

Utilisation MAT 01

NT 797



Département ATM
Automatisme
Télétransmission/ Mesure

P. FERRAN

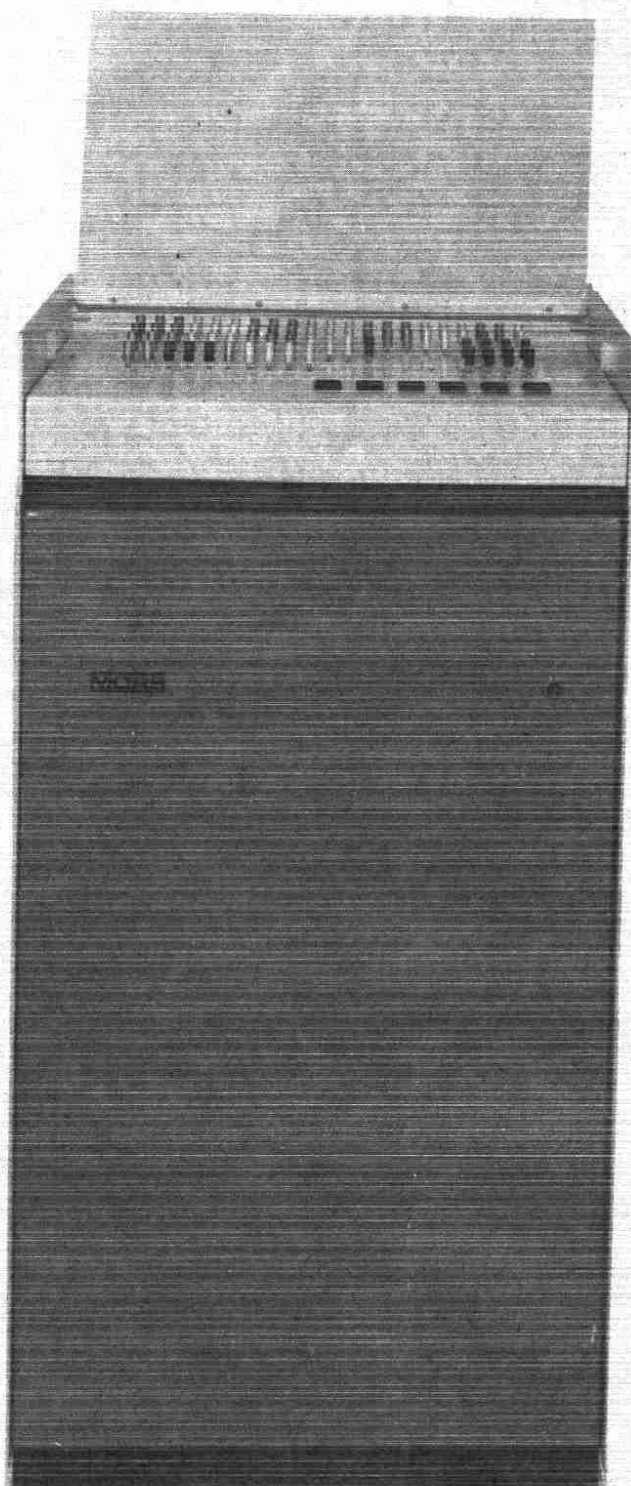
TELEMECANIQUE-MORS/Automatismes
Division A.T.M.
Le Pré-Roux
38 - CROLLES-près-GRENOBLE

