

SYSTEME DE POSITIONNEMENT DES AIMANTS  
A SEPTUM POUR L'EJECTION VIA LEAR

Description du Matériel et du Logiciel

D. Boimond

INTRODUCTION

Lors de la décision de construire l'anneau anti-proton LEAR dans le Hall Sud du PS, tout le système devait être conçu pour être contrôlé depuis le MCR par le nouveau système d'ordinateurs, selon les standards définis par le groupe CO. <sup>1)</sup>

Pour cette nouvelle approche, nous avons à notre disposition les modules standard CAMAC, développés par le groupe CO notamment:

- "Single transceiver" Hybride Réf. 80302 CC
- "Quad transceiver", Réf. 80300 CC. <sup>3)</sup>

Voir note sur le "Quad transceiver", PS/CCI/Spéc. 78-4, ainsi que la note sur le "Single transceiver".

La philosophie définie a été:

- a) Utiliser au maximum les modules standard (dont la maintenance sera effectuée par le groupe CO).
- b) Réaliser un équipement spécifique restreint. <sup>2)</sup>
- c) Etendre ensuite le système à toutes les autres éjections PS.

Pour la mise au point et le développement du logiciel nous avons utilisé la "trottinette" équipée de:

- 1 ACC. avec µp du type TMS 9900 + 1 "floppy" disc + 1 VDU

## I. PREMIERE PARTIE

### I.1. DESCRIPTION DU MATERIEL

Les aimants à septum mobiles sont enfermés dans une enceinte à vide (tank). Celle-ci est montée sur un bâti mécanique standard au PS que nous employons depuis une dizaine d'années. Fig. 1.

Sur ce bâti, trois moteurs (asynchrone, 380 V  $\sim$  triphasé, 75 WL) permettent de régler les 3 positions:

- radiale: déplacement total 40 mm  $\pm$  1/10 mm
- angulaire: déplacement total 12 mrad.  $\pm$  1/10 de m radian
- verticale: déplacement total 10 mm  $\pm$  1/10 de mm.

La transmission mécanique pour les déplacements se fait par l'intermédiaire de vis sans fin.

#### 1.1 Commande des déplacements

La commande des moteurs est réalisée à l'aide de relais Elesta standard, et protégée par des disjoncteurs thermiques type 502-K-N2, 3 pôles, 1,5 Amp et 0,5 Amp.

- a) d'autre part, sur le bâti, nous avons une série de "micro-switch" de sécurité
  1. fin de course
  2. verrouillages qui asservissent les 3 moteurs dans les limites prévues. Leur état apparaît dans les status.
- b) La commande et les sécurités sont alimentées par la ligne 48 V de l'anneau PS.
- c) La boîte de télécommande "command box" dans laquelle se trouve l'appareillage est, en général, à proximité de l'aimant.

#### 1.2. Lecture des déplacements

La lecture est réalisée par 3 potentiomètres multitours reliés directement à la vis sans fin au moyen d'un "flector". La transmission électrique des positions passe par la "command box" sans aucun traitement.

### 1.3. Inter-connexion

La "command box" est reliée à l'interface (via le patch panel du centre anneau) par deux câbles:

- l'un de 28 conducteurs (commande)
- l'autre de 19 conducteurs (lecture).

### 1.4. Interface (châssis NIM): Fig. 3

C'est l'équipement spécifique pour la commande par ordinateur: chaque moteur, correspondant à 1 mouvement a été considéré comme indépendant, mais les status sont communs.

#### Modules développés par le groupe El.

##### 1.1.1. Modules de lecture (3 tiroirs de 1 unité)

- Il comprend:
- 1 référence de 10 V
  - 2 réseaux d'amplificateur pour le découplage. le réglage du gain et de l'offset.
  - 1 sortie pour la lecture via le "single transceiver"
  - 1 sortie pour le comparateur du "driver" correspondant à la lecture.
  - 1 "émetteur follower" pour la lecture locale sur la face avant du tiroir.

