

**fischertechnik**



COMPUTING  
COMPUTING  
COMPUTING  
COMPUTING

**La carte d'interface  
Fischer Technik**

**THOMSON SOUS LOGO**

**MO5 - TO7/70 - MO6 - TO8 - TO9**

## SOMMAIRE

### INTRODUCTION

#### DOCUMENT DE MISE EN OEUVRE LOGICIEL

#### 1 - LA CARTE D'INTERFACE FISCHER TECHNIK T07-70 ..... P 2

##### 1-1 Définition ..... P 4

##### 1-2 Présentation externe ..... P 4

##### 1-3 L'ensemble informatique ..... P 5

###### 1-3-1 Matériels

###### 1-3-2 2 Mise en place de l'ensemble informatique

###### 1-3-3 Mise sous tension

###### 1-3-4 Contrôle

###### 1-3-5 Création du fichier DEPART

#### 2 - PRIMITIVES INTERFACE ..... P 6

##### 2-1 Chargement du logiciel INTERFACE ..... P 6

##### 2-2 Compléments LOGO ..... P 6

###### 2-2-1 PAUSE n

###### 2-2-2 AND

###### 2-2-3 OR

##### 2-3 Primitives INTERFACE ..... P 7

###### 2-3-0 INICARTE

###### 2-3-1 ACTIVE n

###### 2-3-2 ARRETE n

###### 2-3-3 ENTREE ? n

###### 2-3-4 CAPTEUR ?

###### 2-3-5 SCRUTE n

###### 2-3-6 PASCOMPTE n1 n2 n3

###### 2-3-7 COMPTEPAS n1 n2 n3

###### 2-3-8 EX? EX?

###### 2-3-9 Remarques

###### 2-3-0 Test général

#### 3 - MODIFICATIONS DE LA NOTICE DE MONTAGE DU ROBOT FISCHER TECHNIK ..... P 10

#### 4 - PROGRAMMATION DU ROBOT FISCHER TECHNIK Réf. 30572 P 10

##### 4-1 Pourquoi LOGO ? ..... P 10

##### 4-2 Mode direct, promenade ..... P 11

###### a- Les commandes avec données

###### b- Utilisation de variables

###### c- Les commandes sans données

##### 4-3 Mode procédural : apprentissage de nouveaux mots ..... P 12

###### a- Créer une procédure

###### b- Programmer un cycle

###### c- Procédure avec données

##### 4-4 Mode apprentissage ..... P 14

#### 5 - UTILISATION DE LA CARTE INTERFACE EN MODE "SORTIES INDEPENDANTES" ..... P 15

##### 5-1 Rappel du fonctionnement en mode "commande moteurs" ... P 15

##### 5-2 Principe du fonctionnement de la carte en mode "sorties indépendantes" ..... P 15

##### 5-3 Mise en œuvre du mode "sorties indépendantes" ..... P 16

##### 5-4 Remise de 2 sorties indépendantes en mode "commande de moteurs" ..... P 16

##### 5-5 S1/S2 en mode "sorties indépendantes" ..... P 17

##### 5-6 Toutes les sorties en mode "sorties indépendantes" ..... P 17

#### 6 - LOGICIEL DE COMMANDE DES 10 ROBOTS DE LA BOITE COMPUTING Réf. 30554 ..... P 18

##### 6-1 Utilisation de ce logiciel ..... P 18

##### 6-2 Architecture du logiciel ..... P 20

##### 6-3 Les programmes tests ..... P 21

##### 6-4 Le feu tricolore ..... P 22

##### 6-5 La machine outil ..... P 23

##### 6-6 L'ascenseur ..... P 24

##### 6-7 Rotor d'antenne ..... P 25

##### 6-8 Le trieur ..... P 26

##### 6-9 Tour de Hanoi ..... P 27

##### 6-10 Le robot d'apprentissage ..... P 29

##### 6-11 Digitaliseur ..... P 31

##### 6-12 La table traçante ..... P 33

##### 6-13 Orienteur de pile solaire ..... P 35

#### 7 - LOGICIEL DE COMMANDE DE LA TABLE TRACANTE FISCHER TECHNIK Réf. 30571 ..... P 37

##### 7-1 Principe ..... P 37

##### 7-2 Mise en œuvre du logiciel ..... P 37

##### 7-3 Description du logiciel ..... P 38

##### 7-4 La redéfinition des primitives en LOGO ..... P 40

##### 7-5 Les réalisations du programme DEMO ..... P 41-42

FISCHERCOMPUTING

## Document de mise en œuvre logicielle

- 1) Comment charger les logiciels Fischer ou Interface avec un lecteur de disquette sur MO 5.
- Mettre la disquette DOS LOGO dans le lecteur avant la mise sous tension de l'unité centrale
  - Mettre l'unité centrale MO 5 sous tension; le DOS se charge automatiquement.
  - Faire la réservation de mémoire en tapant directement . RES 39935.  
La réservation se fait et le DOS est rechargé.
  - Retirer la disquette DOS, mettre la disquette FISCHER dans le lecteur.
  - Taper **RAMENE**␣**"FISCHER** ou **RAMENE**␣**"INTERFACE** suivant le logiciel désiré.

- 2) Comment charger les logiciels Fischer ou Interface avec un lecteur de cassette sur MO 5.
- Mettre la disquette DOS

Pour logiciel FISCHER:

Taper: 1. **RAMENE**␣**"DEPART**  
2. **RAMENE**␣**;"FISCHER**

Pour le logiciel INTERFACE:

Taper: 1. **RAMENE**␣**"DEPART**  
2. **RAMENE**␣**"INTERFACE.**

- 3) Comment charger les logiciels Fischer ou Interface avec un lecteur de cassette sur T O7/70.

- Cassette rembobinée.
  - Appuyer sur **"PLAY"**.
  - Choisir option **"2"**.
- RAMENE**␣**"FISCHER**  
ou  
**RAMENE**␣**"INTERFACE**

- 4) Comment charger les logiciels Fischer ou Interface avec un lecteur de disquette sur T O7/70, sous DOS LOGO.

- Faire une copie disquette DOS LOGO (sous basic) (avec BACKUP)
- Ranger le LOGO d'origine.
- Charger la copie DOS LOGO en sélectionnant l'option 1 du menu (cartouche LOGO).
- Taper: **DETRUIS** **"DEPART** (entrée).  
Le lecteur de disquette tourne.
- Taper: **ED** Passage à l'éditeur.
- Taper: . **RES 56319** (entrée).
- Taper: **CNT + C.**
- Taper: **SAUVED**␣**"DEPART** (entrée)  
la disquette est prête.

### MISE EN SERVICE

A la mise sous tension de l'unité centrale,  
- Sélectionner l'option 2.

- Après quelques secondes charger la disquette.  
DOS LOGO modifiée avec celle livrée  
puis charger le fichier désiré.

**RAMENE**␣**"INTERFACE**  
**RAMENE**␣**"FISCHER**

En ce qui concerne le TO9 la procédure de chargement est la même que pour le TO7/70. Même adresse .RES. 56319.

### 5) FICHIER DEPART POUR T08

Un fichier DEPART doit être installé sur votre disquette DOS LOGO.  
La procédure pour créer ce fichier est la suivante :

- . charger le DOS LOGO
  - . taper **ED** ␣
  - . dans l'éditeur taper : **.RES 56319**
  - . sortir de l'éditeur par **CNT C**
  - . sauver le fichier ainsi constitué par : **SAUVED "DEPART**
- Ce fichier devra être ramené après chaque chargement du DOS LOGO

### 6) PROCEDURE DE CHARGEMENT DES LOGICIELS SUR M06/T08

Sur M06

- . mettre en place la cartouche LOGO
- . mettre la cassette en début de bande
- . mettre le magnétophone en position lecture
- . tapez :  
.RES 39935
- . charger le logiciel de votre choix en tapant :  
**RAMENE "FISCHER** pour commander le robot  
**RAMENE "INTERFACE** pour commander les montages de la gamme Fischer Computing

Sur T08

- . mettre en place la cartouche LOGO
- . mettre dans le lecteur la disquette DOS LOGO
- . prendre l'option 0 du menu principal T08
- . tapez :  
**RAMENE "DEPART**
- . mettre dans le lecteur la disquette FISCHER/INTERFACE
- . charger le logiciel de votre choix en tapant :  
**RAMENE "FISCHER** pour commander le robot  
**RAMENE "INTERFACE** pour commander les montages de la gamme Fischer Computing

Attention: ␣ espace = un ␣ espace

### 7) RESERVATION ESPACE MEMOIRE

- .M05/M06 : à partir de \$9BFF
- .T07/T08/T09 : à partir de \$DBFF

### 8) ADRESSES

- 21 - de la carte :
  - . M05 de \$A7CC à \$A7CF,
  - . M06 de \$A7FC à \$A7FF,
  - . T07 de \$E7CC à \$E7CF,
  - . T08 de \$E7FC à \$E7FF,
  - . T09 de \$E7CC à \$E7FC.
- 22 - port d'entrée :
  - . M05 \$A7CC,
  - . M06 \$A7FC,
  - . T07 \$E7CC,
  - . T08 \$E7FC,
  - . T09 \$E7CC.
- 23 - port de sortie :
  - . M05 \$A7CD,
  - . M06 \$A7FD,
  - . T07 \$E7CD,
  - . T08 \$E7FD,
  - . T09 \$E7CD.

### 1 - 1 Définition

Votre T07-70 pour le moment ne fonctionne qu'avec les "périphériques" prévus par le constructeur, c'est à dire :

- le lecteur enregistreur (cassettes ou disquettes)
- les manettes de jeu
- le clavier .....

pour ce qui concerne l'entrée de l'information, mais aussi,

- de l'écran
- de l'imprimante

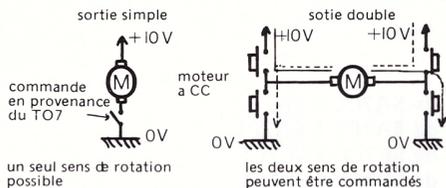
pour la sortie de l'information.

Votre interface est un périphérique supplémentaire de votre micro-ordinateur. Celle-ci va pouvoir assurer la sortie de l'information (commande vers l'extérieur) mais aussi l'entrée de l'information (signal venant de l'extérieur): tout en les adaptant à des niveaux électriques compatibles avec le "monde extérieur". Un nouveau monde s'ouvre alors à votre T07.

Pour communiquer avec l'extérieur vous allez disposer de :

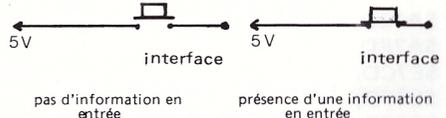
\*4 lignes de sorties doubles (les lignes étant associées deux à deux dans ce cas pour assurer par exemple la commande d'un moteur à courant continu dans les deux sens de rotation). Par analogie électromécanique nous pouvons représenter ces deux possibilités très simplement.

Ces 4 lignes de sorties doubles sont transformables en 8 lignes de sorties simples (commande d'un voyant lumineux, cf. annexe A).



\*8 lignes d'entrée simple. Chaque ligne pouvant être reliée à une source d'information venant de l'extérieur.

Pour exemple : contacteur -ILS - capteur optique ....  
représentation interface



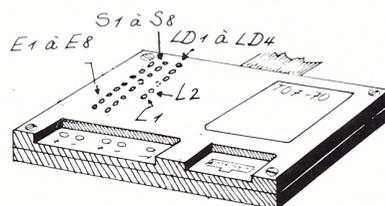
Rem: une entrée correspond à une mise au 5 V de la ligne concernée.

\*2 lignes d'entrée analogique qui vont vous permettre par exemple de connaître la tension aux bornes d'un potentiomètre associé à la "partie opérative" et de connaître ainsi la position de l'un de ces éléments.

Partie opérative ..... ?? Un mot que nous utiliserons souvent dans la première partie de cette brochure destinée uniquement à l'interface FISCHER TECHNIK - "Partie opérative" qualifiera toute maquette quelle qu'elle soit, reliée à la carte d'interface.

Déballons notre interface si ce n'est déjà fait et observons la quelques instants

### 1 - 2 Présentation externe



Outre le câble de liaison avec le T07/70 vous pouvez apercevoir, au travers du couvercle transparent différents composants électroniques, et plus particulièrement un ensemble de petits voyants de couleurs différentes. Ce sont des LED (LIGHT EMITTING DIODE).

Nous allons les observer ensemble, et les identifier. Ceci est très important. Nous ferons constamment référence à ces voyants dans la suite de cette brochure, et vous vous apercevrez rapidement de leur rôle essentiel dans l'apprentissage de la programmation d'une partie opérative ou lors du développement de celle-ci.

Ces LEDs sont groupées en 4 ensembles fonctionnels:

a) \*Un ensemble de 4 LED rouges LD1 à LD4: elles indiquent une erreur de programmation dans la commande d'un moteur à courant continu (tentative de commander les deux sens de rotation d'un même moteur en même temps...!!). A la mise sous tension du système les 4 diodes LD1 à LD4 seront allumées. Ceci

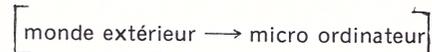
est tout à fait normal (voir plus loin INITIALISATION).

\*deux LED vertes L1 et L2:

- L2 indique la présence du 5 V issu de votre T07 et ainsi, la bonne connexion de votre interface.

- L1 signalera la présence de l'alimentation externe (6V à 10V) indispensable pour "muscler" les informations en provenance du T07/70.

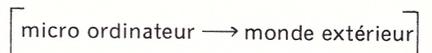
\*une rangée de 8 LED rouges, E1 à E8. Ces 8 LED totalement indépendantes les unes des autres, sont chacune associée à l'une des lignes qui assurent l'entrée de l'information.



LED éteinte : pas d'information en entrée  
LED allumée : une information en entrée

(Ex. : la LED E4 est allumée → une information en entrée est disponible sur la ligne 4 des entrées)

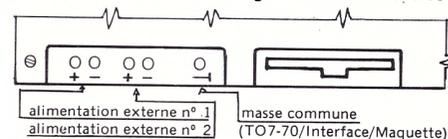
\* une rangée de 8 LED vertes, S1 à S8: ces 8 LED totalement indépendantes les unes des autres, sont chacune associée à l'une des lignes qui assurent la sortie de l'information.



LED éteinte : pas de commande en sortie  
LED allumée : commande en sortie

Continuons à observer notre interface. Sur l'avant de celle-ci apparaissent deux échancrures

\*\* l'échancrure de gauche : 5 bornes



\* les deux premières bornes servent à relier l'alimentation FISCHER TECHNIK qui est absolument nécessaire pour la commande d'une partie opérative. La présence d'une tension de bonne polarité est signalée par les LED L1 (en cas d'inversion, ne vous inquiétez pas, la carte a été prévue pour faire face à ce genre d'erreur).