NOTICE TECHNIQUE N° 797

NOTICE D'UTILISATION DE
L'AUTOMATEUR MAT 01

J. PAJUS
C. SIMORRE
/SE

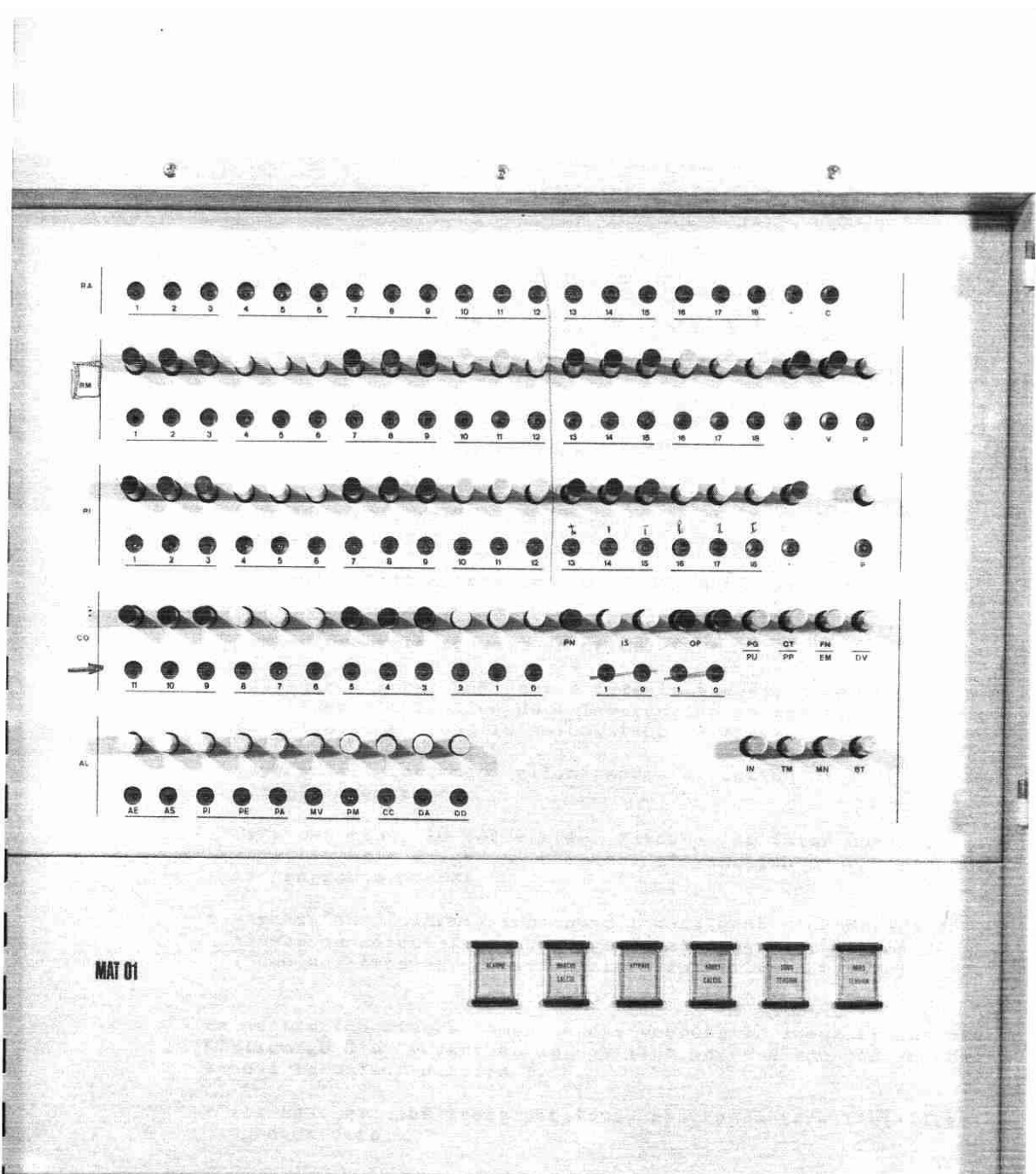
9 Mai 1968



L'AUTOMATEUR MAT 01

S O M M A I R E

I - LE PUPITRE DE COMMANDE ET DE CONTROLE	p.
II - ECRITURE DES PROGRAMMES	
III - INTRODUCTION DES PROGRAMMES	
IV - EXECUTION DES PROGRAMMES	
V - SORTIE DES INFORMATIONS	
VI - ENTREE DES INFORMATIONS	
VII - ANNEXES	



I - LE PUPITRE DE COMMANDE ET DE CONTROLE DU MAT 01

Il est divisé en deux parties :

- poussoir de mise sous tension "SE" (secteur enclenché) couplé avec un voyant allumé quand le calculateur est sous tension.
- poussoir de mise hors tension "AS" (arrêt secteur).
- poussoir d'exécution "MA" (marche) couplé avec un voyant allumé pendant le travail du calculateur.
- poussoir d'arrêt "AR" qui arrête le travail du calculateur à la fin de l'exécution de l'instruction en cours, couplé à un voyant allumé quand le calculateur ne travaille pas.
- voyant "AT" (attente) allumé après exécution de l'instruction d'arrêt programmé.

Dans cet état, le calculateur exécute les interruptions prioritaires mais exige une commande d'exécution pour reprendre le programme normal.

- voyant "AL" (alarme) indiquant l'existence d'un défaut au niveau du calculateur. Ce voyant est également allumé dès que l'une des tensions d'alimentation est en valeur marginale.

La partie supérieure comporte des voyants lumineux et des clés. L'allumage d'un voyant ou la position basse d'une clé, correspond à la valeur binaire 1.

- Ils sont groupés trois par trois pour permettre l'utilisation du code octal.
- Visualisation du registre accumulateur "RA"
Les chiffres 1 à 18 correspondent aux positions binaires 2^{-1} à 2^{-18} , - indique le signe, C que le nombre visualisé est sous forme complémentée vraie (complément à 2).

- Visualisation du registre de mémoire "RM"

Les chiffres de 1 à 18 ont la même signification, ainsi que le " - " . V indique que la position de mémoire transférée dans le registre est verrouillée ; P correspond au chiffre d'imparité.

Un ensemble de clés permet l'introduction manuelle d'un code de 21 chiffres dans le registre de mémoire.

- Visualisation du registre d'instruction "RI"

Les chiffres de 1 à 12 correspondent à la partie opérande de l'instruction.

Le chiffre 13, s'il vaut 1, indique que la partie opérande est une valeur numérique, s'il vaut 0 qu'elle est une adresse de mémoire.

Les chiffres 14 à 18 correspondent au type d'opération :

- indique, si 13 vaut 1, que la valeur numérique est négative, si 13 vaut 0 que l'adresse effective est celle indiquée de 1 à 12, majorée du contenu du registre d'index, c'est-à-dire de la position de mémoire d'adresse 0.

P est le chiffre d'imparité.

Un ensemble de clés permet l'introduction manuelle d'un code de 20 chiffres dans le registre d'instruction.

- Visualisation du compteur ordinal "CO"

Les chiffres 0 à 11 correspondent aux poids 2^0 à 2^{11} de l'adresse de la prochaine instruction à exécuter.

Un ensemble de clés permet la prédisposition du compteur ordinal en abaissant la clé monostable PN, quand le calculateur est à l'arrêt.

Cette prédisposition est automatique à la mise sous tension du calculateur (mémoire mécanique).

- Visualisation des registres "IS" et "OP"

Sur un calculateur de capacité de mémoire supérieure à 4 K, ces registres définissent les numéros du bloc d'instruction (IS) et du bloc opérande (OP).

La prédisposition de ces registres se fait en concordance avec celle du CO.

- Visualisation des alarmes "AL"

- AE - défaut sur organe d'entrée,
- AS - défaut sur organe de sortie,
- PI - parité défectueuse d'une instruction issue de la mémoire,
- PE - parité défectueuse d'une information entrant dans le calculateur,
- PA - parité défectueuse d'une instruction au niveau du registre d'instruction,
- MV - tentative de destruction du contenu d'une position de mémoire verrouillée,
- PM - parité défectueuse d'une valeur issue de la mémoire,
- CC - défaut au niveau de l'unité de calcul,
- DA - débordement ou addition-soustraction,
- DD - débordement en division (division d'un nombre par un nombre qui lui est inférieur).

Chaque alarme peut être inhibée par une clé. Le défaut est alors ignoré et le calculateur continue son travail.

Cependant, l'inhibition de l'alarme "MV" n'entraîne pas la destruction du contenu de la mémoire protégée. Elle correspond à une application spéciale (sortie du programme contenu dans la mémoire).

La modification du contenu d'une mémoire verrouillée ne peut avoir lieu qu'en abaissant la clé monostable "DV" pendant l'exécution d'une instruction de rangement en mémoire (instruction "RM" code octal 17).