##### 1.1.2. Modules de commande "DRIVER" (1 tiroir 2 unités)

Les trois circuits sont regroupés dans le même tiroir. Chaque circuit est composé de:

- 2 comparateurs, et de circuits logiques (TTL) pour réaliser un système de bascule simple qui commande 2 petits relais, lesquels commandent à leur tour les relais Elesta dans la "command box".

##### 1.1.3. Module de status (1 tiroir 1 unité)

Module commun aux 3 mouvements. Il comprend:

- 10 opto-coupleurs
- 10 diodes lumineuses (LED) pour la visualisation sur la face avant du tiroir;
- des sorties directes et complémentaires vers le "single transceiver".

1.1.4. Module "Key word" (3 tiroirs 1 unité)

Chaque module de commande a une adresse dans le "key word" (mot de passe)

Ce module comprend:

- 1 comparateur digital
- 1 sélecteur d'adresse manuel (8 bits)
- 1 circuit logique pour contrôler le passage de l'impulsion "strobe" qui valide la valeur de commande (via le "driver").

1.5. Modules standards spécifiques du groupe CO

A) "Single transceiver" hybride + 10 V. (avec MP 8080 + 1 ADC + 1 DAC), 3 tiroirs (1 pour chaque mouvement).

B) Module alimentation  $\pm 15V$  (standard ISR).

Les 3 "Single transceiver hybride" sont reliés dans la station CAMAC la plus proche, au "quad transceiver".

## II. DEUXIEME PARTIE

### LOGICIEL

#### Introduction

Le système utilisé pour le contrôle du P.S. est le NODAL<sup>4)</sup>. Avec des programmes écrits en Nodal, les opérateurs de la salle de contrôle doivent pouvoir contrôler les positions de l'aimant à septum, par les nouvelles consoles.

Pour les tests en cours de développement nous avons utilisé la "trottinette" branchée directement à l'équipement. Le langage utilisé est le  $\mu$  Nodal, Nodal réduit mais compatible (il pourrait donc être utilisé depuis la M.C.R.).

Les programmes de tests n'utilisent pas les data modules, mais envoient directement les ordres à la station CAMAC (Crate controleur) ce qui implique des jeux d'adresses différents pour chaque aimant.

#### A. But des programmes

- 1 Contrôle local des équipements
- 2 Test du "hardware"
- 3 Diagnostic: localisation du niveau de la panne par tests successifs des éléments de l'équipement: quad transceiver, single transceiver etc.
- 4 Mesures et étalonnage (offset - précision - calibration).

#### B. Organisation des programmes Fig. 4.

Sur un disque souple nous avons regroupé le système minimum du contrôle de l'ACC, l'interpreteur  $\mu$  Nodal, et les programmes de test. Pour ceux-ci, un mini arbre de contrôle permet d'accéder aux différentes options, Fig. 5.

- 1) quad: pour tester les transferts des registres  
A  $\rightarrow$  C et B  $\rightarrow$  D
- 2) single: pour tester les fonctions Enable/Status et lire les registres
- 3) équipement: M26 CTR - status et tests de commandes
- 4) OFFSET: pour mesurer les "offsets" de position sur les 3 mouvements.

5) Control: programme pour le contrôle en local

6) M26 TST: programme de liaison (accès aux différentes options.)

### C. Conception du logiciel

Pour faciliter les modifications, ou mises à jour ultérieures, nous nous sommes appliqués à faire des programmes très structurés, Fig. 5.

Ceux-ci ont été écrits dans le laboratoire, développés sur l'ACC puis imprimés avec un NORD 10 de maintenance du PS. (Annexe 1)

### CONCLUSION

Après les difficultés initiales pour saisir la complexité et les subtilités du système, ainsi que la programmation en Nodal et les quelques problèmes techniques avec la "trottinette" je pense que les nouvelles facilités telles que: la rapidité du diagnostic, la souplesse de commande complétée par une version utilisable depuis la MCR devraient faciliter les interventions en cas de panne.