\* les deux bornes suivantes servent à

relier une deuxième alimentation. En effet certaines applications sont "voraces" en énergie, et la première alimentation ne suffira plus.

\* la dernière borne sert à relier les masses entre-elles.

\*\* L'échancrure de droite :

Elle possède un passage avec détrompeur pour la connection du câble en nappe issu des parties opératives. C'est par ce câble que transiteront les échanges micro-ordinateur ↔ partie opérative.

### 1 - 3 L'ensemble informatique

#### 1 - 3 - 1 Matériels

- l'unité centrale T07/70 avec cartouche LOGO
- moniteur
- lecteur/enregistreur (de disquettes ou de cassettes)
- interface FISCHER TECHNIK
- alimentation FISCHER TECHNIK
- l'imprimante (facultatif)

De plus, il vous faut absolument le DOS LOGO. Si vous ne le possédez pas, voyez votre revendeur THOMSON pour vous le procurer.

#### 1 - 3 - 2 Mise en place de l'ensemble informatique

Tous les éléments doivent être hors tension

- mettre en place l'unité centrale, le moniteur, le lecteur enregistreur comme vous le faisiez habituellement.
- engagez le connecteur de l'interface sur l'extension de bus (les 3 extensions de bus sont absolument identiques).
- relier l'alimentation externe à la carte d'interface à l'aide des cordons fournis dans les boîtes FISCHER TECHNIK.
- \* Par la suite vous connecterez votre partie opérative sur l'interface. Ne le faites pas pour le moment, afin de continuer ensemble à faire la connaissance de votre interface sans courir le risque de tout détériorer (le risque concerne plus la partie opérative que la carte elle-même).

#### 1 - 3 - 3 Mise sous tension

- Respecter les consignes données par le constructeur de votre micro-ordinateur:
- mise sous tension du moniteur
- mise sous tension du lecteur enregistreur
- de l'alimentation externe FISCHER TECHNIK

- de l'unité centrale

En règle générale, l'unité centrale doit être mise sous tension la dernière, et hors tension la première.

### 1 - 3 - 4 Contrôle

Suite à la mise sous tension l'interface doit être dans la configuration suivante:

- les 2 rangées de 8 LED doivent être éteintes (S1 à S8) et (E1 à E8)
- les 4 voyants LD1 à LD4 doivent être allumés
- le voyant L2 doit être allumé (présence 5 V issu du TO7)
- voyant L1 doit être allumé (présence du 10 V avec polarité correcte de l'alimentation externe).

Si vous n'obtenez pas cette configuration, mettre tout votre ensemble informatique hors tension, et vérifier toutes vos connexions. Effectuez de nouveau la mise sous tension, toujours en respectant l'ordre énoncé au 1 - 3 - 3.

Si le contrôle est satisfaisant, coupez l'alimentation externe et passez au paragraphe suivant.

### 1 - 3 - 5 Création du fichier DEPART

Pour pouvoir fonctionner notre système doit posséder sur la disquette DOS LOGO un fichier DEPART. Fichier qui sera automatiquement chargé et exécuté lors du chargement du DOS LOGO, et qui réservera une partie de la mémoire pour l'implantation du logiciel écrit en langage machine.

**Rem:** Pour des raisons de compatibilité entre les deux versions de lecteur de disquette THOMSON tous les enregistrements doivent être réalisés en simple densité.

Le système étant sous tension  
- insérez la disquette DOS LOGO  
- choisissez l'option 2 du menu TO7/70

Après quelques instants apparait à l'écran le message:

LOGO 1.0 (C) SOLI 1984  
NON TROUVE

?-  
Nous allons maintenant créer ce fichier DEPART.

1 - tapez ED puis ENTREE

ED est l'instruction LOGO qui permet d'entrer dans l'éditeur vide (l'écran doit être bleu et le curseur clignote à la première ligne.

2 - tapez.RES 56319

56319 représente la limite haute accordé à LOGO dans l'espace mémoire du TO7/70.

3 - enfoncer la touche CNT

- La maintenir enfoncée
- 4 - enfoncer la touche C  
L'écran redevient vert sur fond noir.
- 5 - tapez SAUVEDU' DEPART puis ENTREE

Vous devez entendre le lecteur de disquette se mettre au travail. Il sauvegarde le contenu de l'éditeur dans son fichier DEPART.

A partir de maintenant, à chaque fois que vous choisirez l'option 2 du menu TO7/70, le fichier DEPART sera automatiquement exécuté.

#### Vérification

- enfoncer la touche RESET le menu TO7/70 s'offre de nouveau à vous.
- choisissez l'option 2

Vous apercevez le message initial, qui disparaît presque immédiatement avant de réapparaitre quelques secondes (environ 5 s) plus tard. Entre ces deux apparitions LOGO a travaillé, l'espace mémoire au-dessus du .RES a été libéré et LOGO a modifié son organisation interne pour tenir compte par la suite de cette réservation.

Otez la disquette du lecteur et rangez là.

**Conseil:** faites une copie physique de la disquette sous BASIC.

## PRIMITIVES INTERFACE

### 2 - 1 Chargement du logiciel INTERFACE

Votre ensemble informatique étant sous tension et le DOS LOGO ayant été chargé (voir 1 - 3 - 5)

- insérez la disquette FISCHER TECHNIK
- tapez RAMENE, ' INTERFACE

Le chargement commence, et après quelques instants s'offre à vous un menu:  
1 complément LOGO  
2 primitives INTERFACE  
3 sortie

Nous allons découvrir ensemble ces nouveaux mots

Tapez 3

(Les choix 1 et 2 résument les pages qui suivent).

### 2 - 2 Complément LOGO

Quelques mots supplémentaires, totalement indépendants de l'interface ont été définis pour répondre à des problèmes de programmation spécifiques à la commande d'automatismes par micro-ordinateur.

Dans certaines applications ils se révèlent très utiles voire indispensables.

### 2 - 2 - 1 PAUSE n

- suspend l'exécution du programme pendant une durée de n secondes

Commande ? PAUSE 10 (m.d) m.d - mode direct	Effet observé Le curseur passe à la ligne clignote et un nouveau ? apparait environ 10 s plus tard.
---	--

**un exemple:**

Tapez en m.d.

TAPE '\*\*\* PAUSE 10 EC ' ;  
Vous voyez apparaitre \*\*\*. Puis quelques secondes plus tard \*\*\* ;

### 2 - 2 - 2 AND V1 V2

Réalise le ET booléen bit à bit entre V1 et V2 (considérés comme deux valeurs écrites en binaire).

### 2 - 2 - 3 OR V1 V2

Réalise le ou booléen bit à bit entre V1 et V2 (considérés comme deux valeurs écrites en binaire).

### 2 - 3 Primitives INTERFACE (option 2 du menu)

Ces primitives sont des nouveaux mots du langage mis à la disposition du programmeur et spécialement écrites pour l'interface FISCHER TECHNIK. Ce sont elles qui vous permettront par la suite d'écrire les procédures destinées à vos différentes parties opératives. LOGO permet d'écrire des procédures capables d'assurer les différentes fonctions de nos primitives, mais les temps de calcul et d'exécution limitent les possibilités d'applications. Ces primitives sont donc écrites en langage machine et accessibles depuis LOGO.

Nous pouvons les classer en plusieurs niveaux

niveau 3	EX? EY?
niveau 2	PASCOMPTE n1 n2 n3 COMPTEPAS n1 n2
niveau 1	SCRUTE a CAPTEUR?
niveau 0	ENTREE? n ARRETE n ACTIVE n INICARTE

\* le niveau 0: il représente les primitives du niveau le plus élémentaire, mais absolument indispensables. Ce sont des mots qui produisent un résultat immédiat

\* le niveau 1: Primitives un peu plus évoluées dont le résultat est lié à la détection d'un évènement. Ce sont des mots dépendants d'un évènement.

\* le niveau 2: Primitives du type struc-

ture regroupant différentes fonctions de niveau 0 ou 1. Leur présence n'est justifiée que pour répondre à des problèmes de temps de réponse.

\* le niveau 3: Primitives particulières. Totalement liées à un environnement électronique. Elles sont totalement dépendantes du matériel.

### Où situer ces primitives ?

Nous pouvons représenter notre système logiciel comme un ensemble de «couches» de programmation de niveaux différents. Chaque «couche» étant en interaction complète avec celles des niveaux inférieurs.

niveau D	↑	programmation de la partie opérative
niveau C	↑	procédures spécifiques à l'application
niveau B	↑	procédures/primitives interface
niveau A	↑	primitives de la cartouche LOGO

**Niveau A:** Primitives de la cartouche LOGO, plus les extensions en langage machine destinées à l'interface.

**Niveau B:** Ce niveau représente ce que nous appellerons les primitives interface. Il s'agit en réalité de procédures LOGO qui portent les en-tête de nos primitives. Ces procédures/primitives assurent le passage des paramètres, appellent les routines en langage machine et rendent un résultat quand il doit y en avoir un.

**Niveau C:** C'est à ce niveau que se situeront les procédures élémentaires spécifiques à votre application (écrites à l'aide des niveaux A et B). C'est au cours de celle-ci que vous affecterez les lignes E/S aux capteurs et aux actionneurs.

Vous pouvez créer par exemple des procédures telles que:

OUVREPINCE, FERMEPINCE...  
MONTE: N DESCEND: N  
TOURNEADROITE: N...

**Niveau D:** Niveau de l'analyse et de la programmation sur une manipulation proprement dite de la partie opérative (par enchaînement des commandes de niveau C et des primitives de la cartouche LOGO).

**Rem:** Il est intéressant de noter que dans le cadre d'une application en milieu éducatif, il sera possible de donner comme outils de programmation, des procédures de niveaux différents, d'aborder

l'apprentissage selon une analyse ascendante ou descendante et d'adapter ainsi les difficultés du problème posé aux possibilités de chacun.

### 2 - 3 - 0 INICARTE

Cette primitive un peu particulière a pour but de configurer le composant essentiel de l'interface qui est un composant «programmable» (PIA 6821)

Une brochure est disponible au CDDP du Mans sur ce composant et sur sa programmation.

L'effet de cette primitive est observable en fin de chargement du logiciel lorsque toutes les LED LD1 à LD4 s'éteignent. De même, suite à un RESET, il vous faudra réinitialiser la carte d'interface en tapant INICARTE.

Essayer

- enfoncez la touche RESET	Les diodes LD1 à LD4 s'allument
- tapez INICARTE (m.d)	Les diodes LD1 à LD4 s'éteignent

### 2 - 3 - 1 ACTIVE n

\* Active la ligne de sortie n (n doit être compris entre 1 et 8).

Commande	Effet observé
Tapez <b>ACTIVE 1</b> <b>ENTREE</b>	La LED S1 est allumée la ligne 1 est passée à un état électronique "haut"
<b>ACTIVE 2</b> <b>ENTREE</b>	Les LED S1 et S2 doivent être allumées

Rem: La primitive ACTIVE n commande une ligne de sortie sans modifier l'état des autres lignes (que celle-ci soient déjà activées ou non).

### 2 - 3 - 2 ARRETE n

\* Désactive la ligne de sortie n (n doit être compris entre 1 et 8).

commande	Effet observé
Tapez <b>ARRETE 1</b>	La LED S1 doit s'éteindre, seule S2 reste allumée
<b>ARRETE 2</b>	S2 doit s'éteindre

Rem: La primitive ARRETE n annule l'effet de ACTIVE n. Toute tentative de ARRETE n sur une ligne qui n'était pas activée est sans effet.

Une petite procédure d'essai:  
? POUR ESSA11(m.p) mode procédural  
>ACTIVE 1

>PAUSE 5  
>ARRETE 1  
>FIN

LOGO vous renvoie le message suivant:  
VOUS VENEZ DE DEFINIR ESSA11

Tapez maintenant  
ESSA11 (m.d) mode direct

La LED S1 s'allume quelques secondes (5 s) puis s'éteint. Pendant la durée d'exécution de la procédure vous n'avez plus le contrôle de votre micro-ordinateur Cette observation est importante, vous vous en rendrez compte par la suite...

Une solution quand même pour stopper l'exécution d'une procédure: touche CNT maintenue enfoncée et touche C maintenue enfoncée

### 2 - 3 - 3 ENTREE? n

Rend l'état de la ligne d'entrée n. Si une entrée est détectée ENTREE? n rend 1 sinon elle rend 0.

Commande	Effet observé
Tapez <b>EC ENTREE? 1</b> (m.d.) <b>ENTREE</b>	Le micro-ordinateur vous renvoie 0
<b>EC ENTREE? 2</b> <b>ENTREE</b>	idem

Quelque soit le n° de ligne la machine vous renvoie 0. Ceci est tout à fait normal, ENTREE? n est le résultat d'une opération sur une ligne d'entrée, or aucune source d'entrée n'est connectée à l'interface.

### 2 - 3 - 3 - 1 Pour aller un peu plus loin dans la découverte de l'interface

\*observation des broches de connexion

S1	S3	S5	S7	E8	E6	E4	5V	EX	E1
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S2	S4	S6	S8	5V	E7	E5	E3	EY	E2

A l'aide du câble en nappe fourni dans les différentes boîtes FISCHER TECHNIK nous allons réaliser un "câble d'expérimentation" afin de bien voir les possibilités de nos primitives. Vous allez dégager et dénuder le cinquième fil de couleur verte (5 V) ainsi que le premier fil brun (entrée 1). Par la suite nous viendrons mettre en contact ces deux fils.

Rappel: une entrée correspond à la mise au 5 V de la ligne concernée.

### 2 - 3 - 3 - 2 Essai du «câble d'expérimentation»

Mettre les 2 fils dénudés (vert et brun) en contact.

Tapez **EC ENTREE? 1**

La machine doit vous rendre 1

\* un exemple de procédure

m.d - mode direct

? POUR ESSA12 (m.p)

>SI ENTREE? 1 ENTREE 1 ARRETE 1 ESSA12

>FIN  
? ACTIVE 1 (m.d)  
? ESSA12 (m.d)

La LED S1 doit s'allumer, votre programme va boucler sur lui-même jusqu'à ce que l'entrée E1 soit détectée (mise au 5 V: la LED E1 s'allume). La LED S1 s'éteint et LOGO vous rend le contrôle.

Pour une analyse plus détaillée de la procédure ESSA12 reportez vous à vos ouvrages LOGO.

### 2 - 3 - 4 Capteur?

Cette primitive rend le numéro de ligne de la prochaine entrée détectée. Elle ne peut être employée qu'en présence d'une partie opérative ou de notre «câble d'expérimentation».