- Clé IN : cette clé monostable assure l'initialisation de tous les circuits du calculateur ; elle n'est efficace qu'à l'arrêt (provoqué au besoin par l'action sur le poussoir "AR").
- Clé TM : cette clé est utilisée pour le contrôle du contenu de la mémoire selon les modalités définies plus bas.
- Clé MN : quand cette clé est abaissée, la base de temps interne du calculateur est remplacée par une base de temps manuelle (clé BT)

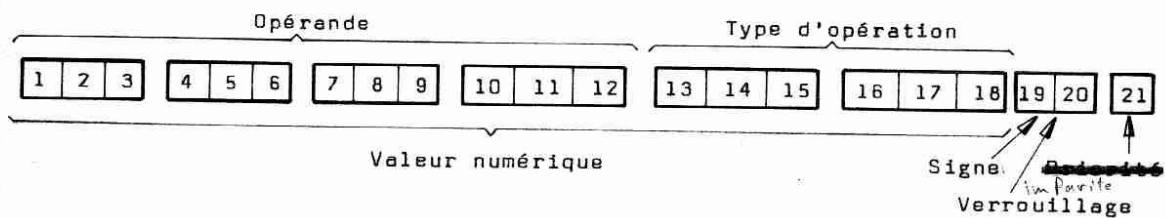
- Clés PG/PU - CT/PP - FN/EM : elles définissent les divers modes de fonctionnement du calculateur. Leur action n'est validée qu'à l'arrêt du calculateur.

Normalement, toutes les clés sont en position haute, que nous considérons comme position de référence.

Seules peuvent, éventuellement, se trouver en position basse certaines clés de prédisposition du compteur ordinal et d'inhibition d'alarme.

II - ECRITURE DES PROGRAMMES

Valeurs numériques et instructions s'écrivent avec 20 chiffres binaires (dont 1 chiffre de verrouillage). Le 21ème (parité) s'en déduit.



Il est commode de les écrire avec 6 chiffres valant de 0 à 7 (base 8) et 1 chiffre de 0 à 3 (base 4).

Si ce dernier vaut :

- 0 - pas de signe ou index, pas de verrouillage
- 1 - pas de signe ou index, verrouillage
- 2 - signe ou index pas de verrouillage
- 3 - signe ou index verrouillage.

Dans le cas d'une instruction, les quatre premiers chiffres octaux sont relatifs à l'opérande, les deux derniers sont relatifs au type d'opération.

Il est donc très facile de passer du code d'ordres symbolique aux instructions écrites en base octale, puis éventuellement aux instructions écrites en langage machine binaire.

Le tableau suivant définit cette correspondance :

N.T.797

.../...

	Type d'opération	Qualité de l'opération	Code Octal	Index/Signe		Type d'opération	Qualité de l'opération	Code Octal	Index/Signe
INSTRUCTIONS DE CALCUL	TP	M	10	Ø	INSTRUCTIONS DE RUPTURE DE SEQUENCES	AR	M	26	Ø
		V	50	Ø			V	66	0
	TN	M	07	Ø		IR	M	24	Ø
		V	47	Ø			V	64	0
	AD	M	01	Ø		PR	M	20	Ø
		V	41	Ø			V	60	0
	ST	M	02	Ø		ZR	M	22	Ø
		V	42	Ø			V	62	0
	MP	M	03	Ø		NR	M	21	Ø
		V	43	Ø			V	61	0
	DV	M	04	Ø		FP	M	25	Ø
		V	44	Ø		XR	M	23	1
INSTRUCTIONS DE RANGEMENT	IT	M	34	Ø	INSTRUCTIONS DE RE-INDEX	HR	M	37	Ø
		V	74	Ø			V	67	0
	RN	M	35	Ø		XA	M	30	1
		V	75	Ø		XM	M	31	1
	DJ	M	37	Ø		XV	M	32	1
		V	77	Ø		XP	M	33	1
INSTRUCTIONS DIVERSES	RB	M	36	Ø	INSTRUCTIONS PRIORITAIRES	RM	M	17	Ø
		V	76	Ø		CT	M	05	Ø
	RA	M	14	Ø		DT	M	06	Ø
	RV	M	16	Ø		PP	V	65	0
	RZ	M	11	Ø			M	25	0
INSTRUCTIONS DIVERSES	RC	M	15	Ø	* L'utilisation des instructions RM - CT - DT est maintenant possible dans les programmes : (normaux et prioritaires).				
	RX	M	13	Ø					
	IF	M	00	0					
	DD	V	40	0					
	EC	M	12	0					

Il est alors possible de rédiger les programmes avec la grille ci-dessous.

L'exemple concerne le calcul de $y = ax + b$

Renvois	Ligne	Ordre	Données		S/I	Observations
			Opérande	Ordre		
	0.1.2.5	T.P.M	0.1.3.3	1.0	1	x dans l'accumulateur
	0.1.2.6	M.P.V	4.0.0.0	4.3	1	ax dans l'accumulateur
	0.1.2.7	A.O.V	0.0.1.0	4.1	1	y = ax + b dans l'accumulateur
	0.1.3.0	R.A.M	1.2.5.7	1.4	1	y dans 1257
	0.1.3.1	P.R.V	0.1.5.1	6.0	1	Si y > 0 saut à la ligne 151
	0.1.3.2	I.R.V	0.1.7.2	6.4	1	Si y < 0 saut à la ligne 172
	0.1.3.3		0.0.0.0	0.0	0	Mémoire de travail déverrouillée contenant x

III - INTRODUCTION DES PROGRAMMES DANS LA MEMOIRE DU CALCULATEUR

Dans cette application particulière, l'intérêt du contrôle d'impairité d'entrée est assez limité. Il est donc préférable de

l'inhiber (clé PE à 1) et de ne pas se préoccuper de la parité des informations.

Entrée à partir du pupitre

Le calculateur étant à l'arrêt, le compteur ordinal est prédisposé sur la première adresse à partir de laquelle on désire ranger les informations.

Pour un calculateur de capacité de mémoire supérieure à 4 K, il faut aussi prédisposer le registre OP sur le numéro du bloc où l'on désire ranger les informations.

Les clés de mode de fonctionnement sont positionnées en PU, PP, EM.

On affiche l'information à introduire en mémoire sur les clés du registre de mémoire.

L'action sur le poussoir MA assure l'entrée en mémoire et la progression du compteur ordinal d'une unité.

On affiche ensuite la nouvelle information et on continue.

Si l'une des positions de mémoire est verrouillée, l'alarme MV s'allume et l'introduction n'a pas lieu. Il suffit alors de tenir baissée la clé de déverrouillage DV et d'appuyer sur le poussoir MA, après acquittement, de l'alarme.

Entrée à partir d'un lecteur de ruban

La perforation du ruban est obtenue directement par copie de la grille de programmation. Elle doit commencer obligatoirement par un "retour chariot".

Les différentes instructions sont également séparées par des "retours chariot".

Les groupes de chiffres peuvent être séparés par des "espaces" qui sont ignorés à la lecture du ruban.