Je tiens à remercier:

Mr. Halberg D. qui m'a si gentiment aidé à utiliser le Sintran III, Mr. Caniac G. qui m'a aidé à découvrir le Nodal et la programmation structurée, Mr. Molinari G. pour ses conseils, Mr. Bertolloto qui m'a soutenu de ses encouragements tout au long du projet.

Liste des Figures

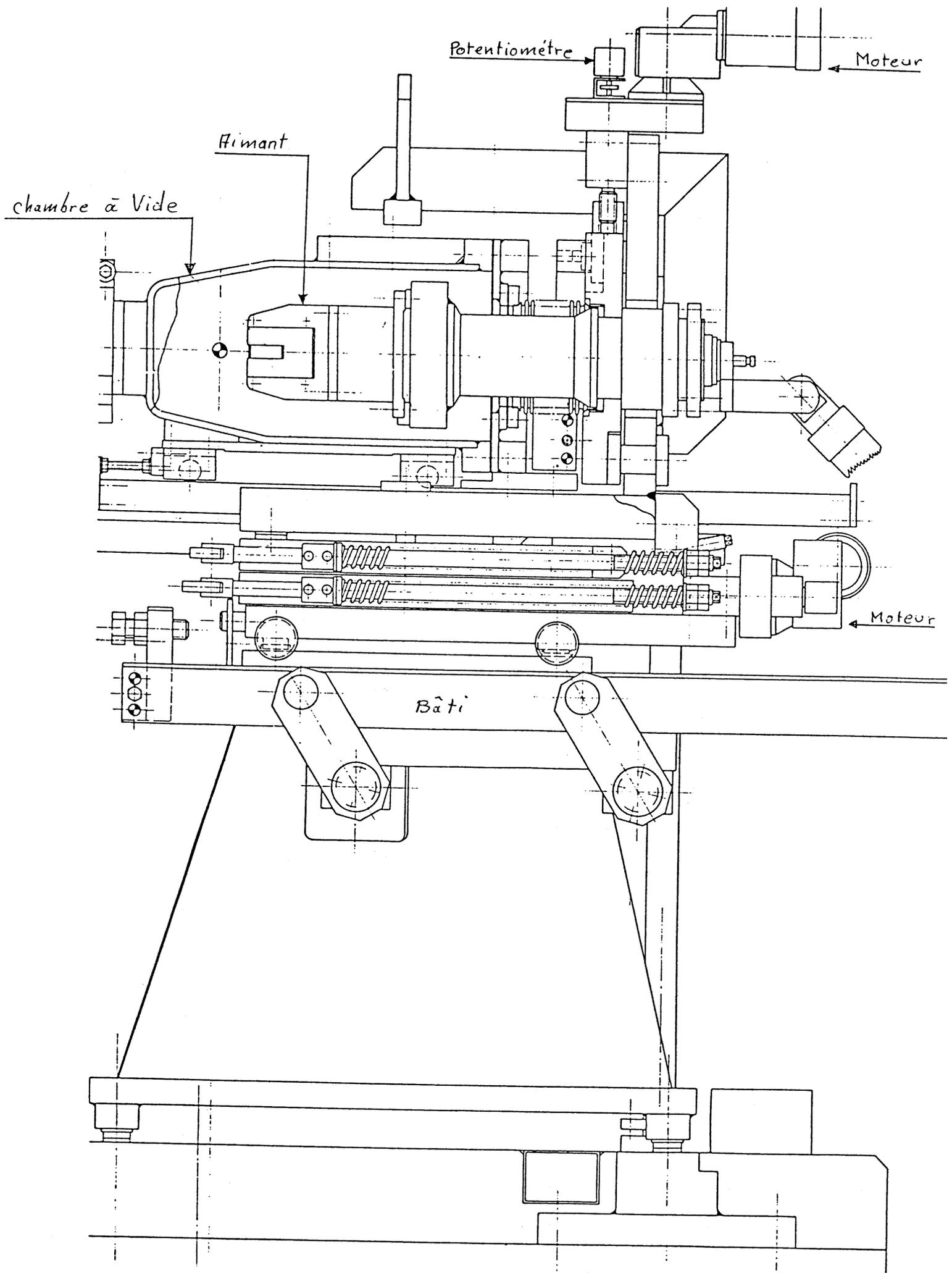
1. Principe mécanique
2. Organigramme de contrôle
3. Schéma de principe
4. Organisation des programmes
5. PSD