Commande	Effet observé
Tapez <b>EC CAPTEUR?</b>	La machine attend
Touchez avec le fil dénudé avec le fil 5 V	la machine vous renvoie 1. 1 étant le numéro de la ligne sur laquelle le changement d'état a été détecté

un exemple de procédure

? POUR ESSA14

>SI CAPTEUR? = 1 ARRETE 1 ESSA14

>FIN  
? ACTIVE 1 (m.d)  
? ESSA14 (m.d)

Cette primitive est intéressante lorsque l'on travaille sur un ensemble de capteurs et que l'on ne sait pas sur quelle ligne va avoir lieu la première entrée (cas de recherche d'une pièce à l'aide d'un capteur optique).

Pour neutraliser certaines lignes indésirables (ex: codeurs incrémentaux), déposer l'image binaire de l'octet à l'adresse 56441.

EX: .DEP 56441 → a pour effet de ne pas tenir compte des lignes d'entrées associées aux codeurs.

### 2 - 3 - 5 Scrute n

Cette primitive attend une entrée sur la ligne d'entrée n avant de poursuivre l'exécution du programme. Elle permet de synchroniser le déroulement du programme sur un événement externe.

Commande	Effet observé
Tapez <b>SCRUTE 1</b>	- vous "perdez le contrôle" de la machine - il vous faudra venir toucher le fil 5 V (vert) avec le fil brun

un exemple de procédure

? POUR ESSA15 (m.p)

> ACTIVE 1  
> SCRUTE 1  
> ARRETE 1  
> FIN

ESSA15 (m.d) La LED S1 s'allume et elle s'éteindra quand l'entrée 1 aura été détectée.

L'exécution de la procédure a été suspendue à la ligne SCRUTE 1, celle-ci n'a repris que lorsque l'entrée 1 a été effectivement détectée.

### 2 - 3 - 6 PASCOMPTE n1 n2 n3

Cette primitive est une version évoluée des précédentes dont elle reprend les principales fonctions en les assemblant dans un seul bloc afin d'éviter des aller/retour, primitive/LOGO trop lents pour certaines applications (cas des codeurs incrémentaux du robot FISCHER TECHNIK).

\* active (ACTIVE) en sortie la ligne de sortie n1, puis compte sur la ligne d'entrée n2 le nombre n3 de changements d'états (ENTREE?) puis désactive (ARRETE?), la ligne de sortie n1.

Commande	Effet observé
Tapez <b>PASCOMPTE 1 1 5</b>	La LED S1 s'allume il vous faudra toucher

5 fois le 5 V (fil vert) à l'aide du fil brun dénudé (entrée n° 1) pour éteindre la diode S1.

### 2-3-7 COMPTEPAS n1 n2

Il s'agit encore d'une procédure du même type que PASCOMPTE. Elle active la ligne de sortie n1, puis compte le nombre de changements d'états de la ligne d'entrée n2 pendant toute la durée de l'appui sur la touche ENTREE. Lorsque ENTREE sera relâchée la primitive vous rendra le nombre de changements d'états comptés.

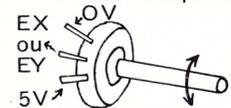
Commande	Effet observé
Tapez COMPTEPAS 11	La LED S1 s'allume
ENTREE	Touchez n fois le 5 V (fil vert) avec le fil dénudé (fil brun) (touche ENTREE enfoncée)
	Relâchez la touche ENTREE
	La primitive rend le nombre n de changements d'états.

Le nombre n de changements d'états peut être supérieur au nombre de contacts que vous pensiez avoir effectués. Ceci est tout à fait normal, le micro-ordinateur est plus rapide que vous !!

### 2 - 3 - 8 EX? EY?

Ces deux primitives travaillent sur deux voies physiquement séparées, mais sont absolument identiques dans leur fonctionnement. Elles permettent chacune l'acquisition d'une grandeur analogique en la convertissant en une valeur numérique exploitable par le micro-ordinateur.

#### EX: cas d'un potentiomètre



La tension aux bornes d'un potentiomètre est fonction de la position de son curseur.

L'axe de manœuvre assure le déplacement de ce curseur (celui-ci peut donc être entraîné en rotation par un élément de la partie opérative).

La tension aux bornes du potentiomètre va pouvoir varier entre 0 et 5V. La primitive EX? (ou EY?) vous rendra une valeur numérique qui sera fonction de cette tension. La plage des valeurs renvoyées (qui dépend des composants et de leur précision) s'étend généralement de 0

à 200 pour la valeur maxi. En aucun cas, cette valeur maximum ne peut dépasser 255, la conversion étant effectuée sur un seul octet.

Aucune expérimentation ne vous est proposée pour le moment, celle-ci nécessiterait l'utilisation d'un matériel que vous ne possédez peut-être pas, ou que vous n'avez pas encore déballé. Familiarisez vous avec l'ensemble des autres primitives avant de travailler avec celle-ci.

### 2 - 3 - 9 Remarques

Toutes ces primitives ont été regroupées dans un seul fichier «PRIMCART» disponible sur votre disquette, mais ne sont exécutables qu'en présence du fichier binaire TECHNIK en mémoire centrale.

### 2 - 4 - 0 Test général de l'interface

Tapez successivement en mode direct: 1) pour les sorties:

- ACTIVE\_1 S1 allumée
- ACTIVE\_2 S1 S2 et la diode défaut LD1 allumées
- ACTIVE\_3 S1 à S3 et LD1 allumées
- ACTIVE\_4 S1 à S4 et LD1, LD2 allumées
- ACTIVE\_5 S1 à S5 et LD1, LD2 allumées
- ACTIVE\_6 S1 à S6 et LD1, LD2, LD3 allumées
- ACTIVE\_7 S1 à S7 et LD1, LD2, LD3 allumées
- ACTIVE\_8 S1 à S8 et LD1, LD2, LD3, LD4 allumées

ARRETE 1 ARRETE 3 ARRETE 5 ARRETE 7

S2, S4, S6, S8 allumées: LD1 à LD4

2) pour les entrées: éteintes

tapez EC ENTREE? 1 → 0

..... 2 → 0

..... 8 → 0

Toutes les entrées doivent rendre 0

### 3 Modification de la notice de montage du Bras manipulateur Fischertechnik

PAGE 11 supprimer la pièce pentée à 15° 12 - 13

PAGE 14 supprimer le renvoi d'angle 15 - 16

PAGE 17 supprimer le contacteur 18 - 19 - 20 - 21

PAGE 22 ajouter le contacteur

### PROGRAMMATION

#### 4 - 1 POURQUOI LOGO?

Pour piloter le robot FISCHER et conserver son idée éducative, il fallait un langage permettant une communica-

tion simple (avec des mots du langage courant directement exécutables) et une programmation puissante.

Parmi les langages disponibles sur TO7 /70, MO5 (BASIC, LOGO, FORTH) seul LOGO répondait à ces critères.

Son rapport avec les périphériques «vus» comme des micro mondes lui permet une communication avec des mots de la langue «naturelle» signifiant l'idée ou l'action qu'il transmet. LOGO est alors un outil qui permet à chacun l'appropriation rapide du robot par l'action.

Son «dictionnaire» ouvert aux nouveaux mots de l'utilisateur constitue en partie sa puissance de programmation en robotique (même les cycles aux mouvements complexes restent structurés et clairs). Cela permet aussi au pédagogue de créer des objets virtuels, outils de départ adaptés au niveau des élèves.

Sa manipulation efficace de la structure de liste associée à une représentation symbolique de l'information permet un traitement puissant des problèmes robotiques (nous en aurons un exemple dans la partie programmation sur les listes d'actions).

LOGO est donc avant tout un langage en action sur des objets concrets. Il est alors facilement accessible et puissant pour piloter des objets robotiques. Dans notre cas, LOGO devient robot: il est simple de programmer.

Nous vous proposons donc de faire connaissance avec le monde robot.

### 4 - 2 MODE DIRECT: PROMENADE

Après avoir chargé le logiciel FISCHER (commande RAMENE "FISCHER), vous voyez apparaître le menu. Vous êtes sans doute déjà familiarisés avec celui-ci. Nous vous rappelons que les sorties 1, 2, 3, 4, 5 accèdent aux aides-mémoires (voir 1ère partie). Pour obtenir le mode de travail, il faut sortir du menu en tapant 6. L'écran se vide et le point d'interrogation ? de début de ligne indique que nous sommes en mode direct.

A votre demande, le robot peut maintenant se déplacer.

### COMMANDE DE BASE:

Le robot comprend un petit vocabulaire de base. On lui demande d'exécuter un ordre en le tapant au clavier et en appuyant sur ENTREE celui-ci exécute alors directement l'ordre.

### a- Les commandes avec données:

Il en existe six qui concernent les mouvements des différentes parties mobiles du robot (tourne-droite, tourne-gauche, leve-avant-bras, baisse-avant-bras, lève-bras, baisse-bras). La donnée qui suit ces commandes indique la valeur angulaire en degrés du déplacement.

Ainsi vous pouvez écrire:  
? TOURNE-GAUCHE 80  
?

Le robot exécute directement cette commande.

TOURNE-GAUCHE fait pivoter l'ensemble bras à gauche de 80°.

Vous pouvez par exemple faire exécuter:

	ou en abrégé
? LEVE-AVANT-BRAS 40	? L-AB 40
? BAISSÉ-BRAS 30	? B-B 30
? TOURNE-DROITE 20	? T-D 20
? BAISSÉ-AVANT-BRAS 10	? B-AB 10
? BAISSÉ-BRAS 40	? B-B 40
?	?

Remarque: N'oubliez pas le trait d'union - dans les commandes. LOGO n'accepterait pas les blancs, TD et TG sont des commandes réservées au monde tortue !

### b- Utilisation de variables

Les six commandes de mouvement peuvent être suivies d'une donnée variable.

Ecrivez par exemple:

? T-G\_: VALANGU

LOGO vous répond:

? PAS DE VALEUR DONNEE A VALANGU DANS T-G

Il faut donc affecter une valeur numérique à VALANGU auparavant (voir manuel LOGO).

? DONNE " VALANGU 40

? T-G\_: VALANGU

?

Remarque: L'utilisation de variables n'est pas intéressante en mode direct. Elle est par contre très utile en mode procédural (présenté page 11).

### c - Les commandes sans données:

Deux types de commandes ne nécessitent pas de données:

- celles réservées à la pince:  
OUVREPINCE  
FERMEPINCE

- celles concernant la position du robot  
ROBOTØ ou RAZROBOT  
POSROBOT

Vous pouvez faire des essais sur la pince, OUVREPINCE et FERMEPINCE agissent directement sur l'ouverture ou la fermeture de la pince. Attention ! Il n'est pas nécessaire, de faire un FERMEPINCE quand celle-ci est déjà fermée (vous risquez de la bloquer).

Vous allez maintenant faire exécuter POSROBOT

?POSROBOT

BASE:...

AVANT BRAS:...

BRAS:...

LOGO vous a rendu la position des différents membres du robot par rapport à l'origine.

Quelle origine allez vous dire ? Eh bien demandez ROBOTØ.

?ROBOTØ

?

ROBOTØ est une commande qui ramène le robot à une origine spatiale connue. Elle exécute la "remise à zéro" dans l'ordre suivant: bras, avant-bras, embase.

Remarque: ROBOTØ est le seul point "connu" par le robot, les autres, c'est vous qui les lui indiquez.

Après nous être familiarisés avec les commandes de base nous allons voir la programmation du robot.

### 4-3 MODE PROCEDURAL:

Apprentissage de nouveaux mots.

Programmer un mouvement c'est enchaîner des commandes de base.

Si vous entrez les instructions suivantes, le robot exécutera un mouvement correspondant à la suite de ces commandes.

?ROBOTØ

? B-B 45 FP L-B 45 T-G 60 L-AB 30 B-B 60 OP ROBOTØ

Cette suite de commandes peut correspondre par exemple à une action de déplacement d'un cylindre. Si vous voulez réutiliser cette action seule ou dans un cycle plus complexe, vous pouvez alors créer une procédure.

a - créer une procédure, c'est apprendre au robot un nouveau mot qui correspond à une suite de commandes données.

Dans le cas de l'exemple précédent, la procédure peut s'écrire sous éditeur:

### POUR DEPLACE

B-B 45

FP

L-B 45

T-G 60

L-AB 30

B-B 60

OP

ROBOTØ

FIN

Remarque: Vous pouvez écrire cette procédure dans l'éditeur ou à partir du mode direct (voir manuel LOGO).

Lorsque la procédure est définie, il suffit d'entrer en mode direct le nom qui l'appelle pour voir s'exécuter l'action correspondante:

? DEPLACE

?

Remarques:

\* Dans le monde robot, les problèmes se posent souvent en terme d'actions sur un objet.

Exemple:

- prendre le cylindre à l'endroit A
- le poser à l'endroit B

\*Cet énoncé doit être adapté à l'univers robot en se posant deux questions préalables:

- quelle situation de départ choisir ? (S.D.)
- quelle sera la situation d'arrivée ? (S.A.)

\*une situation peut-être définie par:

- les informations qu'elle reçoit
- les informations propres:
  - positions du robot
  - état de la pince
  - états des capteurs

- par les informations qu'elle va générer

\*deux remarques simples peuvent être faites:

- 1) la situation ORIGINE obtenue par ROBOTØ est un départ idéal (contient le maximum d'informations dans l'initialisation d'un cycle).

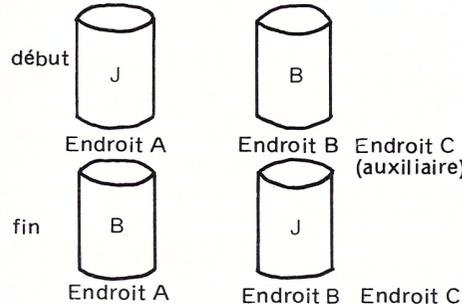
- 2) un cycle d'actions doit avoir une situation d'arrivée égale à la situation de départ.

b - programmer un cycle ou définir des procédures appelant celles qui existent déjà.

Un cycle correspond à un enchaîne-

ment d'actions qui pourra être répété autant de fois que nous le désirerons

Nous allons prendre pour exemple un problème très simple: échanger les deux cylindres jaune et bleu.



Pour échanger les deux cylindres la suite d'actions simples est:

- transférer jaune de A à C
- transférer bleu de B à A
- transférer jaune de C à B

(la situation de départ du cycle sera ROBOTØ (origine)).