Après prédisposition du compteur ordinal sur la première adresse de rangement, les clés de mode de fonctionnement sont placées sur PG, PP et EM.

Sur un calculateur de capacité de mémoire supérieure à 4 K, prédisposition du registre OP sur le numéro du bloc où doit s'effectuer le rangement.

Il suffit alors de mettre en route le lecteur de ruban, après avoir mis en position "Entrée" l'inverseur du tiroir de connexion.

Si l'une des mémoires de rangement est verrouillée, l'alarme MV s'allume et le lecteur s'arrête.

Dans ce cas, il faut :

- acquitter l'alarme,
- pendant que l'on tient abaissée la clé DV, appuyer sur le bouton MA.

On peut ensuite relancer le lecteur.

Vérification du contenu de la mémoire

Il est très facile de vérifier le contenu de la mémoire. Pour cela, on prédispose d'abord le compteur ordinal sur la première adresse.

Sur un calculateur de capacité de mémoire supérieure à 4 K, on prédispose le registre OP sur le numéro du bloc mémoire à vérifier.

Les clés de mode de fonctionnement sont positionnées sur PU, PP et EM. La clé TM est mise à 1. L'alarme PA est inhibée. Toutes les clés du registre d'instruction sont à 0, sauf la clé 15 qui est à 1.

L'action sur le poussoir MA fait apparaître sur le registre de mémoire le contenu de l'adresse indiquée par le compteur ordinal avant l'action.

Une nouvelle action sur le poussoir MA fait apparaître le contenu de l'adresse suivante, etc ...

Si l'on désire vérifier seulement le contenu d'une adresse donnée, il est préférable de placer les clés en PU, PP et FN. La clé TM est à 0 ; l'alarme PA est inhibée.

On affiche l'adresse en question sur les clés 1 à 12 du registre d'instruction, toutes les autres clés de ce registre

étant à 0, sauf la clé 15. L'action sur le poussoir MA fait apparaître sur le registre de mémoire l'information désirée.

Correction du contenu d'une position de mémoire

Il est préférable de procéder de la façon suivante :

- clé de mode de fonctionnement en PU, PP, FN,
- clé TM à 0, alarmes PA et PE inhibées,
- clés 15, 16, 17, 18 du registre d'instruction à 1,
- adresse à corriger affichée sur les clés 1 à 12 du registre d'instruction,
- sur un calculateur de capacité de mémoire supérieure à 4 K, numéro du bloc à corriger affiché sur le registre OP,
- information à introduire affichée sur les clés du registre de mémoire.

Il suffit d'appuyer sur le poussoir "MA" en abaissant au besoin la clé de déverrouillage.

IV - EXECUTION DES PROGRAMMES

Nous ferons pour l'instant abstraction des interruptions prioritaires.

Le calculateur étant à l'arrêt, le compteur ordinal est pré-disposé sur l'adresse de la première instruction à exécuter.

Sur un calculateur de capacité de mémoire supérieure à 4 K, le registre IS est positionné sur le numéro du bloc mémoire où se trouve la première instruction à exécuter et le registre OP sur le bloc contenant le premier opérande.

Cette prédisposition est automatique à la mise sous tension de la machine.

Les clés de mode de fonctionnement sont en position PG, CT, FN.

L'action sur le poussoir "MA" déclenche l'exécution du programme. Cette action peut être remplacée par l'envoi d'un signal de durée 0,5 μ s sur la prise J 12-44, ou de durée supérieure à 500 μ s sur la prise J 12-43.

L'exécution du programme peut être arrêtée par programme grâce à l'instruction "AR" = 66, qui place le calculateur en "attente".

L'état d'attente permet l'exécution des programmes prioritaires.

Le programme peut être relancé de la même façon que ci-dessus, par envoi d'un signal "MA".

La mise à l'arrêt complète du calculateur se fait par action sur le poussoir "AR", ou envoi d'un signal sur la prise J 12-45, ou apparition d'un défaut en cours de calcul.

Dans ce dernier cas, le voyant "AL" s'allume. On peut alors, suivant la nature du défaut, relancer le programme après avoir acquitté l'alarme par action sur la clé IN.

Mise au point des programmes

On peut exécuter le programme instruction par instruction en plaçant les clés de mode de fonctionnement en PG, PP, FN.

Chaque action sur le poussoir "MA" déclenche l'exécution d'une instruction. Il est même possible de décomposer chaque instruction en temps élémentaires en plaçant à 1 la clé "MN" et en actionnant la clé "BT" (base de temps manuelle).

Lors de la mise au point du programme en pas à pas, il est possible d'insérer des instructions affichées sur les clés du registre d'instruction, après positionnement des clés en PU, PP et FN.

L'usage de telles instructions permet en particulier l'appel de sous-programmes de conversion de code, impression de résultats intermédiaires, etc ...

Il y a lieu de remarquer que, lors de l'exécution des programmes en pas à pas, l'instruction AR ne place pas le calculateur en attente, mais à l'arrêt.

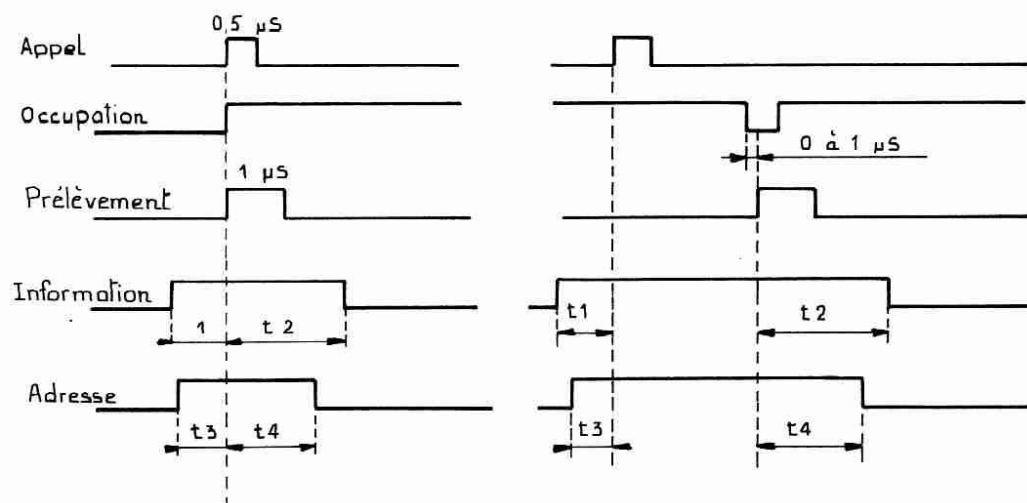
V - SORTIE DES INFORMATIONS

Les sorties du calculateur sont commandées par l'instruction EC = 12.