Références

- 1) Interface Handbook: H. Kugler, S. Battisti
- 2) Stepping motor driver: E. Marcarini PS/CO 79/25
- 3) Quad transceiver specifications PS/CCL of 8/4
- 4) Writing Nodal programs: R. Cailliau PS-cook book

Distribution:

Membres du groupe BT  
G. Caniac, SPS  
N. Vogt-Nilsen



Principe Mécanique

Fig. 1

# ORGANIGRAMME de Contrôle

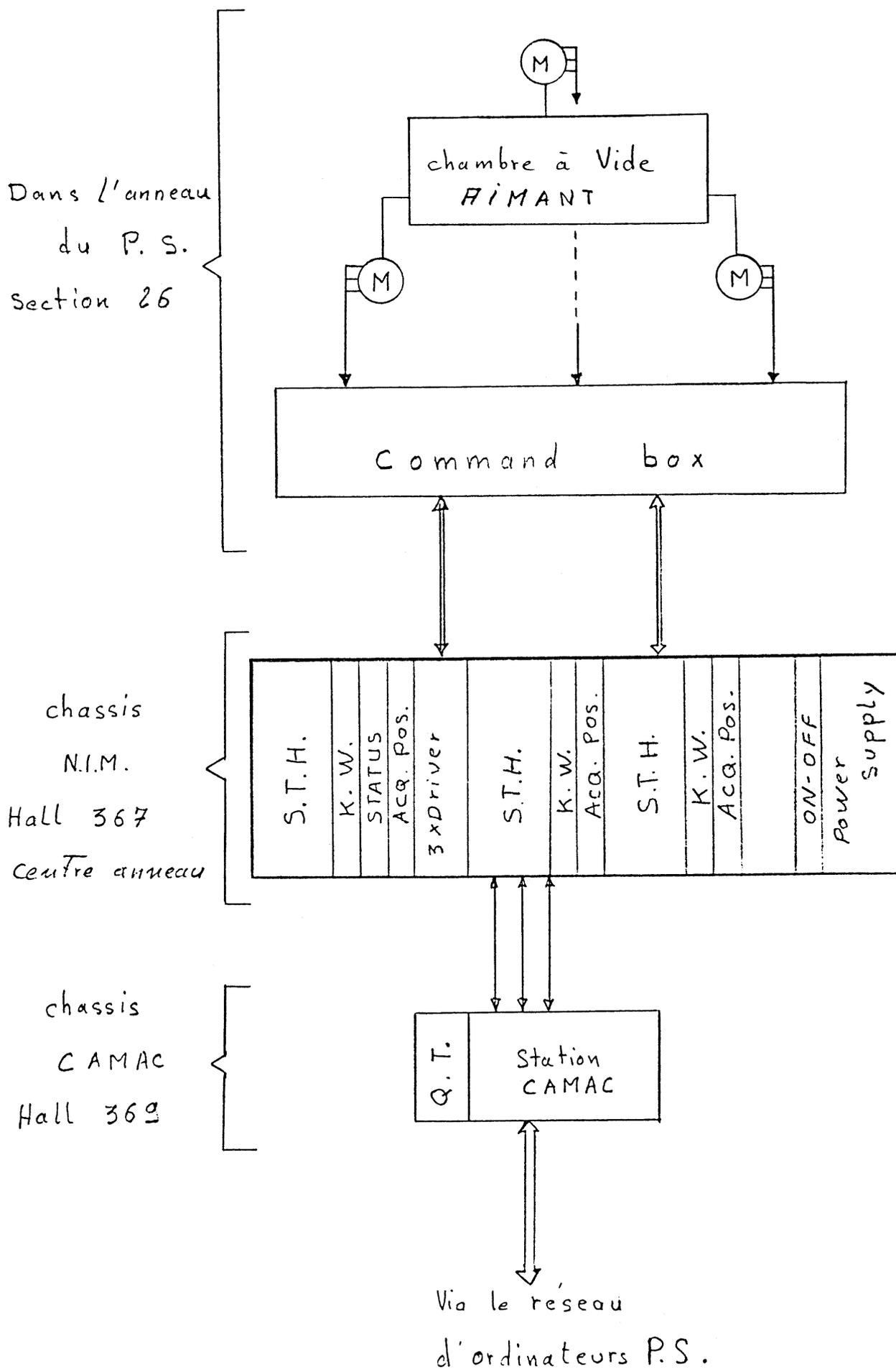


Fig II

DESSIN, RUGOSITÉ, TOLÉRANCES  
SELON NORMES ISO

Ce dessin ne peut être utilisé à des fins commerciales sans autorisation écrite.  
This drawing may not be used for commercial purposes without written authorisation.