Aussi, nous pouvons remarquer qu'entre chaque transfert, le robot doit effectuer un déplacement de la S.F. (situation finale) du transfert précédent vers la S.I. (situation initiale) du transfert suivant. En effet, TRANSFERER (1, 2) signifie seulement prendre le cylindre à l'endroit 1 et le poser à l'endroit 2 (un échange dans le monde ROBOT n'est pas aussi simple qu'entre deux variables, les "cases" et objets ne sont plus virtuels!).

La suite d'actions du robot est donc plus précisément:

pour faire l'échange il faut:

	S.D	O	A	B	C
se déplacer de l'origine vers A	x	x			
transférer de A vers C		x	x	x	x
se déplacer de C vers B		x	x	x	x
transférer de B vers A		x	x	x	x
se déplacer de A vers C		x	x	x	x
transférer de C vers B		x	x	x	x
se déplacer de B vers l'origine	x	x	x	x	x

Il nous faut maintenant poser plus clairement la question du transfert.

Pour transférer un cylindre de l'endroit 1 vers l'endroit 2 il faut:

- prendre le cylindre à l'endroit 1
- se déplacer de 1 vers 2
- lâcher le cylindre à l'endroit 2
- fin

Les commandes à exécuter dans un transfert sont donc:

FP ferme pince  
DEPLACE déplace de 1 vers 2  
OP ouvre pince

Un déplacement sera exécuté par un enchaînement de commandes de base.

### Ex. POUR DEPLACER -B-A

L-B 60

T-D 30

B-B 60

FIN

### c - procédure avec données

Dans l'exemple précédent, les procédures de déplacement correspondent à une suite de commandes invariables (les valeurs angulaires sont directement définies dans les procédures). A quatre déplacements correspondent donc quatre procédures différentes.

Nous pouvons cependant remarquer que les seules commandes variables sont T-G ou T-D.

Il est possible de créer une unique procédure de déplacement dans laquelle ces commandes reçoivent des données variables.

POUR DEPLACE :G :D "G valeur angulaire gauche  
L-B 60  
T-G :G "D valeur angulaire droite  
T-D :D  
B-B 60  
FIN

Remarque: Le sens de déplacement est choisi en affectant la valeur 0 à une des deux variables.

Ecriture de DEPLACE-A-C, DEPLACE-B-A en utilisant DEPLACE

### POUR DEPLACE-A-C

DEPLACE 60 0 "G est affecté de la valeur 60

FIN

"D est affecté de la valeur 0

### POUR DEPLACE-B-A

DEPLACE 0 30

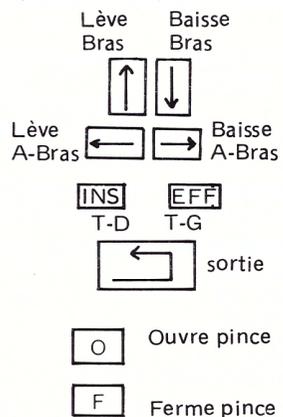
FIN

#### 4.4 MODE APPRENTISSAGE:

Programmer en manipulant.

Programmer par apprentissage, c'est simplement:

- 1- donner un nom à la suite d'actions que l'on va faire.
- 2- manipuler avec les touches du clavier.



- 3- laisser LOGO "se charger du reste".

Deux commandes sont utilisées dans ce mode:

**APPRENTISSAGE** : nom  
**EXECUTE** : nom

Exemple: Entrez au clavier la commande suivante:

?ROBOTØ  
?APPRENTISSAGE : EXEMPLE

Manipuler le robot:

Maintenant, ramenez le robot à son origine par:

?ROBOTØ  
entrez  
?EXECUTE : EXEMPLE  
?

Le bras robot exécute docilement ce que vous lui avez appris.

Remarque sur la syntaxe

- Il faut donner un nom à l'apprentissage. En LOGO il doit être précédé de "

Dans ?APPRENTISSAGE : EXEMPLE

- EXEMPLE est le mot par lequel on désigne la séquence apprise (ensemble des commandes).

- Par contre, EXECUTE agit sur l'ensemble des commandes. Le caractère: est

alors nécessaire pour indiquer que le travail va porter sur le contenu.

Dans ?EXECUTE : EXEMPLE  
: signifie chose de EXEMPLE

Utilisation d'apprentissages dans une procédure.

Reprenons le problème de l'échange de deux cylindres.

Une des difficultés était de définir la suite de commandes de base nécessaires à l'exécution de chaque déplacement.

L'apprentissage est dans ce cas une méthode de programmation simple. Chaque déplacement va correspondre à un apprentissage particulier.

Voici une manière de procéder:

- 1) faire la liste des déplacements nécessaires.

0	→	A	initialisation
A	→	C	échange
C	→	B	
B	→	A	retour (s'effectue par ROBOTØ).
B	→	0	

- 2) Définir un ordre des apprentissages qui permet de conserver des positions A, B, C identiques dans tous les cas (le problème se situe au niveau de la précision dans la manipulation).

Il faut:

- apprendre de 0 vers A rester sur A
- apprendre de A vers C rester sur C
- apprendre de C vers B rester sur B
- apprendre de B vers A: Cet apprentissage pose un problème car l'endroit d'arrivée ne sera pas exactement celui du premier apprentissage. La solution consiste à passer par ROBOTØ :

Déplacement de B → A: c'est ROBOTØ suivi du déplacement de 0 → A.

- 3) Effectuer les apprentissages: Il suffit de les créer avec la procédure APPRENTISSAGE.

Entrez au clavier:  
?APPRENTISSAGE "DEP-Ø-A

Manipuler le robot de 0 à A  
Sortez de l'apprentissage

Entrez au clavier  
?APPRENTISSAGE "DEP-A-C

Manipulez le robot de A vers C  
Sortez de l'apprentissage

La procédure du cycle d'échange s'écrit alors:

POUR ECHANGE  
DEPLACE-O-A  
TRANSFERT-A-C  
DEPLACE-C-B  
TRANSFERT-B-A  
DEPLACE-A-C  
TRANSFERT-C-B  
ROBOT Ø  
FIN

POUR TRANSFERT-A-C  
FP  
DEPLACE-A-C  
OP  
FIN

POUR DEPLACE-A-C  
EXECUTE : DEP-A-C  
FIN

POUR DEPLACE-O-A  
EXECUTE : DEP-O-A  
FIN

POUR DEPLACE-B-C  
EXECUTE : DEP-B-C  
FIN

POUR DEPLACE-B-A  
ROBOTØ  
DEPLACE-O-A  
FIN

Vous pouvez remarquer qu'il n'y a plus de commandes directes T-D, L-AB... Seul ROBOTØ reste utile et intéressante; le robot gère cette mise en position lui-même.

Quelle simplicité!

Ce qu'il faut retenir:

- l'apprentissage est une méthode de programmation par manipulation.
- chaque apprentissage est nommé.
- un apprentissage peut être appelé dans une procédure.
- les deux commandes sont:

?APPRENTISSAGE "NOM  
?EXECUTE : NOM

EXTENSION: Des listes d'actions.

\*LOGO manipule très bien les listes (voir manuel). Il est donc parfois très intéressant d'utiliser cette structure pour stocker, transformer un enchaînement de commandes.

\*essayez:

?DONNE "MOUVEMENT [L-AB 20  
T-G 45 L-AB 30 B-B 40]  
?EXEC : MOUVEMENT  
?

\*Le robot exécute dans l'ordre les commandes de la liste

"MOUVEMENT est le nom de la liste : MOUVEMENT est la chose (contenu de la liste)

#### ANNEXE A

#### 5-UTILISATION DE LA CARTE D'INTERFACE EN MODE "SORTIES INDEPENDANTES"

##### 5-1 - Rappel du fonctionnement en mode "commande de moteurs".

En mode "commande de moteurs", les sorties S1 et S2 de la carte peuvent être représentées comme suit, I et I étant assimilables à des interrupteurs bipolaires (I<sub>a1</sub> / I<sub>a2</sub> ; I<sub>b1</sub> / I<sub>b2</sub>):

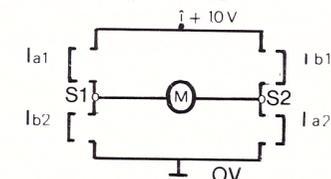
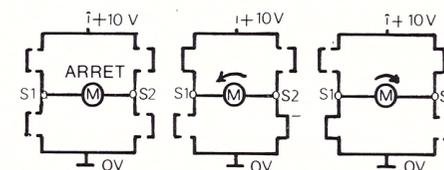


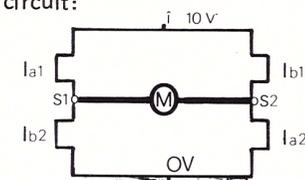
Fig. 1

Les sorties S3-S4, S5-S6, S7-S8 sont identiques à S1-S2.

En mode "commande de moteurs", les 3 combinaisons possibles pour chaque paire de sorties sont les suivantes:



Pour chaque paire de sorties, une logique de sécurité interdit l'activation simultanée de I<sub>a</sub> et I<sub>b</sub>, qui provoquerait un court circuit:



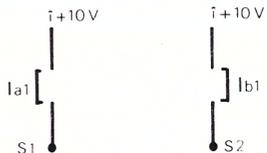
Si l'on essaie d'imposer cet état, la logique de sécurité ouvre tous les "interrupteurs" et allume la LED de défaut correspondante (LD1 pour S1/S2, LD2 pour S3/S4, LD3 pour S5/S6, LD4 pour S7/S8)

##### 5-2 - PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT DE LA CARTE EN MODE "SORTIES INDEPENDANTES".

Chaque paire de sorties (S1/S2, S3/S4, S5/S6, S7/S8) peut être transformée en 2

sorties indépendantes.

Dans ce mode, les interrupteurs  $I_a$  et  $I_b$  (cf. fig. 1) sont toujours ouverts. Les sorties S1 et S2 peuvent être représentées par le schéma suivant:



D'autre part, la logique de sécurité peut être inhibée, afin de permettre la fermeture simultanée de  $I_a$  et  $I_b$ .

### 5-3 - MISE EN OEUVRE DU MODE "SORTIES INDEPENDANTES"

**TRES IMPORTANT:** Le non respect strict des instructions suivantes peut être la cause de détériorations importantes de composants de l'interface électronique. En cas de doute, aidez vous des figures 2, 3, 4.

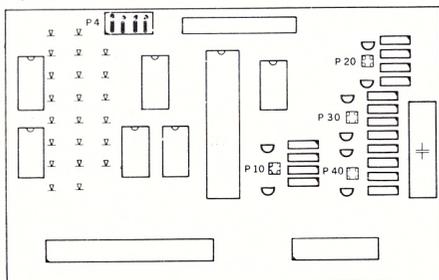
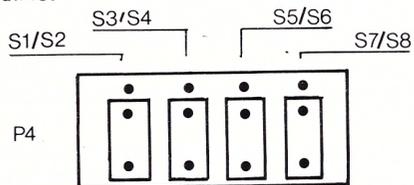


Fig. La carte d'interface avec toutes les sorties en mode "commande de moteurs".

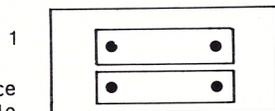
La carte comporte 5 groupes de picots destinés à recevoir des cavaliers: les quatre groupes marqués 1, 2, 3, 4, et repérés respectivement P10, P20, P30, P40 sur le schéma ci-dessus permettent de positionner individuellement les paires S1/S2, S3/S4, S5/S6, S7/S8 en mode "sorties indépendantes"; le groupe repéré "P4" sur le schéma ci-dessus permet la désactivation de la logique de sécurité de chacune des paires:



Après avoir déconnecté totalement l'interface, enlever le couvercle du boîtier.

Pour transformer une paire de sorties en 2 sorties indépendantes, il faut positionner 2 cavaliers sur le groupe de picots correspondants:

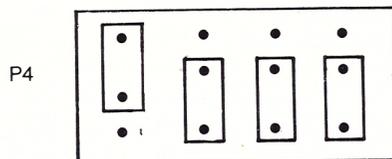
Exemple: transformation de S1/S2 en 2 sorties indépendantes:



mettre en place 2 cavaliers sur le groupe de picots marqués "1". Respecter l'orientation des cavaliers.

### Inhibition de la logique de sécurité:

Pour inhiber la logique de sécurité correspondant à ces deux sorties, il faut déplacer le cavalier correspondant sur le groupe P4:

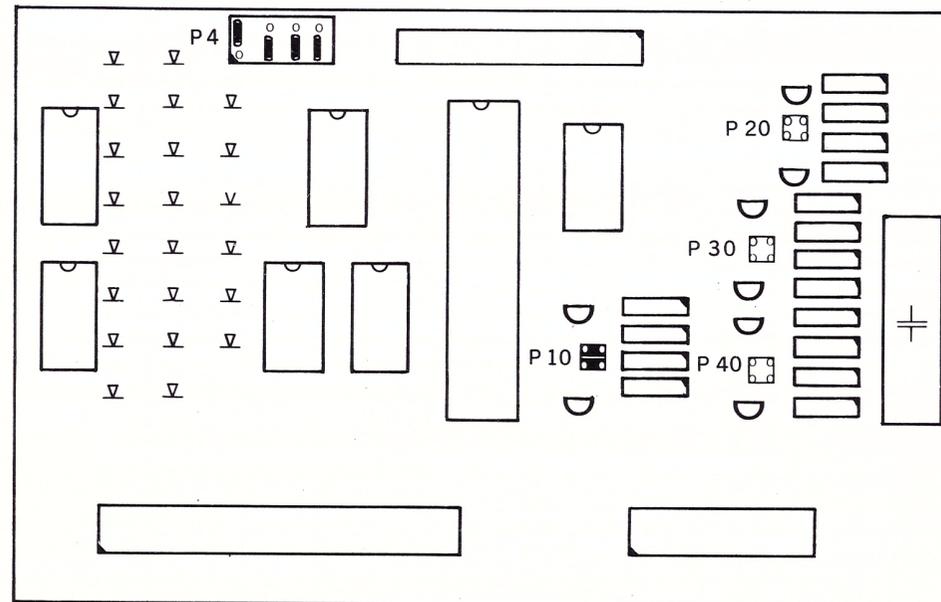


### 5-4 - Remise de 2 sorties indépendantes en mode "commande de moteurs".

Reprendre les opérations précédentes en ordre inverse:

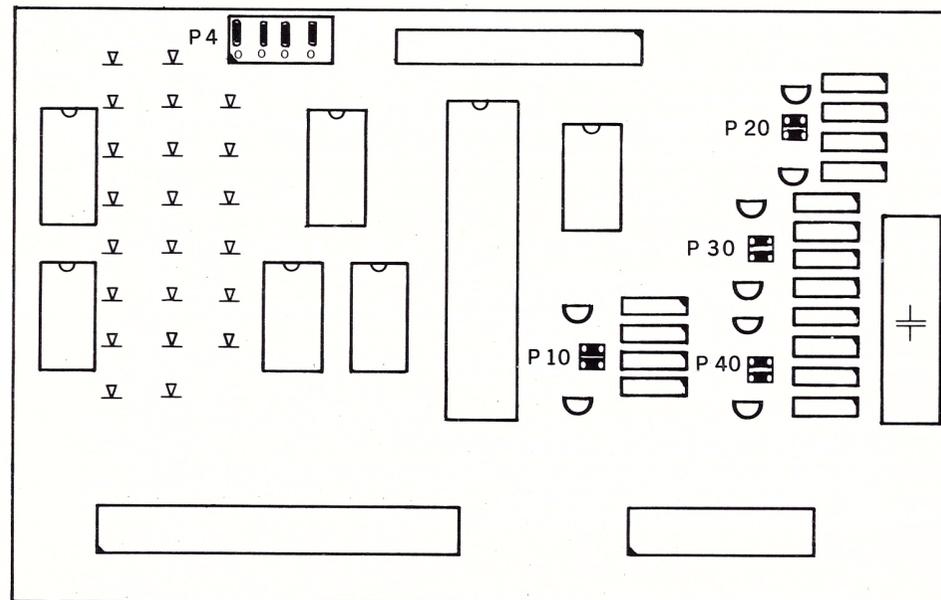
- Si la logique de sécurité a été inhibée, la réactiver en remettant le cavalier correspondant à ces sorties dans sa position initiale.