La partie opérande de cette instruction indique l'adresse de l'organe de sortie.

Cette instruction est intrinsèquement conditionnelle, c'est-à-dire que son exécution n'est effective que si l'organe correspondant est ou devient libre de recevoir l'information.

Le diagramme des signaux émis par le calculateur est le suivant.



	t_1	t_2	t_3	t_4
EC sur nombre en valeur absolue et signe, non indexé	9 μ s mini (parité) 8 μ s	10 μ s	1 μ s	3 μ s
EC sur nombre négatif complémenté	réduit à 0,5 μ s	10 μ s mini	23 μ s	3 μ s
EC indexé	26 μ s mini	10 μ s mini	réduit à 0,5 μ s	3 μ s

VI - ENTREE DES INFORMATIONS

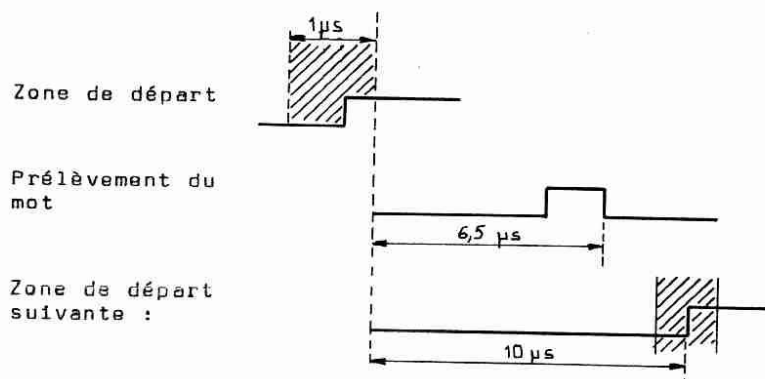
Entrée du programme par un organe automatique (lecteur de ruban par exemple).

Les clés de mode de fonctionnement sont placées en PG, PP, EM.

Le tiroir de connexion présente au calculateur le mot complet de 21 bits, et envoie un ordre de "marche" qui déclenche le rangement du mot à l'adresse indiquée par le compteur ordinal qui progresse ensuite automatiquement d'une unité.

Sur un calculateur de capacité de mémoire supérieure à 4 K, les informations sont rangées dans le bloc mémoire dont le numéro est indiqué par le registre OP.

Le diagramme de temps est le suivant :



Il est donc possible d'introduire un programme à la cadence maximale de 90 000 mots/seconde.

Interruptions prioritaires

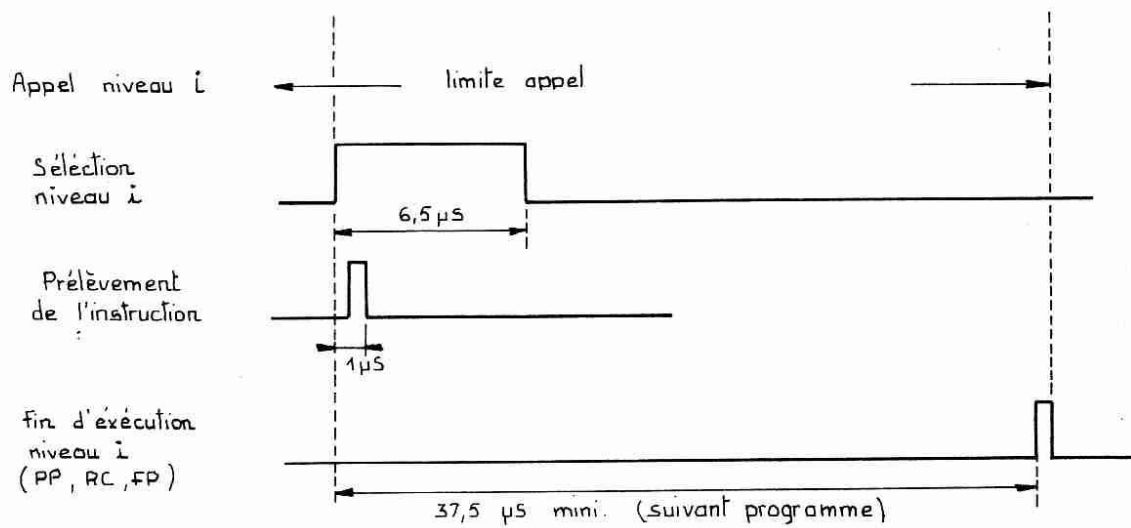
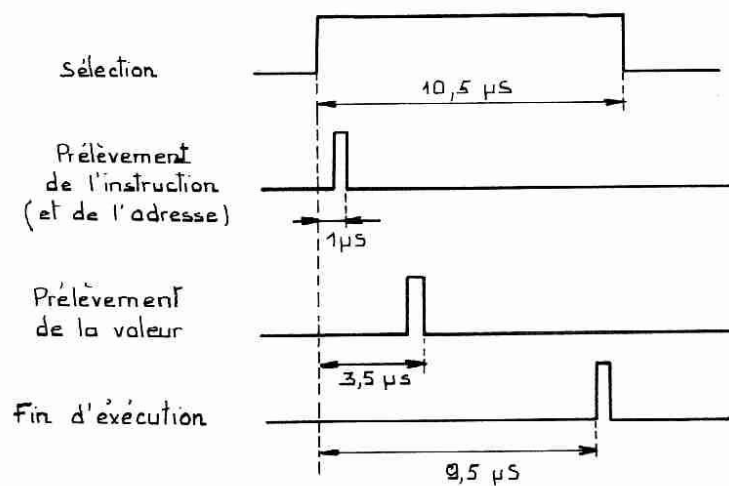
On dispose de 12 niveaux prioritaires groupés (et extensibles) 2 par 2.

A chaque niveau sont associées une entrée d'appel, une sortie de sélection et une sortie de fin d'exécution.