First angle projection

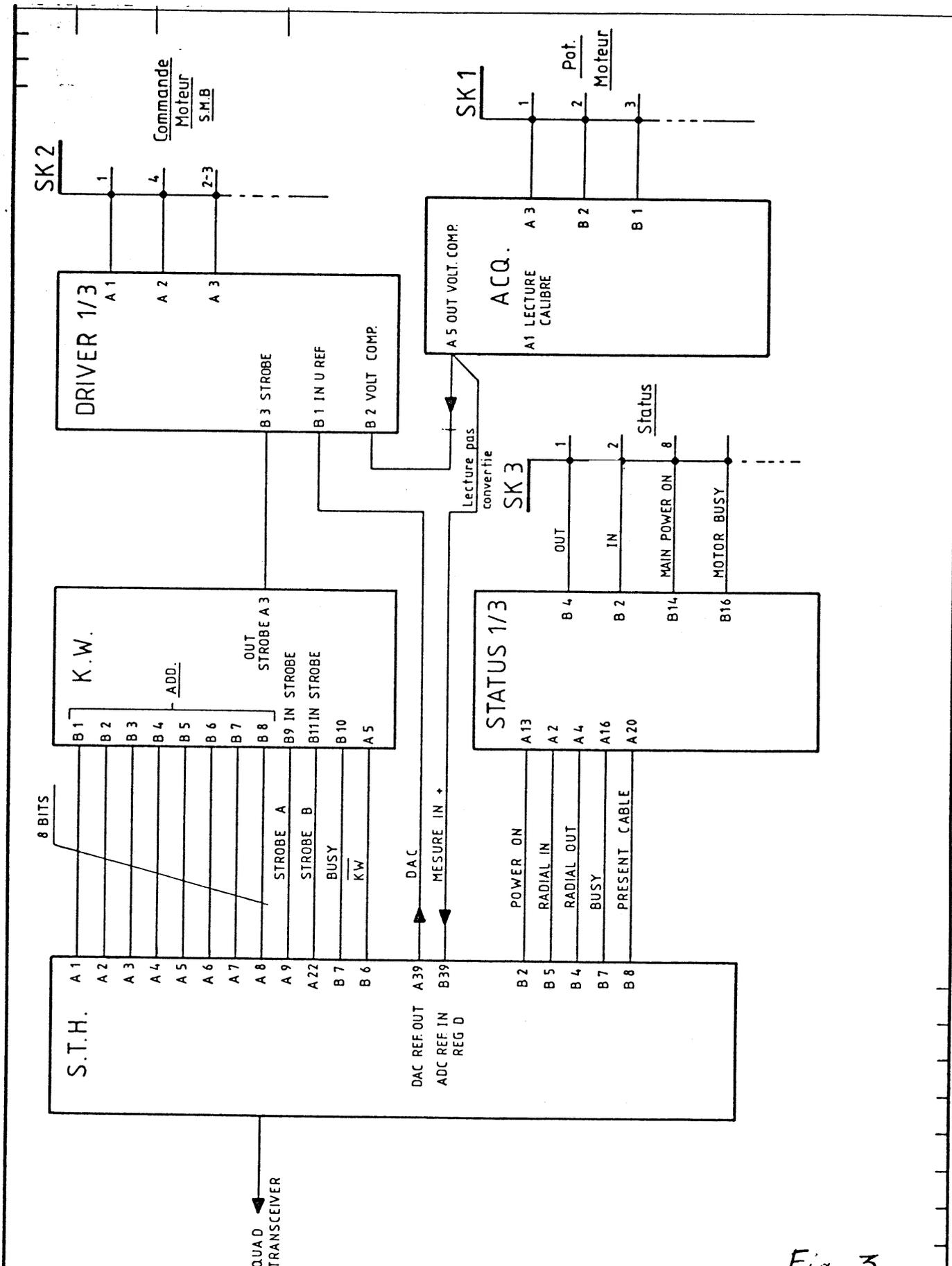
