulation
40	A+	<u>Touche d'addition</u>
41	S-	Touche de soustraction
42	Rpt (A+S)	Répétition
43	N Rpt (A+S)	Non répétition } en Addition et Soustraction
50	Mx	<u>Multiplieur</u>
51	VP Mx	Viseur de Point du Multiplieur
52	Mx ct ↓	Multiplieur constant
53	Mx>0 ap RZ(T+Ct)	Multiplification positive après Réglage à Zéro du Totalisateur et du Compte-tours
54	Mx Ac > 0	Multiplification accumulative positive
55	Mx Ac < 0	Multiplification accumulative négative
56	Vr I ap Mx ←	Verrou de l'Inscripteur après Multiplification
60	D:	<u>Division</u>
61	Ar D:	Arrêt de Division
62	I Tb D:	Inscription Tabulée du Dividende
63	Vr Iv Ct R: < 0 ↓	Verrou de l'Inverseur du Compte-tours pour quotient négatif
70	G Tr	Glisserie du transfert
71	Eb Tr ←	Débrayage du transfert
72	Tr	Transfert
80	Ar emb	Arrêt lors d'emballage (après avoir débranché)
81	v	virgule