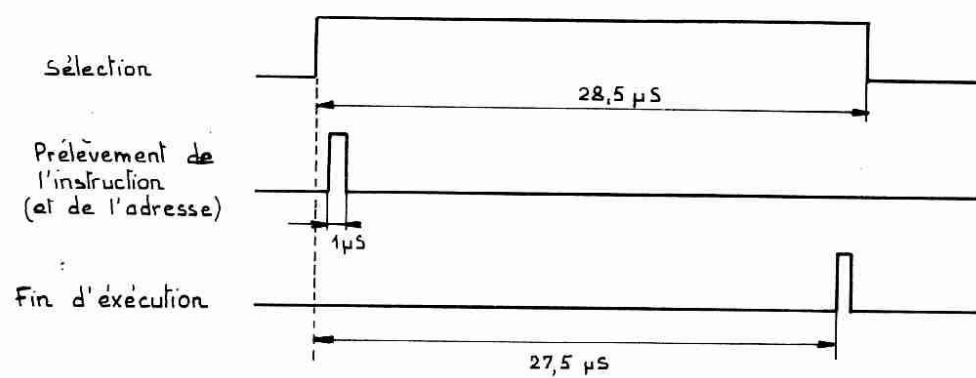
Le signal d'appel doit disparaître au plus tard pendant le signal de fin d'exécution (possibilité de fonctionnement en appel - réponse).

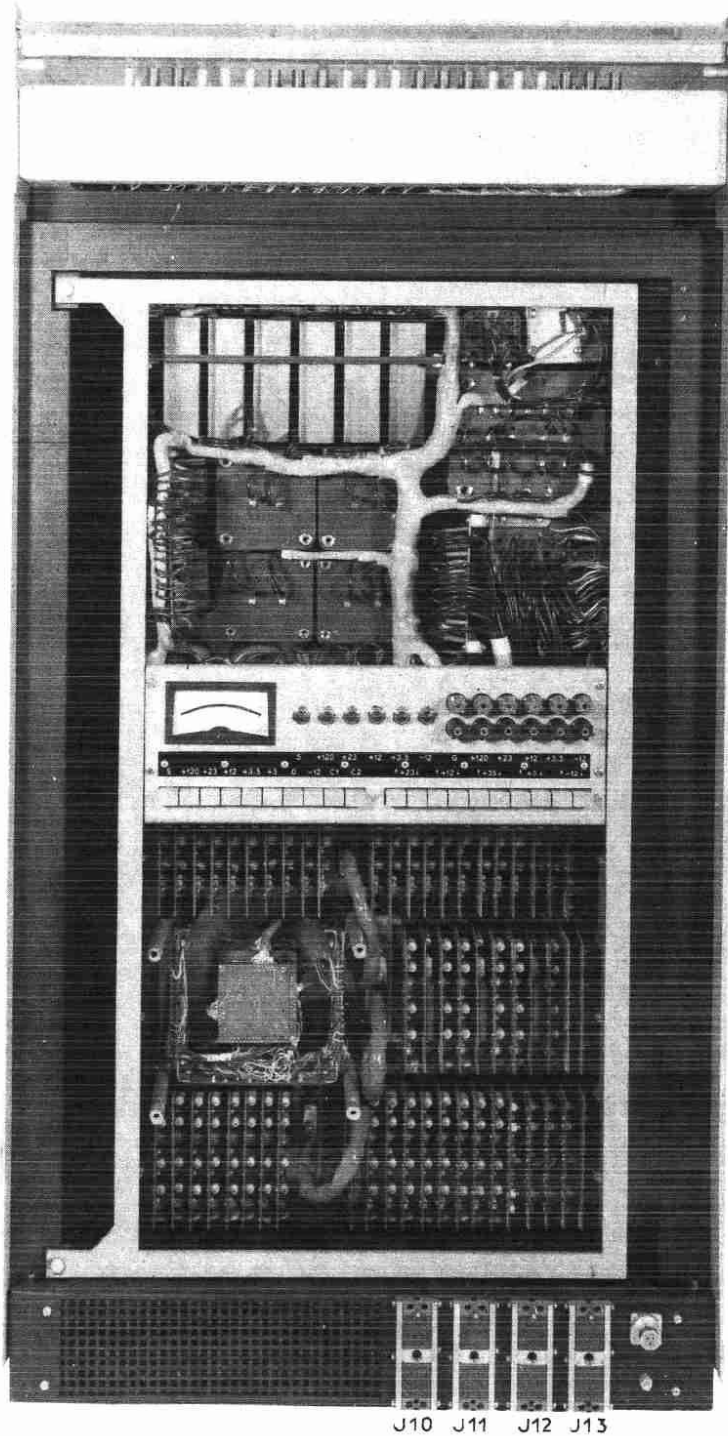
Le signal de sélection permet de choisir l'instruction prioritaire correspondant au niveau excité.

Les diagrammes du temps pour les trois types d'interruption sont les suivants :

Interruption PPV = 65Interruption RM = 17

Interruption CT = 05 et DT = 06





VUE ARRIERE DE L'AUTOMATEUR MAT 01

VII - ANNEXES

Prise de sortie J.13

1	sortie signe	RA	26	sortie	2 ⁻¹²	adresse
2	sortie signe	2 ⁻¹ du RA	27	sortie	2 ⁻¹¹	
3	sortie signe	2 ⁻²	28	sortie	2 ⁻¹⁰	
4	sortie signe	2 ⁻³	29	sortie	2 ⁻⁹	
5	sortie signe	2 ⁻⁴	30	sortie	2 ⁻⁸	
6	sortie signe	2 ⁻⁵	31	sortie	2 ⁻⁷	
7	sortie signe	2 ⁻⁶	32	sortie	2 ⁻⁶	
8	sortie signe	2 ⁻⁷	33	sortie	2 ⁻⁵	
9	sortie signe	2 ⁻⁸	34	sortie	2 ⁻⁴	
10	sortie signe	2 ⁻⁹	35	sortie	2 ⁻³	
11	sortie signe	2 ⁻¹⁰	36	sortie	2 ⁻²	
12	sortie signe	2 ⁻¹¹	37	sortie	2 ⁻¹	
13	sortie signe	2 ⁻¹²	38	sortie		
14	sortie signe	2 ⁻¹³	39	sortie	Appel	
15	sortie signe	2 ⁻¹⁴	40	OV		
16	sortie signe	2 ⁻¹⁵	41	OV		
17	sortie signe	2 ⁻¹⁶	42	OV		
18	sortie signe	2 ⁻¹⁷	43			
19	sortie signe	2 ⁻¹⁸	44			
20	sortie parité	RA	45	entrée arrêt		
21	entrée occupation		46	sortie horloge interne		
22	signal prob.		47	sortie initialisation (clé)		
23			48	sortie alarme (chien de garde)		
24	sortie parité Adresse		49	sortie signal disparition secteur		
25	sortie prélèvement		50	sortie initialisation (mise sous tension).		