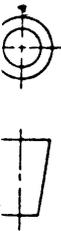
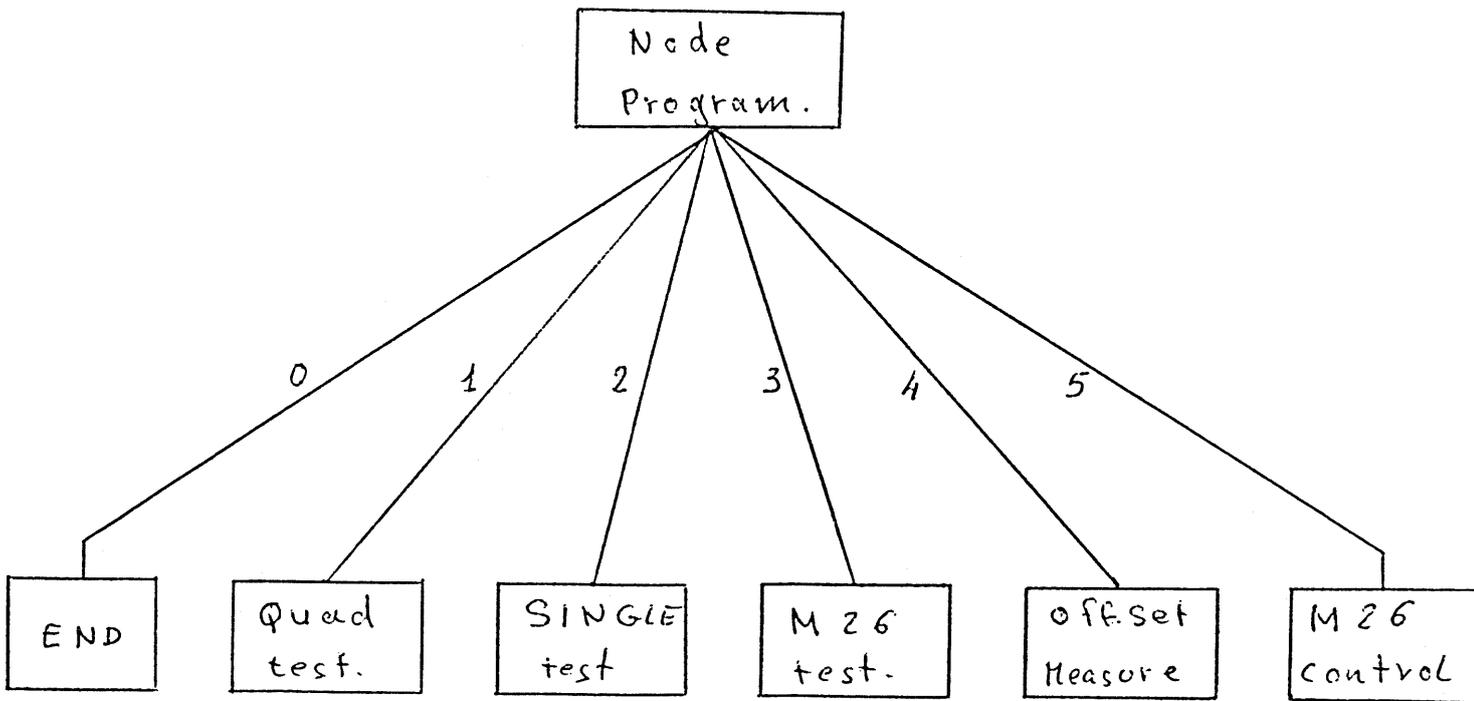