- Retirer les 2 cavaliers du groupe de picots marqués du n° de la paire remise en mode "commande de moteurs".



### 5-5

La carte d'interface avec les sorties S1/S2 en mode "sorties indépendantes": les autres sorties sont restées en mode "commande de moteurs".



### 5-6

La carte d'interface avec toutes les sorties en mode "sorties indépendantes".

## 6) LOGICIEL DE COMMANDE DES 10 ROBOTS de la boîte Computing réf. 30554.

### 6.1 UTILISATION DE CE LOGICIEL

Ce logiciel permet non seulement de visualiser le fonctionnement des robots, mais aussi de les programmer.

Seul LOGO permettait de concilier les deux. Grâce à son aspect modulaire, nous avons pu créer des primitives (action ou prédicats) vous permettant d'évoluer dans 10 micro-mondes différents.

Le but de logo n'est pas de faire un logiciel "fini" mais de fournir à l'utilisateur des primitives lui permettant de programmer le robot sans avoir ni notions d'interfaçage ni de connaissances approfondies en informatique.

Ces primitives ont pu être utilisées lors de stages d'initiation à la Robotique animés par notre association. Le comportement d'adultes face à des situations-problème a été concluant. Ainsi lors d'un stage, nous avons donné les primitives FEU-TRICOLORE : PIETON?, ALLUME : C, ETEINS : C et PAUSE : N et nous avons le problème suivant :

"QUE DOIT-IL SE PASSER SI UN PIETON SE PRESENTE POUR TRAVERSER?"

1ère idée : SI PIETON?(ALLUME "ROUGE)

les participants : "On a oublié d'éteindre le vert ....."

2ème idée : SI PIETON? (ETEINS "VERT ALLUME "ROUGE)

les participants : "On a oublié l'orange ....."

3ème idée : SI PIETON? (ETEINS "VERT ALLUME "ORANGE ETEINS" ORANGE ALLUME "ROUGE)

les participants "ça va trop vite ....."

4ème idée : SI PIETON?(PAUSE 2 ETEINS "VERT ALLUME "ORANGE PAUSE 1 ETEINS "ORANGE ALLUME "ROUGE)

Sur cette situation "simple", des adultes ont pu aborder les notions de tests et de traitement séquentiel de l'information. Plus tard, si on fait "rebondir" le problème par la question "Comment faire fonctionner le feu d'une façon ininterrompue?", ils aborderont la notion d'itération.

Nous espérons qu'après avoir utilisé ce logiciel vous deviendrez, comme nous, des ardents défenseurs de LOGO.

### MISE EN OEUVRE DU LOGICIEL

#### Cassettes (soyez patients .....!!)

##### T07

.Allumer le T07 muni de sa cartouche LOGO

.Mettre la cassette dans le LEP et mettre celui-ci en position lecture.

.Faire le choix 2 (dessin de la cassette).

.Suivre les instructions apparaissant à l'écran.

##### M05

.Allumer le M05 muni de sa cartouche LOGO.

.Mettre la cassette dans le LEP et mettre celui-ci en position lecture.

.Taper RAMENE"DEPART et valider.

.Suivre alors les instructions apparaissant à l'écran.

##### M06

.Allumer le M06 muni de sa cartouche LOGO.

.Faire le choix "PREFERENCES" et régler la vitesse du LEP à 1200 bauds.

.Mettre la cassette dans le LEP et mettre celui-ci en position lecture.

.Taper RAMENE"DEPART et valider.

.Suivre les instructions apparaissant à l'écran.

### Disquettes

Pour des raisons de COPYRIGHT, il ne nous est pas possible de vous fournir le logiciel sur une disquette contenant le DOS. Comme le fichier DEPART contient une réservation de mémoire qui, en LOGO, réinitialise le système, il est impératif de copier le fichier DEPART de la disquette originale sur une disquette sur laquelle vous aurez préalablement copié le DOS LOGO.

#### M05 et M06

(possible uniquement avec une interface MULTIBUS).

.Mettre votre disquette DOS + fichier DEPART dans le lecteur, taper RAMENE "DEPART et valider.

.Répondre N à la question "Avez-vous tapé .RES XXXXX ?"

.Dès que le symbole d'invite (?) est revenu, remplacer votre disquette DOS par la disquette fournie et taper RAMENE "ROBOTS.

#### T07

.Mettre votre disquette DOS + fichier "DEPART dans le lecteur.

.Faire le choix 2 (dessin de la disquette) sur l'écran initial.

.Répondre N à la question "Avez-vous tapé .RES XXXXX ?"

.Dès que le symbole d'invite (?) est revenu, remplacer votre disquette par la disquette fournie et taper RAMENE"ROBOTS.

#### T08 et T09

.Mettre votre disquette DOS + fichier "DEPART dans le lecteur.

.Faire le choix 0 sur l'écran initial, taper RAMENE "DEPART

.Répondre N à la question "Avez-vous tapé .RES XXXXX ?"

.Dès que le symbole d'invite de LOGO (?) est revenu, remplacer votre disquette par la disquette fournie et taper RAMENE "ROBOTS.

Pour plus de souplesse d'utilisation, nous vous conseillons de recopier tous les fichiers de votre disquette originale sur une disquette sur laquelle vous aurez installé le DOS.

### AVANT DE COMMENCER .....

Si le ROBOT échappe à votre contrôle

Appuyez sur la touche RESET (initialisation de programme) et lorsque le symbole d'invite (?) revient, tapez INICARTE et validez.

A l'écran apparait le message "PLUS DE PLACE"

Tapez EFPS suivi de la liste des procédures que vous voulez effacer.

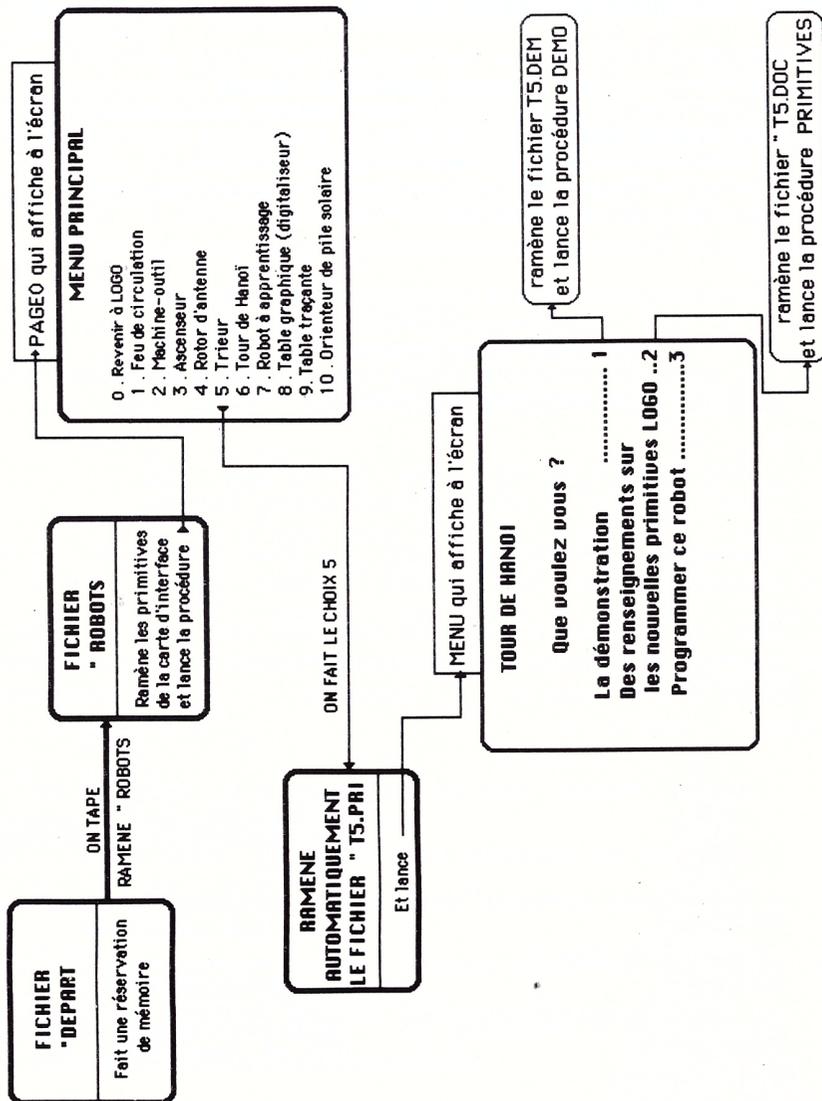
Les moteurs tournent dans le mauvais sens

Voyez les programmes TESTS et modifiez les branchements de vos moteurs.

Les moteurs ne s'arrêtent pas aux positions désirées

Voyez les programmes TESTS et modifiez les branchements des capteurs.

## 6.2 ARCHITECTURE DU LOGICIEL



## 6.3 LES PROGRAMMES TESTS

Les programmes ont été conçus selon certains types de branchements qu'il vous faut obligatoirement respecter.

Pour cela, lancez le logiciel normalement et faites le choix 3 Jorsque vous êtes arrivés au menu secondaire.

1) vous voulez vérifier le branchement correct d'un moteur, ou d'un électro-aimant ou d'une lampe.

tapez la procédure suivante :

```

POUR TESTM :N
ACTIVE :N
REPETE 360 [LC]
ARRETE :N
FIN
  
```

testez successivement les sorties afin de faire coïncider le numéro de sortie correspondant au dessin des robots des pages suivantes.

(ex. : dans la tour de Hanoi, en lançant TESTM 5, vous devez voir le bras monter).

2) vous voulez vérifier le branchement correct des interrupteurs :

tapez la procédure suivante :

```

POUR TESTI :N
SCRUTE :N
EC [VOUS AVEZ ACTIVE LE BON INTER]
FIN
  
```

(ex. : dans la tour de Hanoi, en lançant TESTI 2, vous devez voir apparaitre à l'écran le message "VOUS AVEZ ACTIVE LE BON INTER" en appuyant sur l'interrupteur de repère de haut de course).

3) vous voulez vérifier le branchement correct des potentiomètres :

tapez la procédure suivante :

```

POUR TESTP
EC PH PH [EX :] EX? PH [EY :] EY?
TESTP
FIN
  
```

en lançant TESTP, une liste de deux valeurs va défiler à l'écran. En modifiant la position de l'un des potentiomètres, l'une des valeurs doit changer. Vous déterminez ainsi les potentiomètres EX ou EY. (arrêt de la procédure en appuyant simultanément sur les touches (CNT) et (C)).

## LE FEU TRICOLORE

6.4

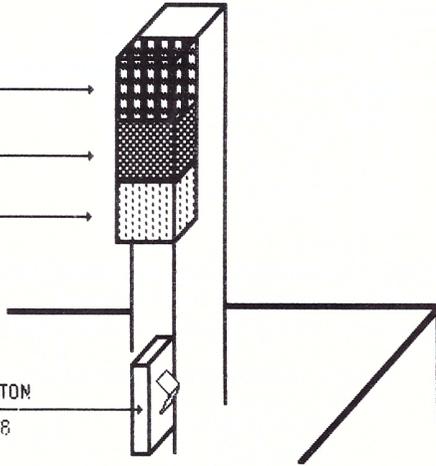
SORTIE 8  
SORTIE 6  
SORTIE 4

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT:

En activant les sorties 4, 6, 8, vous allumez les feux VERT, ORANGE ou ROUGE. En désactivant ces sorties, vous les éteignez! L'appel piéton est détecté sur l'entrée 8.

### Les nouvelles primitives LOGO auxquelles vous avez droit

APPEL PIETON  
ENTREE 8



- ALLUME : COU** allume la lampe correspondant à la couleur : COU ("VERT, "ROUGE, "ORANGE).
- ETEINS : COU** éteins la lampe correspondant à la couleur : COU (voir les couleurs ci-dessus).
- ex.: REPETE 10 L'ALLUME "ORANGE PAUSE 1 ETEINS "ORANGE PAUSE 1 J PIETON? prédicat rendant "VRAI dès qu'il y a un appel piéton, "FAUX sinon

### Le programme démonstration :

Il gère le feu tricolore comme un feu permettant la traversée à la sortie d'une école. Il est constamment au vert tant qu'il n'y a pas d'appel pour traverser. Sur l'écran apparaît le message "ATTENDS".

Dès qu'il y a appui sur le capteur, apparaît à l'écran le message "APPEL ENREGISTRE", le feu passe à l'ORANGE, puis au ROUGE et à l'écran apparaît le message "TU PEUX TRAVERSER". Au bout de quelque temps, le feu repasse au vert.

Au bout de 10 appels PIETON, vous revenez au menu du robot "FEU TRICOLORE"

### D'autres idées :

- faire un feu à déclenchement automatique avec la cellule photo-électrique (boîte expérimentale).
- transformer automatiquement le feu tricolore en feu orange clignotant avec l'intensité de la lumière.