Prise d'entrée J.12

(Entrée automatique des programmes)

1 entrée 2 ⁻¹	du RM	26	
2 entrée 2 ⁻²	du RM	27	
3 entrée 2 ⁻³	du RM	28	
4 entrée 2 ⁻⁴		29	
5 entrée 2 ⁻⁵		30	
6 entrée 2 ⁻⁶		31	
7 entrée 2 ⁻⁷		32	
8 entrée 2 ⁻⁸		33	
9 entrée 2 ⁻⁹		34	
10 entrée 2 ⁻¹⁰		35	
11 entrée 2 ⁻¹¹		36	
12 entrée 2 ⁻¹²		37	
13 entrée 2 ⁻¹³		38	
14 entrée 2 ⁻¹⁴		39	entrée horloge externe
15 entrée 2 ⁻¹⁵		40	OV
16 entrée 2 ⁻¹⁶		41	OV
17 entrée 2 ⁻¹⁷		42	OV
18 entrées 2 ⁻¹⁸		43	entrée départ long (> 500 µs)
19 entrée signe/index	du RM	44	entrée départ court (= 0,5 µs)
20 entrée verrouillage	du RM	45	entrée arrêt
21 entrée parité	du RM	46	sortie horloge interne
22 sortie voyant MA		47	sortie initialisation (clé)
23 sortie voyant AT		48	sortie alarme (chien de garde)
24 sortie voyant AR		49	sortie signal disparition secteur
25 sortie voyant AL		50	sortie initialisation (mise sous tension).

Prise d'entrées J.11

(Niveaux prioritaires 1 et 2)

1 entrée 2 ⁻¹⁴	du RI	26 entrée 2 ⁻¹	du RM
2 entrée 2 ⁻¹⁵	du RI	27 entrée 2 ⁻²	du RM
3 entrée 2 ⁻¹⁶	du RI	28 entrée 2 ⁻³	du RM
4 entrée 2 ⁻¹⁷	du RI	29 entrée 2 ⁻⁴	
5 entrée 2 ⁻¹⁸	du RI	30 entrée 2 ⁻⁵	
6 entrée 2 ⁻¹³	du RI	31 entrée 2 ⁻⁶	
7 entrée signe/index	du RI	32 entrée 2 ⁻⁷	
8 entrée 2 ⁻¹	du RI	33 entrée 2 ⁻⁸	
9 entrée 2 ⁻²	du RI	34 entrée 2 ⁻⁹	
10 entrée 2 ⁻³	du RI	35 entrée 2 ⁻¹⁰	
11 entrée 2 ⁻⁴	du RI	36 entrée 2 ⁻¹¹	
12 entrée 2 ⁻⁵	du RI	37 entrée 2 ⁻¹²	
13 entrée 2 ⁻⁶	du RI	38 entrée 2 ⁻¹³	
14 entrée 2 ⁻⁷	du RI	39 entrée 2 ⁻¹⁴	
15 entrée 2 ⁻⁸	du RI	40 entrée 2 ⁻¹⁵	
16 entrée 2 ⁻⁹	du RI	41 entrée 2 ⁻¹⁶	
17 entrée 2 ⁻¹⁰	du RI	42 entrée 2 ⁻¹⁷	
18 entrée 2 ⁻¹¹	du RI	43 entrée 2 ⁻¹⁸	
19 entrée 2 ⁻¹²	du RI	44 entrée signe	du RM
20 entrée parité	du RI (1)	45 entrée parité	du RM
21 sortie fin d'exécution 1		46 entrée appel 1	
22 sortie fin d'exécution 2		47 entrée appel 2	
23 sortie sélection	1	48 OV	
24 sortie sélection	2	49 OV	
25 sortie initialisation (mise sous tension)		50 sortie signal disparition secteur	

(1) sur calculateur de capacité de mémoire supérieure à 4 K poids 1 du registre SP.

Prise d'entrée J.10

(Niveaux prioritaires 3 à 12)

1	sortie fin d'exécution	3	26	entrée appel	3
2	sortie fin d'exécution	4	27	entrée appel	4
3	sortie fin d'exécution	5	28	entrée appel	5
4	sortie fin d'exécution	6	29	entrée appel	6
5	sortie fin d'exécution	7	30	entrée appel	7
6	sortie fin d'exécution	8	31	entrée appel	8
7	sortie fin d'exécution	9	32	entrée appel	9
8	sortie fin d'exécution	10	33	entrée appel	10
9	sortie fin d'exécution	11	34	entrée appel	11
10	sortie fin d'exécution	12	35	entrée appel	12
11	sortie sélection	3	36		
12	sortie sélection	4	37		
13	sortie sélection	5	38		
14	sortie sélection	6	39		
15	sortie sélection	7	40		
16	sortie sélection	8	41		
17	sortie sélection	9	42		
18	sortie sélection	10	43		
20	sortie sélection	12	44		
21	entrée poids 0 du SP (1)		45	sortie signal EI ₀ (pour comptage	
22			46	sortie horloge interne (pour	
				comptage	
23			47	sortie initialisation (clé)	
24			48	OV	
25			49	OV	
			50	sortie signal disparition sec-	
				teur	

(1) sur calculateur de capacité de mémoire supérieure à 4 K.

Durée d'exécution des instructions

Instruc- tion	V	Durée de base	Indexage	Enchaî- nement (*)	T min. µs	T max. µs
TP	0	2 t + 2 M	12 t + M	---	14	32
	1	3 t + M	---	---	9	9
TN	0	25 t + 2 M	12 t + M	---	37	55
	1	26 t + M	---	---	32	32
AD	0	25 t + 2 M	12 t + M	22 t	37	77
	1	26 t + M	---	22 t	32	54
ST	0	25 t + 2 M	12 t + M	22 t	37	77
	1	26 t + M	---	22 t	32	54
MP	0	39 t à 417 t + 2 M	12 t + M	22 t	49	466
	1	40 t à 418 t + M	---	22 t	45	445
DV	0	47 t à 421 t + 2 M	12 t + M	22 t	57	470
	1	48 t à 422 t + M	---	22 t	53	449
IT	0	25 t + 2 M	12 t + M	22 t	37	77
	1	26 t + M	---	22 t	32	54
DJ	0	25 t + 2 M	12 t + M	22 t	37	77
	1	26 t + M	---	22 t	32	54
RB	0	25 t + 2 M	12 t + M	---	37	77
	1	26 t + M	---	---	32	54
RA	0	25 t + 2 M	12 t + M	---	37	59
RZ	0	3 t + 2 M	12 t + M	---	15	33
RC	0	3 t + 2 M	12 t + M	---	15	33
RX	0	3 t + 3 M	12 t + M	---	21	39
RV	0	25 t + 2 M	12 t + M	---	37	55

* L'enchaînement correspond à la complémentation à 2 automatique d'un nombre contenu dans le registre accumulateur, quand sa forme n'est pas convenable pour l'opération que l'on s'apprête à effectuer.