Fig 3

SEPTUM 26		ECHELLE SCALE	DESSINÉ	Gonzalez. H	2-03-82
SCHEMA DE PRINCIPE POUR 1 MOUVEMENT (RADIAL)			CONTRÔLÉ		
		REMPLE			
		REMPLE PAR			
		RÉDUCTION			
ORGANISATION EUROPEENNE POUR LA RECHERCHE NUCLEAIRE EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH CERN-DIV: PS	TEL. : (022) 83 61 11 TELEX: GENEVE 2 36 98	EID 004 - 4		INDICE	

Utilisation en Local (organisation des programmes)

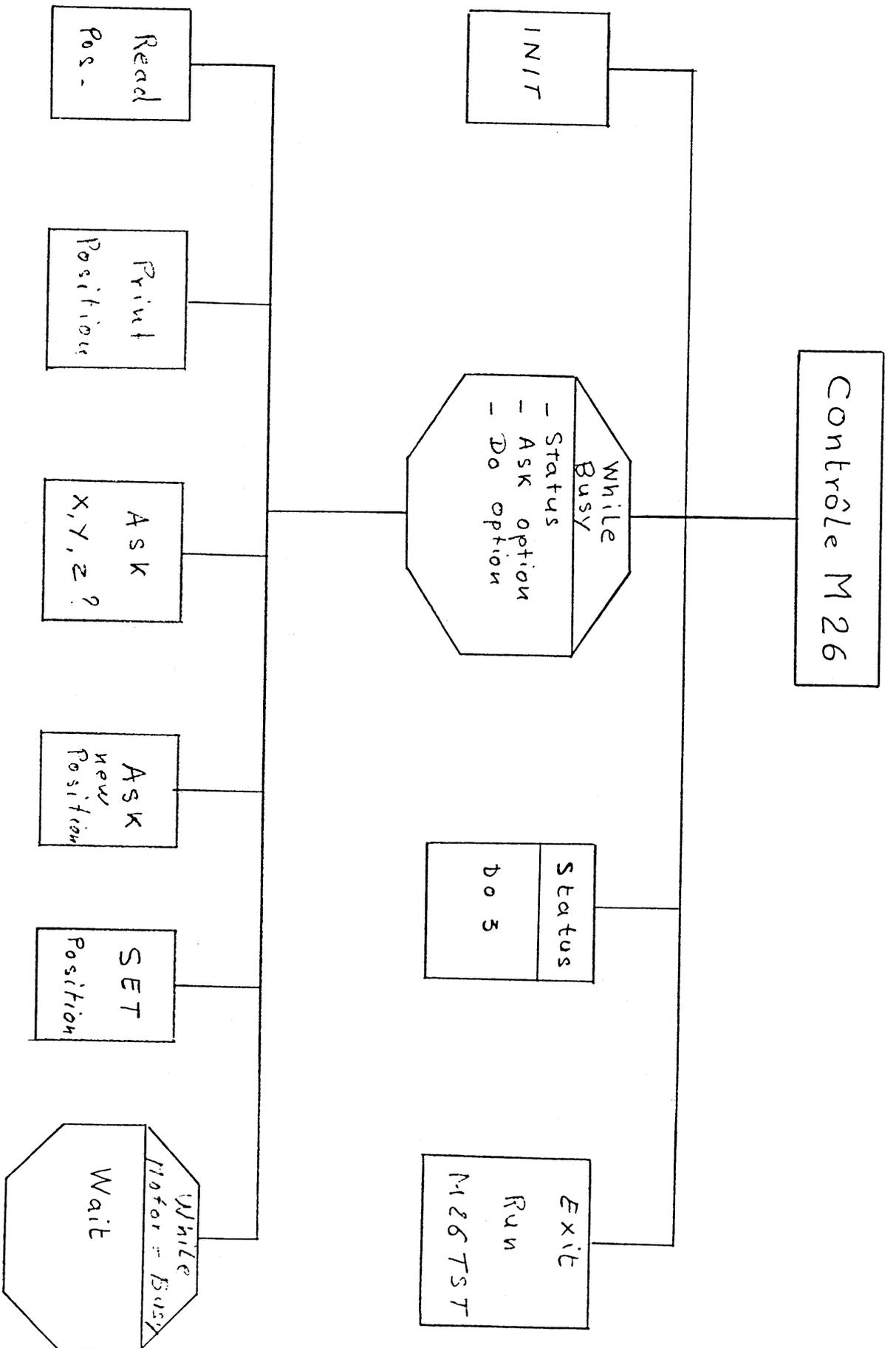
> Run M 26 TST



Disque : (M<sub>i</sub> : M<sub>i</sub>)

Fig : 4

P.S.D. ( Program Structure Diagrams )



# Instruction pour utiliser le systeme NORD 10 du PS avec un Floppy Disk pour faire des Listing

Q

11.59.06 5 MARCH 1982  
SINTRAN III - VS VERSION E CERN PS MAINT

ENTER GUEST  
PASSWORD: ← *Return*