6.5

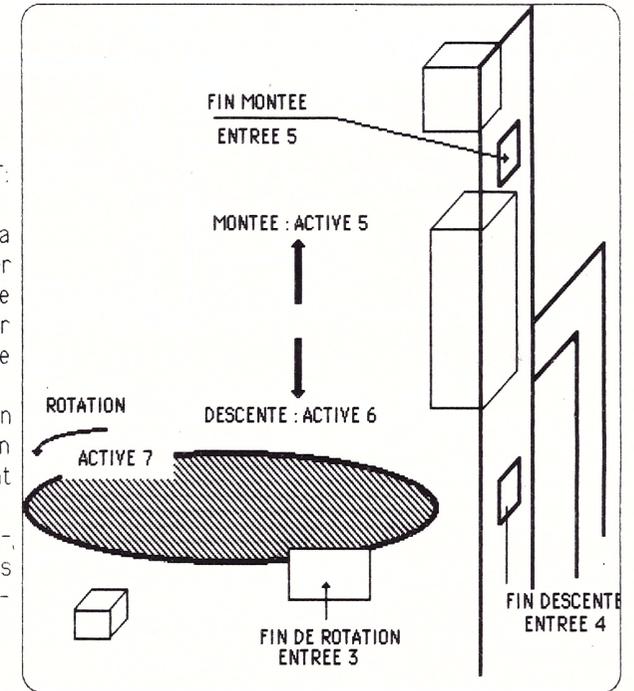
## LA MACHINE OUTIL

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT:

En activant la sortie 5 ou la sortie 6, vous faites monter ou descendre l'outil. La fin de montée est détectée par l'entrée 5, la fin de descente par l'entrée 4.

La rotation est obtenue en activant la sortie 7; la fin d'un cycle de rotation étant détectée par l'entrée 3.

Vous ne pouvez pas commander les lampes car elles sont assujetties au fonctionnement des moteurs



### LES NOUVELLES PRIMITIVES LOGO MACHINE-OUTIL :

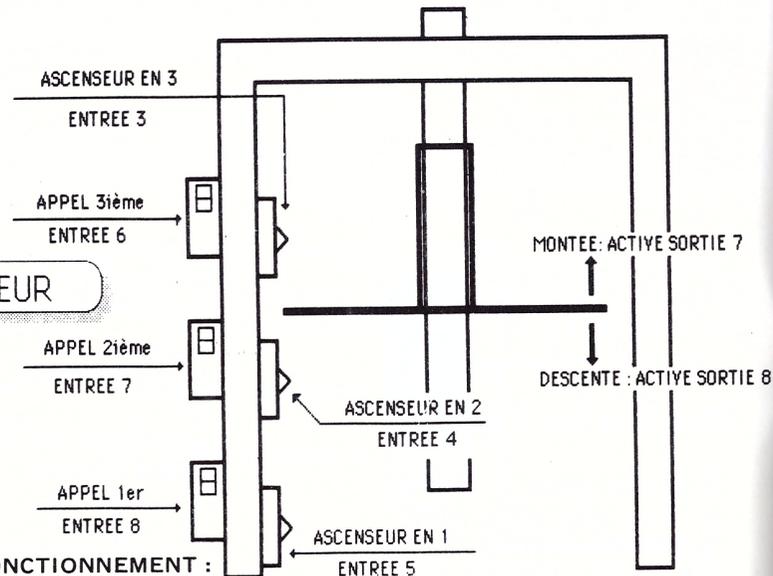
- MONTE-OUTIL** : permet la montée de l'outil jusqu'à l'activation du capteur 5.
- DESCENDS-OUTIL** : permet la descente de l'outil jusqu'à l'activation du capteur 4.
- PRESENTE-PIECE** : fait tourner la table de rotation jusqu'à l'activation du capteur 3.
- MOTEUR : N : C** : active le moteur : N jusqu'à l'activation du capteur : C.

### Le programme démonstration :

L'outil est remonté pour éviter un accrochage entre l'outil et la pièce. La table fait un quart de tour pour présenter la pièce sous l'outil. L'outil descend et une simulation de perçage est effectuée. Puis l'outil remonte, la table tourne .... Après 4 cycles, vous revenez au menu du robot "MACHINE-OUTIL".

6.6

## L'ASCENSEUR



## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

En activant la sortie 7 ou la sortie 8, vous faites monter ou descendre l'ascenseur. L'arrivée aux étages est détectée successivement par les entrées 5, 4 et 3. Les appels aux étages sont détectés par les entrées 8, 7 et 6. Vous pouvez également allumer les lampes ROUGE et VERTE en activant les sorties 5 et 3. La lampe jaune, du fait du câblage, est allumée dès que l'ascenseur est en marche. Elle s'éteint automatiquement lors de l'arrêt de l'ascenseur.

**MONTE : ETAT** si : ETAT - "DEBUT, l'ascenseur commence sa montée; si : ETAT - "FIN, l'ascenseur arrête sa montée.

**DESCENDS : ETAT** si : ETAT - "DEBUT, l'ascenseur commence sa descente; si : ETAT - "FIN, l'ascenseur achève sa descente.

**ALLUME : COU** allume la lampe de couleur : COU (: COU pouvant prendre les valeurs "ROUGE ou "VERT).

**ETEINS : COU** éteins la lampe de couleur : COU (: COU pouvant prendre les valeurs "ROUGE ou "VERT).

**ETAGE? : N** prédicat rendant "VRAI si l'ascenseur est à l'étage : N (N pouvant prendre les valeurs 1,2, ou 3), "FAUX sinon.

**APPEL? : N** prédicat rendant "VRAI dès qu'il y a un appel à l'étage : N (N pouvant prendre les valeurs 1,2, ou 3), "FAUX sinon.

## Le programme démonstration :

Il gère l'ascenseur comme un ascenseur asservi : l'appel à un étage déclenche l'arrivée de l'ascenseur à l'étage.

La lampe rouge s'allume tant qu'il y a appel de l'ascenseur, la lampe verte s'allume dès que l'ascenseur est libre. La lampe jaune dont vous n'avez pas le contrôle du fait du montage s'allume dès que l'ascenseur est en fonctionnement.

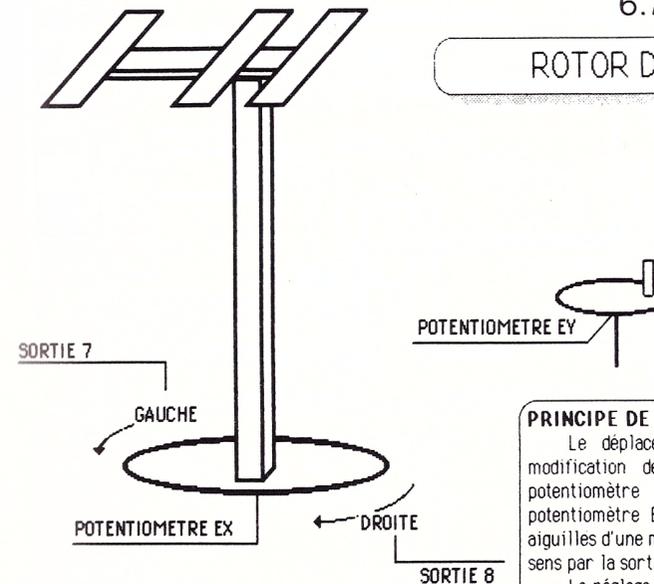
A l'écran apparait la position de l'ascenseur et les différents appels.

Lors du montage ou pour des problèmes techniques, il se peut que l'ascenseur se trouve entre deux étages (ou capteurs). Vous possédez alors la procédure POMPIER qui débloque l'ascenseur et le ramène au premier étage (ou rez-de-chaussée).

Au bout de 7 appels, vous revenez au menu du robot "ASCENSEUR".

6.7

## ROTOR D'ANTENNE



## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

Le déplacement du viseur entraîne une modification de la valeur retournée par le potentiomètre EY. L'antenne couplée au potentiomètre EX, est activée dans le sens des aiguilles d'une montre par la sortie 7, dans l'autre sens par la sortie 8.

Le réglage est effectué lorsque les valeurs de EX? et de EY? sont égales.

## PRIMITIVES LOGO :

**CAP-ANTENNE :** Rend la valeur du potentiomètre lié à l'antenne.

**CAP-VISEUR :** Rend la valeur du potentiomètre lié au viseur.

**REGLE-ANTENNE :** Règle l'antenne de façon à ce qu'il y ait égalité entre les valeurs retournées par les 2 potentiomètres.

## Le programme DEMO :

Suivez les instructions apparaissant à l'écran. Vous pouvez faire 5 réglages successifs

## ATTENTION :

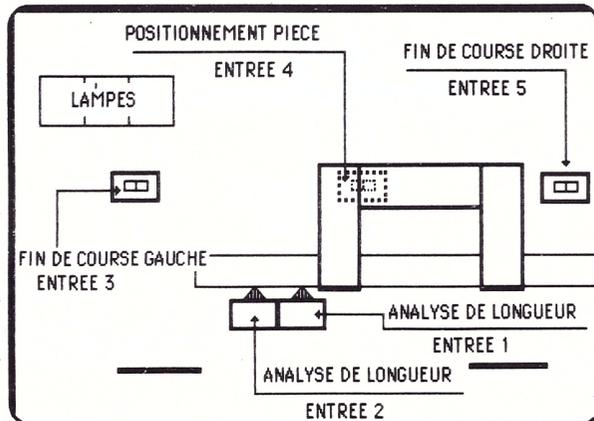
Les valeurs maximale et minimale acceptées par les potentiomètres peuvent varier suivant les modèles. Dans le programme démonstration, la fourchette des valeurs est comprise entre 2 et 140; il se peut que vous soyez obligé de modifier ces valeurs. Pour cela, éditez la procédure REGLE-ANTENNE et modifiez-les.

## 6.8

## LE TRIEUR

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

En activant les sorties 7 et 8, vous déplacez l'entraîneur de pièce vers la droite ou vers la gauche; la fin du déplacement à gauche est détectée par l'entrée 3 et celle de droite par l'entrée 5. L'entraîneur est arrêté afin de permettre



la pose de la pièce à mesurer par l'activation du capteur 4 (entrée 4). La "désactivation simultanée des entrées 1 et 2 détecte une pièce de 30 mm, la désactivation unique de l'entrée 1 signale le passage d'une pièce de 15 mm.

## LES NOUVELLES PRIMITIVES LOGO TRIEUR :

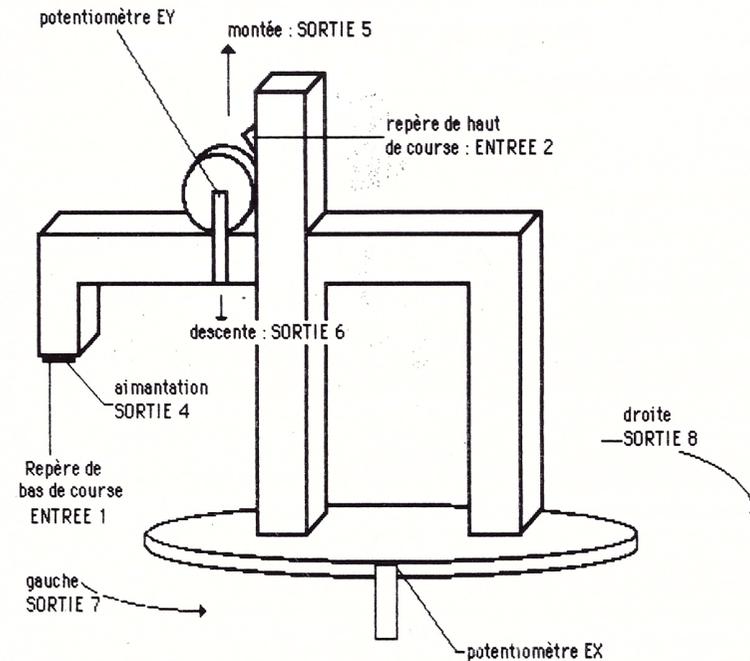
- INIT** Positionne l'entraîneur de pièce à l'extrémité droite.
- POSE** Permet la pose de la pièce dans le canal de mesure et affiche à l'écran le message suivant : "POSEZ LA PIECE DANS LE CANAL DE MESURE ET FRAPPEZ SUR UNE TOUCHE".
- RECHERCHE : N** Procédure qui une fois lancée ne s'arrête que lorsque le capteur N change d'état.
- MOTEUR : N : C** Active la sortie N jusqu'au changement d'état de l'entrée C.
- PIECE 30?** Prédicat rendant "VRAI" dès que la pièce détectée mesure 30 mm, "FAUX" sinon.

## Le programme démonstration :

L'entraîneur après s'être positionné à droite, vient en position centrale afin de vous permettre de poser une pièce (signal sonore et message écran). Après l'appui sur une touche du clavier, la pièce est mesurée puis éjectée dans le bac idoine (la lampe correspondante est allumée). Après le tri de 5 pièces, vous revenez au menu du robot "TRIEUR".

## 6.9

## TOUR DE HANOI



## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

En activant les sorties 7 ou 8, vous faites tourner le bras vers la gauche ou vers la droite (attention à l'orientation!). La valeur du potentiomètre permettra de positionner le bras en position gauche, droite ou centre. En activant les sorties 5 ou 6, vous faites monter ou descendre l'aimant, le haut de course sera repéré par l'appui sur l'interrupteur n° 2 et la prise d'une pièce (fin de course) par l'activation de l'interrupteur n° 1.

La prise d'une pièce se fera en activant la sortie 4 (aimant) et son dépôt en activant la sortie 3. Les lampes sont asservies aux mouvements du bras.

## Les nouvelles primitives LOGO :

**ETALONNAGE** procédure qui permet de récupérer la position gauche de la pile de pièces. Pour cela, après avoir lancé la procédure, amenez le bras à sa position gauche à l'aide des flèches du clavier. L'appui sur n'importe quelle touche arrêtera le moteur actif.