Instruction	V	Durée de base	Indexage	T. min. µs	T. max. µs
AR	0	4 t + 2 M	12 t + M	16	34
	1	5 t + M	---	11	11
IR	0	4 t + 2 M	12 t + M	16	34
	1	5 t + M	---	11	11
PR	0	4 t + 2 M	12 t + M	16	34
	1	5 t + M	---	11	11
ineffective		3 t + M		9	9
ZR	0	4 t + 2 M	12 t + M	16	34
	1	5 t + M	---	11	11
ineffective		3 t + M		9	9
NR	0	4 t + 2 M	12 t + M	16	34
	1	5 t + M	---	11	11
ineffective		2 t + M		7	7
FP	0	4 t + 2 M	12 t + M	16	34
XR	0	5 t + 2 M	---	17	17
ineffective		1 t + 2 M		11	11
HR	0	4 t + 2 M	---	16	16
	1	5 t + M	---	11	11
XA	0	14 t + 2 M	---	26	26
XM	0	2 t + 3 M	---	20	20
XV	0	3 t + 2 M	---	15	15
XP	0	3 t + 2 M	---	15	15
IF	0	3 t + M	---	9	9
DD	0	3 à 15 t + M	---	9	21
EC	0	4 t + M	12 t + M	10	défini par l'occupation de l'organe de sortie
RM	0	5 t + M	12 t + M	11	29
CT	0	28 t + M	12 t + M	34	52
DT	0	28 t + M	12 t + M	34	52



Télémécanique
mors AUTOMATISMES

département ATM
service commercial 11, rue de Diane, 95 - Argenteuil
tél. 961.16.47 à 51 - télex 25980

■ **FRANCE - AGENCES ET SOUS-AGENCES** ■ RÉGION PARISIENNE : BOIS-COLOMBES, COURBEVOIE, MALAKOFF, MELUN, NOISY-LE-SEC ■ ANGOULÊME ■ ANNECY ■ BELFORT ■ BESANÇON ■ BORDEAUX ■ CAEN ■ CLERMONT-FERRAND ■ CREIL ■ DIJON ■ GRANGES-LES-VALENCE ■ GRENOBLE ■ LILLE ■ LIMOGES ■ LYON ■ MARSEILLE ■ METZ-BORNY ■ MONDELANGE ■ MONTPELLIER ■ MULHOUSE ■ NANCY ■ NANTES ■ ORLÉANS ■ PAU ■ REIMS ■ RENNES ■ ROSENDAEL ■ ROUEN ■ ST-ETIENNE ■ ST-QUENTIN ■ STRASBOURG-CRONENBOURG ■ TOULOUSE ■ TOURS.

■ **EUROPE** ■ **BELGIQUE** : La Télémécanique Électrique Belge - LEEUW-ST-PIERRE, 181, Chaussée de Mons - Tél. : 02/23.41.90 et ANVERS, BRUXELLES, CHARLEROI, GAND, LIÈGE ■ **LUXEMBOURG** : Comptoir Electrotechnique Luxembourgeois - 58, rue de Hollench - LUXEMBOURG - Tél. : 479 - Tél. : 48-15-51 ■ **SUISSE** : La Télémécanique Électrique, Sud-Bahnhofstr. 14 c 3000 BERNE 17 - Tél. : 32 253 - Tél. : 031/45-66-61 ■ **AFRIQUE** ■ **ALGÉRIE** : Sté Altemel - Route de Kaddous - Commune Draria - ALGER - Tél. : 91.711 - Tél. : 60-21-61 à Alger ■ **CAMEROUN** : Entrelec - Av. Raymond-Poincaré - B.P. 307 - DOUALA - Tél. : 46-58 ■ **CÔTE D'IVOIRE** : F.A.C.E. Jeumont - B.P. 1820 - ABIDJAN - Tél. : 52-56/57 ■ **MADAGASCAR** : S.C.A.B. - B.P. 20 - DIEGO-SUAREZ et TAMATAVE, TANANARIVE ■ **MAROC** : La Télémécanique Électrique Maroc - 7, rue de Loubens - CASABLANCA - Tél. : 409-83 ■ **RÉUNION** : Cimelta - La Butte - B.P. 188 bis - ST-DENIS-DE-LA-RÉUNION - Tél. : 402 ■ **SÉNÉGAL** : F.A.C.E. Jeumont - 9, All. Canard - B.P. 336 - DAKAR - Tél. : 222.77/78 ■ **TUNISIE** : F.A.C.E. Jeumont - 24, rue Jean Le Vacher - TUNIS - Tél. : 247-357 ■ **AMÉRIQUE** ■ **ANTILLES** : S.A.V.E.R. 3^e km, Route de la Dillon - B.P. 470 - FORT-DE-FRANCE - Tél. : 20.07 ■ **CANADA** : Télémécanique Canada Ltée - MONTREAL-DORVAL : 633, Av. Orly (Qué.) - Tél. : 01-26.624 - Telemec Montréal - Tél. : (514) 631-85-94 ■ **TORONTO** : Adelaide Est, 60 - Tél. : (416) 362-6853 ■ **QUÉBEC** : 460, Av. Godin, Ville Vanier - Tél. : 01-13725 Telemec Québec - Tél. : (418) 683-17-21.

... et dans le monde

■ **EUROPE** : Allemagne Fédérale ■ Autriche ■ Danemark ■ Espagne ■ Finlande ■ Grande-Bretagne ■ Grèce ■ Italie ■ Norvège ■ Pays-Bas ■ Portugal ■ Suède ■ **AMÉRIQUE** : Brésil ■ Chili ■ Mexique ■ Pérou ■ République Argentine ■ Uruguay ■ **ASIE** : Liban ■ Sud-Vietnam ■ Syrie ■ Turquie ■ **AUSTRALIE**.