OK  
@DEV-FU  
FILE NAME: FL-0  
FUNCTION: SE-FL-FO 2

@E-D,,FL--1 0  
@NODAL

NODAL 1.7

>OLD(MI;MI)M26TST *Nom du programme*  
>LI *Nom du disque*

1.01 % M26TST  
1.10 T !&3"TEST DE L'ELECTRONIQUE POUR L'AIMANT M26"!!  
1.20 DO 3  
1.90 END

3.10 T!"# TEST #"!" QUAD TRANS (1)/SINGLE TRANS (2)/EQUIPMENT (3)/OFFSET (5)  
3.15 T "/CONTROL (6) 0=END"  
3.20 ASK N  
3.25 IF N=0;RET  
3.30 IF N=1;RUN CNCTST  
3.40 IF N=2;RUN SINGLE  
3.50 IF N=3;RUN MAGNET  
3.60 IF N=4;RUN CONTRL  
3.70 IF N=5;RUN OFFSET  
3.80 IF N=6;RUN M26CTR  
3.90 T !&10"OPTION INCONNUE !" ;GO 3.1

99.90 SAVE M26TST ALLP  
>Q

@REL-DIR MICRO  
@DEV-FU FL-0 SE-FL-FO 0

@LOG  
12.03.37 5 MARCH 1982  
--EXIT--

*ouverture du systeme*

*Fermeture du systeme*