**GAUCHE**  
**DROITE**  
**CENTRE** procédures qui positionnent le robot à l'endroit désiré.

**MONTE** déplace le bras jusqu'à la fin de course détectée par ENTREE 2

**DESCENDS** déplace le bras jusqu'à la fin de course détectée par ENTREE 1

**PRENDS** active l'aimant

**LACHE** désactive l'aimant.

### LE PROGRAMME DEMO :

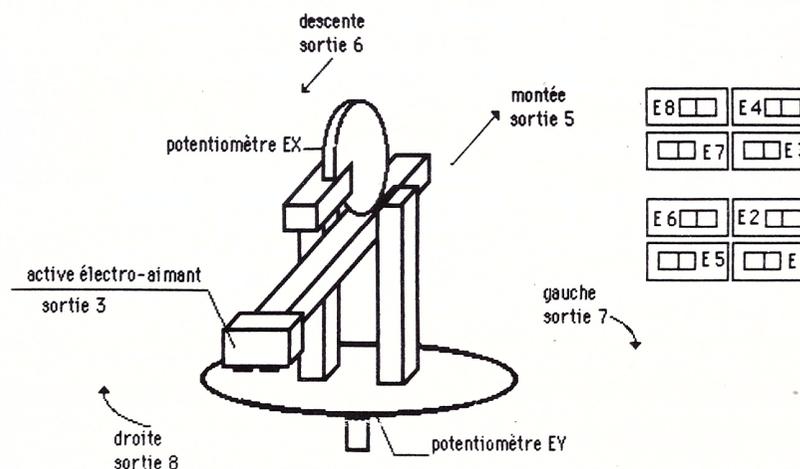
Il commence par le repérage de la position gauche sous laquelle sera placée la pile de pièces. L'ordinateur vous demande le nombre de pièces, vous lui répondez et ensuite le déplacement des pièces se fait automatiquement jusqu'à épuisement. A la fin de la démonstration, après retour à la position centrale du bras, vous revenez au menu ROBOT.

### D'AUTRES IDEES .....

En attribuant une fonction aux différents inters, vous pourrez résoudre vous-même le problème des tours de Hanoi.

6.10

## LE ROBOT APPRENTISSAGE



### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

Le but est d'apprendre au robot un mouvement que l'on décrira à l'aide des interrupteurs et de le faire exécuter en activant l'un d'entre eux (les différentes positions du robot étant repérées par les deux potentiomètres). Le relâchement des interrupteurs arrête le mouvement en cours.

### DESCRIPTION DES ENTREES/SORTIES

**SORTIE 5** : montée du bras

**SORTIE 6** : descente du bras

**SORTIE 7** : fait tourner le bras sur sa gauche

**SORTIE 8** : fait tourner le bras sur sa droite

**SORTIE 3** : active l'aimant

**EX et EY** permettent de repérer la position du bras

**INTER 1** : commande la montée du bras  
**INTER 2** : commande la descente du bras  
**INTER 3** : commande le tourne à droite du bras  
**INTER 4** : commande le tourne à gauche du bras  
**INTER 5** : commande la marche de l'électro-aimant  
**INTER 6** : commande l'arrêt de l'électro-aimant  
**INTER 7** : enregistre la position du ROBOT sous la forme d'une liste de 3 éléments (valeurs de EX?, EY? suivies de 0 ou 1 suivant l'état de l'électro-aimant.  
**INTER 8** : fait exécuter le mouvement appris et permet l'arrêt d'urgence lors de sa reconstitution.

### Les nouvelles PRIMITIVES robot-apprentissage :

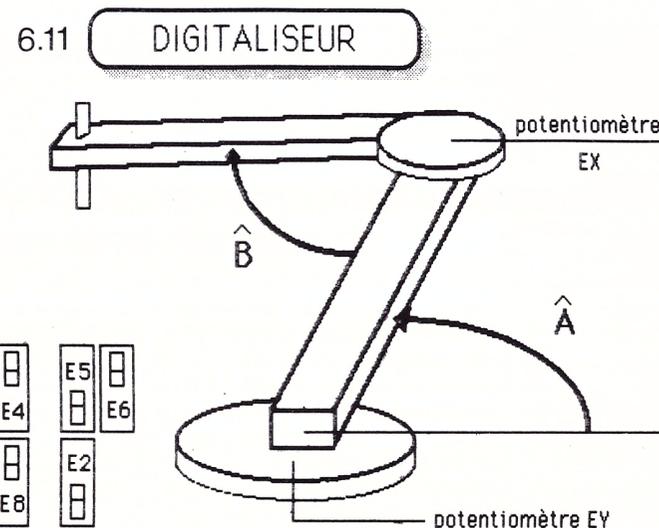
COMMENCE : A	met en route l'action : A (A pouvant prendre les valeurs "DROITE,"GAUCHE,"MONTEE,"DESCENTE et "PRISE
FINIS : A	arrête l'action : A (voir les valeurs ci-dessus).
INTER? : N	prédicat rendant "VRAI si l'interrupteur : N est <b>INACTIF</b>
POSITION	retourne une liste de 3 nombres : valeur de EX?, valeur de EY? suivies de 0 si l'aimant est inactif suivies de 1 si l'aimant est actif.

### Le programme DEMONSTRATION :

A l'écran apparaît le message "programmez votre robot à l'aide des interrupteurs".

A ce moment utilisez les interrupteurs pour déplacer le bras jusqu'à la position désirée. Lorsque la position est atteinte, appuyez sur l'inter E7 pour l'enregistrer. Recommencez pour la deuxième, et ainsi de suite (pensez aux positions intermédiaires!).

L'exécution du mouvement appris sera déclenché par l'appui sur l'inter E8 (RUN/STOP). Sur l'écran s'affichera l'exécution du mouvement pas à pas. Le même INTER peut servir à interrompre l'exécution du mouvement appris en cas de "pépins").



### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le déplacement du stylet sur la tablette entraîne des variations des valeurs rendues par les potentiomètres (valeurs retournées par EX? et EY?).

Ces valeurs permettent de calculer la mesure des angles A et B et donc les coordonnées du stylet sur la table. Les 8 entrées interrupteurs sont utilisées dans le programme démonstration pour saisir les fonctions apparaissant à l'écran. Il vous est possible, bien sûr, de changer leur destination.

### LES NOUVELLES PRIMITIVES LOGO DIGITALISEUR :

**POSITION :** Rend la position du stylet en coordonnées cartésiennes, l'origine étant le centre de la tablette.

**ETALONNAGE :** permet d'enregistrer les valeurs des potentiomètres rendues quand le stylet se trouve aux extrémités de la table, ce qui permettra de repérer l'origine des coordonnées cartésiennes du stylet.

Attention : l'étalonnage est obligatoire avant de pouvoir utiliser la procédure POSITION.

### LE PROGRAMME DEMO :

Positionnez la table afin que l'interrupteur E1 soit sur votre gauche.

Le programme commence par l'étalonnage des potentiomètres : suivre les instructions apparaissant à l'écran.

Un bandeau présentant les différentes fonctions apparaît au bas de l'écran de telle façon que leurs positions correspondent à la disposition des interrupteurs (d'où l'importance de l'orientation).

**VAL/STOP (E1)** a deux fonctions :

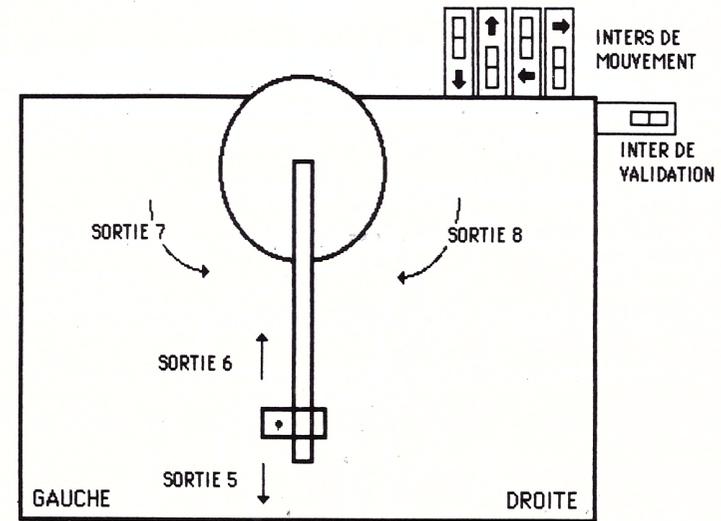
- 1) utilisé après une autre touche de fonction, permet de **valider la position du stylet**.
- 2) utilisé seul, permet de **sortir du programme DEMO** après un contrôle de sécurité.

- LIGNE (E4)** permet de tracer un segment suivant la méthode ci-dessous :  
 activez l'inter LIGNE (E4)  
 choisissez une extrémité à l'aide du stylet sur la table  
 validez en activant l'INTER VAL/STOP (E1)  
 choisissez l'autre extrémité à l'aide du stylet  
 validez en activant l'INTER VAL/STOP (E1)  
 et le segment se dessine à l'écran.
- POINT (E3)** activez l'interrupteur POINT, déplacez le stylet et validez : un point se dessine à l'écran.
- EFFACE (E8)** permet d'effacer l'écran après vérification de sécurité.
- CERCLE (E7)** activez l'interrupteur CERCLE:  
 choisissez et validez avec E1 le centre du cercle,  
 choisissez et validez avec E1 un point du cercle,  
 et le cercle se dessine à l'écran.
- RECTANGLE (E6)** activez l'interrupteur RECTANGLE,  
 choisissez et validez avec E1 un sommet du rectangle,  
 choisissez et validez avec E1 le sommet à l'opposé de la diagonale, le rectangle se dessine à l'écran.
- TRIANGLE (E5)** dessine un triangle suivant le même principe que le rectangle, mais en validant les 3 sommets.
- AUTRE (E2)** donne accès à un autre MENU
- COURBE (E4)** activez l'interrupteur COURBE,  
 suivez le tracé de votre dessin avec le stylet, les points repérés apparaissent à l'écran; en validant avec l'interrupteur E1, vous obtiendrez le tracé continu de votre dessin.
- MESSAGE (E3)** activez l'interrupteur MESSAGE:  
 choisissez le point de départ du message à l'aide du stylet et validez.  
 Tapez votre message au clavier, en appuyant sur (ENTREE), votre message s'affiche à l'écran.
- EFFACE (E8)** efface le dessin après vérification de sécurité
- DISQUE (E7)** dessine un disque (même fonctionnement que CERCLE).
- RECTANGLE PLEIN (E6)** trace la surface d'un rectangle (fonctionne de la même façon que rectangle).
- TRIANGLE PLEIN (E5)** trace la surface d'un triangle (fonctionne de la même façon que TRIANGLE).

**AUTRE IDEE :**

à l'aide des deux potentiomètres et suivant le même principe que le digitaliseur, fabriquez votre souris !

**LA TABLE TRACANTE**



**PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :**

- La rotation du bras correspond à l'activation des moteurs 7 et 8.
- La translation du bras correspond à l'activation des moteurs 5 et 6.
- La montée ou la descente du crayon (liées à l'électro-aimant) correspond aux sorties 3 et 4.
- Le potentiomètre EX? permet de connaître la position du bras lors de sa rotation.
- Le potentiomètre EY? permet de connaître la position du bras lors de sa translation.

**LES NOUVELLES PRIMITIVES LOGO :**

- ETALONNAGE** procédure qui permet d'étalonner la table.
- L-C**  
**B-C** procédures permettant de lever ou de baisser le crayon.
- ZERO** permet de positionner le bras en position centrale (après étalonnage).
- RAYON : : N** procédure déplaçant le crayon jusqu'à ce que le rayon soit égal à N
- ANGLE : : N** procédure faisant tourner le bras jusqu'à ce que l'angle soit égal à N. (N ne peut prendre que des valeurs comprises entre -20 et 20).

REMARQUE : pour RAYON  $\pm$  et ANGLE  $\pm$ , des messages d'erreur ont été prévus si les valeurs fournies sont trop grandes ou trop petites.

#### LE PROGRAMME DEMONSTRATION :

Il consiste en un tracé de diagramme (camembert) de population.

1) Il commence par l'étalonnage des potentiomètres : il vous est demandé de positionner le bras en haut à gauche. Cette position correspond à la position extrême-gauche de la roue du bras (le stylo en position la plus proche de la roue d'entraînement). Quand vous avez trouvé cette position, validez-la en appuyant sur la touche placée à droite de la table.

Vous ferez de même pour la position à droite en bas.

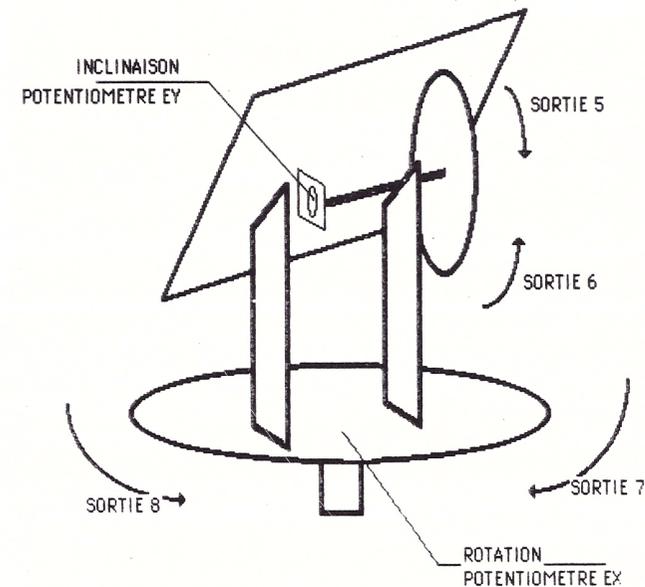
2) Il vous est demandé le nombre de populations : pour des raisons de fiabilité, on a limité le nombre à 9.

3) Il vous est demandé de taper les valeurs de chaque population.

4) Le programme vous fournit les pourcentages, puis fait le tracé sur la table.

6.13

#### ORIENTEUR DE PILE SOLAIRE



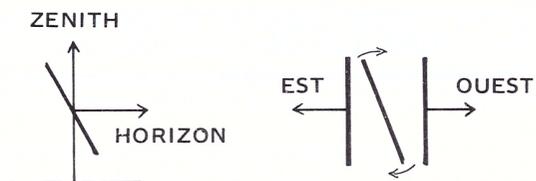
#### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

En activant la sortie 7 ou la sortie 8, vous faites tourner la cellule solaire, ce qui entraîne une variation de la valeur lue aux bornes du potentiomètre EX. Cette valeur permet de repérer la position de l'orienteur.

En activant la sortie 5 ou la sortie 6, vous inclinez plus ou moins la cellule solaire. Cette variation est mesurée par le potentiomètre EY, ce qui permet d'évaluer l'angle d'inclinaison de la cellule.

## LES NOUVELLES PRIMITIVES ORIENTEUR :

**ETALLONAGE** permet d'étalonner les deux potentiomètres liés à l'orienteur. En manoeuvrant la cellule à l'aide des deux flèches verticales du clavier de l'ordinateur, vous devez pointer le zénith, puis l'horizon en appuyant sur la touche « ENTREE ». De même, à l'aide des flèches horizontales, vous faites tourner l'orienteur et vous devez pointer l'EST, puis l'OUEST en appuyant sur « ENTREE ».



**ORIENTATION** donne la valeur de l'angle d'inclinaison en degrés (0 pour l'horizon).

**POSITION** donne la valeur de l'angle de rotation en degrés (0 pour l'EST).

**ORIENTER : A** règle l'inclinaison de la cellule afin qu'elle atteigne la valeur de l'angle A (degrés).

**POSITIONNER : A** règle la position de la cellule afin qu'elle soit égale à A (degrés)

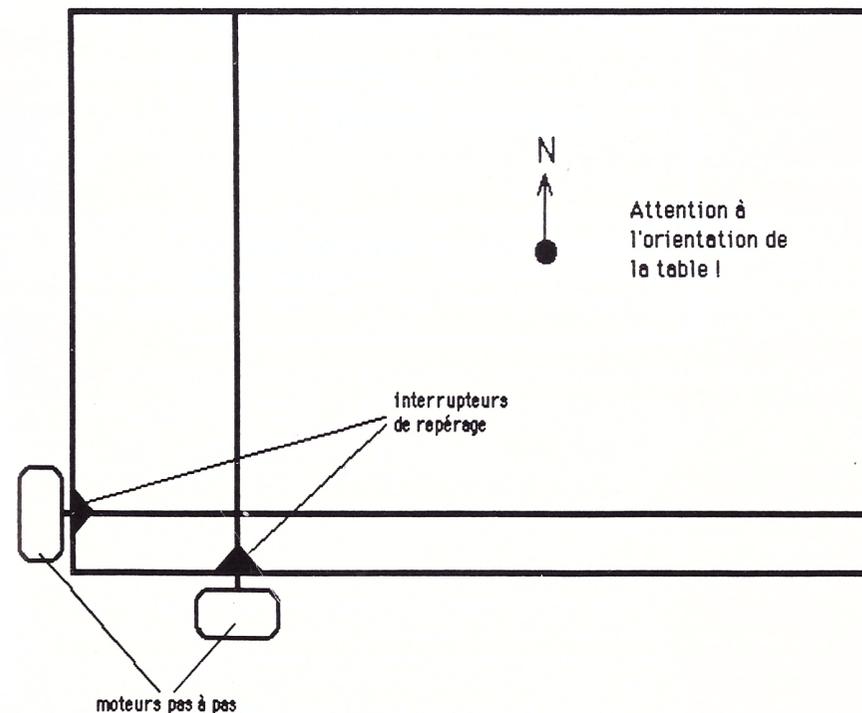
**ATTENTION :** les 4 primitives **ORIENTATION, POSITION, ORIENTER, POSITIONNER** ne peuvent s'utiliser qu'après avoir réalisé un étalonnage.

### LE PROGRAMME DEMO :

Il permet, après un étalonnage, de réaliser 5 réglages successifs de la cellule : le programme vous demande la valeur des angles de position et d'inclinaison et règle automatiquement la cellule sur ces deux valeurs.

## 7 - LOGICIEL DE COMMANDE DE LA TABLE TRACANTE FISCHERTECHNIK REF. 30571

### 7 - 1 PRINCIPE



1. Les mouvements horizontaux et verticaux sont commandés par l'action des deux moteurs pas à pas.
2. Les interrupteurs (entrées 7 et 8) ne servent qu'au repérage de la position zéro du crayon.
3. L'électro-aimant qui active la levée ou l'abaissement du crayon est alimenté par la sortie 4.

### 7 - 2 MISE EN OEUVRE DU LOGICIEL

Cassettes (soyez patients .....!!)

- T07
- . Allumer le T07 muni de sa cartouche LOGO
  - . Mettre la cassette dans le LEP et mettre celui-ci en position lecture.
  - . Faire le choix 2 (dessin de la cassette).
  - . Suivre les instructions apparaissant à l'écran.

- M05 . Allumer le M05 muni de sa cartouche LOGO.  
 . Mettre la cassette dans le LEP et mettre celui-ci en position lecture.  
 . Taper RAMENE "DEPART et valider.  
 . Suivre alors les instructions apparaissant à l'écran.
- M06 . Allumer le M06 muni de sa cartouche LOGO.  
 . Faire le choix "PREFERENCES" et régler la vitesse du LEP à 1200 bauds.  
 . Mettre la cassette dans le LEP et mettre celui-ci en position lecture.  
 . Taper RAMENE "DEPART et valider.  
 . Suivre les instructions apparaissant à l'écran.

### Disquettes

Pour des raisons de COPYRIGHT, il ne nous est pas possible de vous fournir le logiciel sur une disquette contenant le DOS. Comme le fichier DEPART contient une réservation de mémoire qui, en LOGO, réinitialise le système, il est impératif de copier le fichier DEPART de la disquette originale sur une disquette sur laquelle vous aurez préalablement copier le DOS LOGO.

- Mo5 et M06 (possible uniquement qu'avec une interface MULTIBUS).  
 . Mettre votre disquette DOS + fichier DEPART dans le lecteur, taper RAMENE "DEPART et valider.  
 . Répondre N à la question "Avez vous tapé .RES XXXXX ?"  
 . Dès que le symbole d'invite (?) est revenu, remplacer votre disquette DOS par la disquette fournie et taper RAMENE "FISCHER ou RAMENE "EXEMPLES suivant ce que vous voulez faire.

- T07 . Mettre votre disquette DOS + fichier "DEPART dans le lecteur.  
 . Faire le choix 2 (dessin de la disquette) sur l'écran initial.  
 . Répondre N à la question "Avez vous tapé .RES XXXXX ?"  
 . Dès que le symbole d'invite (?) est revenu, remplacer votre disquette par la disquette fournie et taper RAMENE "FISCHER ou RAME-NE "EXEMPLES suivant ce que vous voulez faire.

- T08 et T09 . Mettre votre disquette DOS + fichier "DEPART dans le lecteur.  
 . Répondre N à la question "Avez vous tapé .RES XXXXX ?"  
 . Dès que le symbole d'invite de LOGO (?) est revenu, remplacer votre disquette par la disquette fournie et taper RAMENE "FISCHER ou RAMENE "EXEMPLES suivant ce que vous voulez faire.

Pour plus de souplesse d'utilisation, nous vous conseillons de recopier tous les fichiers de votre disquette originale sur une disquette sur laquelle vous aurez installé le DOS.

### 7 - 3 DESCRIPTION DU LOGICIEL

#### Vous avez fait le choix RAMENE "FISCHER

Vous pouvez travailler en mode ECRAN : C'est la tortue écran qui exécutera les ordres tapés au clavier.

Vous pouvez travailler en mode TABLE : c'est la "tortue traçante" qui travaillera.

Vous êtes en mode ECRAN, vous voulez travailler sur la table traçante : tapez TABLE et validez.

Vous êtes en mode TABLE, vous voulez travailler avec la tortue graphique, tapez ECRAN et validez.

Le passage d'un mode à l'autre n'est pas immédiat (4 à 5 secondes).

Lorsque le logiciel est chargé, vous êtes en mode écran.

Les procédures définies dans l'un ou l'autre mode sont opérationnelles dans l'autre.

#### EXEMPLE

Je suis en mode écran

Je définis : POUR CARRE

REPETE 4 [ AV 50 TD 90]

FIN

J'exécute CARRE : le carré se dessine à l'écran.

Je tape TABLE pour changer de mode.

Je "re-exécute" CARRE : le carré se dessine sur la table traçante

Il est vivement déconseillé d'utiliser l'EDITEUR pour taper la définition de vos procédures. Dans ce cas, en effet, vos procédures ne fonctionneraient que dans le mode où vous étiez lorsque vous avez utilisé ce dernier (voir annexe 1).

#### LES PRIMITES LOGO ECRAN FONCTIONNANT EN MODE TABLE

AV : N	attention au CAP qui n'est pas visualisé par le crayon.
RE : N	
TD : A	attention : le stylo ne tourne pas !!!
TG : A	
VE	un message vous demande de changer de feuille, le stylo revient au centre de la table, le CAP à 0 après un appui sur une touche.
FPOS : L	positionne le stylo au point de coordonnées fournies par la liste L.
FCAP : A	oriente le prochain tracé dans la direction fournie par A.
CAP	fournit le "CAP" du stylo.
ORIGINE	ramène le crayon au centre de la table et remet le CAP à 0.
LC	lève le crayon
BC	baisse le crayon
BC?	prédicat rendant "VRAI si le stylo est baissé.

#### LES AUTRES PRIMITIVES LOGO UTILISABLES

TABLE?	prédicat rendant "VRAI si vous êtes en mode table.
ZEROT	place le chariot du stylo en contact avec les 2 interrupteurs
LOGOT	place le stylo au "centre" de la table après avoir exécuté ZEROT.
INITABLE	réinitialise la carte après un RESET par exemple (dans ce cas précis, il est même obligatoire!)

## Si vous avez fait le choix RAMENE "EXEMPLES

Après le chargement des primitives TABLE, un menu va vous être proposé :

si vous avez un lecteur de disquettes : enchaînez les démonstrations dans l'ordre que vous voulez  
si vous avez un lecteur de cassettes, il est fortement conseillé de suivre l'ordre croissant!

Choisissez donc votre dessin dans le menu. Après l'exécution de celui-ci, vous vous trouvez à nouveau dans le menu.

Le choix 8 vous permet d'utiliser la table traçante.

Si pour une raison ou une autre, vous sortez du programme de démonstration, tapez MENU pour voir réapparaître les différents choix.

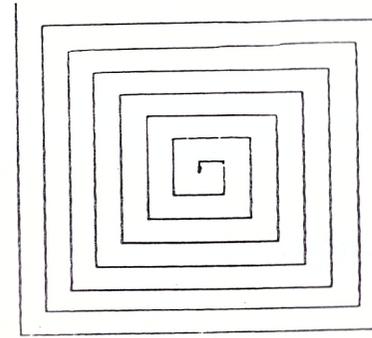
Si vous avez tapé RAMENE "FISCHER et que vous voulez voir exécuté le programme DEMONSTRATION, tapez alors RAMENE "DEMO et validez.

## 7 - 4 LA REDEFINITION DE PRIMITIVES EN LOGO

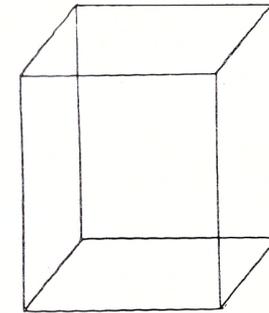
Les primitives LOGO étant ramenées en RAM, il nous a été possible de les redéfinir. Nous avons employé la méthode suivante pour la primitive AV par exemple.

- 1) le code ASCII du A de AV est à l'adresse 27449 dans le cas d'un T07
- 2) en déposant la valeur 0 à la place de 65 à cette adresse, LOGO ne reconnaît plus la primitive AV.
- 3) il suffit alors de redéfinir cette primitive de la façon suivante :  
POUR AV : N  
vos actions .....  
FIN
- 4) Cette méthode possible en mode direct nécessite un passage par l'éditeur pour pouvoir être utilisée en mode programme. ? C'est le rôle de la procédure DEFINIS dans la procédure TABLE de notre programme.  
C'est pourquoi nous vous déconseillons d'utiliser l'éditeur pour définir vos propres procédures.

## 7-5 Les réalisations du programme DEMO



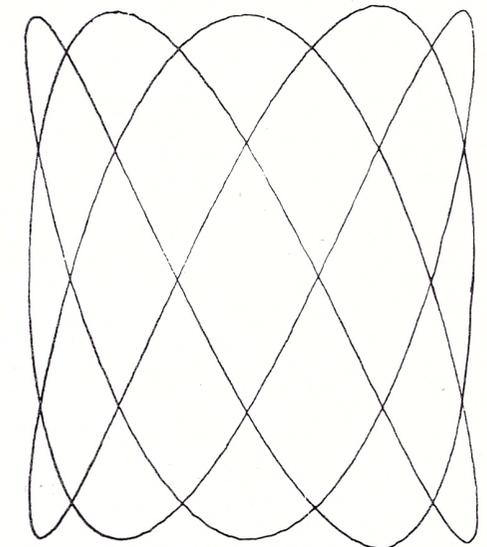
SPIRALE



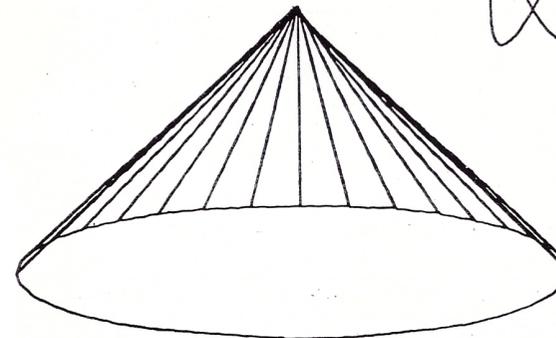
CUBE



EXEMPLE DE LETTRES



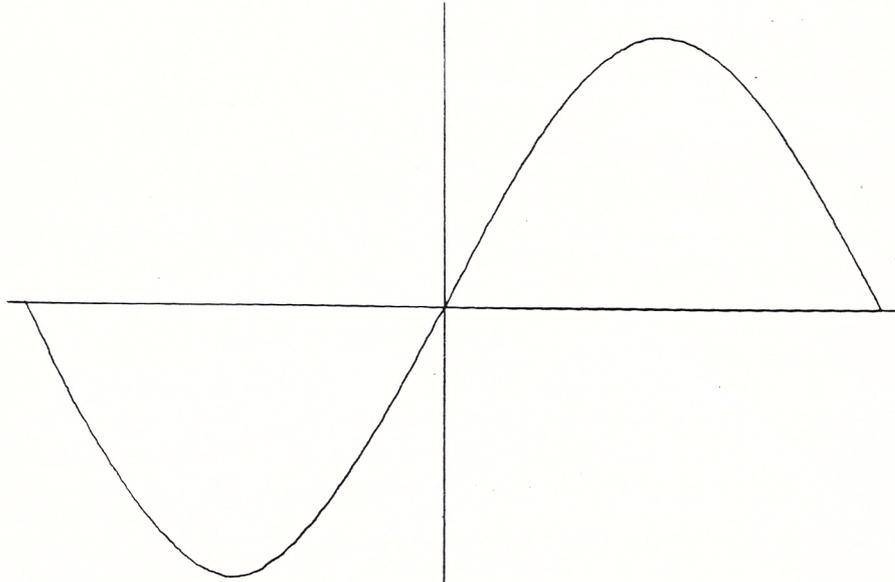
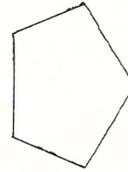
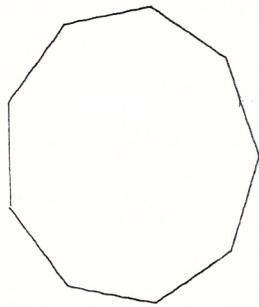
COURBE DE LISSAJOUS



CONE



EXEMPLES DE POLYONES



SINUSOIDE