

institut de physique nucléaire

LABORATOIRE ASSOCIE A L'INZP3



IPNO - 86-02

SYSTEME D'ACQUISITION DES PARAMETRES DE
L'INJECTEUR DU TANDEM

Martial DECOURT

UNIVERSITÉ PARIS-SUD

I.P.N. BP n° 1 - 91406 ORSAY

FA 2703913.

ACQUISITION SOURCE D'IONS EMPEREUR

A.S.I.E. est un système d'acquisition auprès d'un accélérateur électrostatique de type VAN DE GRAAF.

Le système centralise au pupitre de commande tous les paramètres appartenant à l'injecteur de l'accélérateur.

La centrale d'acquisition vient renforcer un dispositif original constitué de caméras et récepteurs vidéo n'affichant qu'un nombre restreint de voies. Outre le fait d'avoir accès à tous les paramètres de la source d'ions, le nouveau système permet, en mode 'OSCILLO', de pouvoir visualiser en temps réel n'importe quelle voie sur oscilloscope.

Actuellement, l'affichage s'effectue sur une console semi-graphique, mais il est prévu de remplacer le processeur maître (Z 80) par un 68 000 gérant un moniteur graphique couleur.

I - DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME D'ACQUISITION

- 1) Fonctions à réaliser 5
 - 1.1 - Affichage sur console 5
 - 1.2 - Visualisation sur OSCILLOSCOPE 5
 - 1.3 - Impression d'un journal de bord 5

II - ARCHITECTURE MATERIELLE 6

- 1) Description générale 6
- 2) Le système superviseur 6
- 3) La station maître 6
- 4) Les stations esclaves 6
- 5) Interconnexions entre stations 6
 - 5.1 - Liaisons physiques entre système superviseur et station maître 6
 - 5.1.1. La liaison série 6
 - 5.1.2. La liaison parallèle 7
 - 5.2 - Liaisons physiques entre station maître et stations esclaves 7

III - PROTOCOLES ET MODES DE COMMUNICATIONS 12

- 1) Entre système superviseur et station maître 12
 - 1.1 - La liaison série 12
 - 1.2 - La liaison parallèle 12
- 2) Entre station maître et stations esclaves 12

IV - LES COMMANDES 14

- 1) Les commandes opérateur 14
- 2) Les commandes superviseur - station maître 14
- 3) Les commandes station maître - stations esclaves 15

V - ARCHITECTURE LOGICIELLE DU SYSTEME SUPERVISEUR 16

- 1) Fonctions à réaliser 16
- 2) Les Tables 16
 - 2.1 - La carte des voies 16
 - 2.2 - VISTAB : Table des paramètres analogiques 17
 - 2.3 - TORTA 1 : Table des paramètres Tout ou Rien 17
 - 2.4 - LIPARA : Table des paramètres à afficher 17
 - 2.5 - BUFLEC : Table contenant la date et l'heure 17
 - 2.6 - AFFTAB : Table des messages d'exception à afficher 18
- 3) Les tâches matérielles 18
 - 3.1 - ITHTR 18
 - 3.2 - ITPIO 18
 - 3.3 - ITREC 18
 - 3.4 - ITSIOA 19

4) <u>Les tâches logicielles</u>	19
4.1 - TAINIT : Initialisation	19
4.2 - TATREX : Traitement des exceptions	19
4.3 - TAREVI : Réception des tables de paramètres venant du maître	19
4.4 - TATRAI : Traitement	19
4.5 - TARASY : Rafraîchissement du synoptique	20
4.6 - TAJOUR : Impression du journal de bord	20
5) <u>Synchronisation entre tâches</u>	21
6) <u>Tableau d'allocation des ressources</u>	22
<u>VI - ARCHITECTURE LOGICIELLE DE LA STATION MAITRE</u>	23
1) <u>Fonctions à réaliser</u>	23
2) <u>Les Tables</u>	23
2.1 - TABMER : Table d'initialisation	23
2.2 - VISTA 1 : Table des paramètres analogiques	25
2.3 - TORTA 1 : Table des paramètres Tout ou Rien	26
2.4 - OSTA 10 - OSTA 11 : Table des échantillons (OSCILLO)	26
3) <u>Les tâches matérielles</u>	27
3.1 - NMINT : Interruption non masquable	27
3.2 - ITCTC 0 : gestion du TIMOUT associée à TODEMA	27
3.3 - ITCTC 3 : gestion du TIMOUT associée à TOEMVI	27
3.4 - ITSOA : Réception d'une commande Superviseur	27
3.5 - PRECAR : Réception de l'en-tête d'un message par liaison synchrone	27
3.6 - DERCAR : Réception des 2 Octets de CRC par la liaison synchrone	27
3.7 - ITPIO : Emission de VISTAB vers le système	27
4) <u>Les tâches logicielles</u>	27
4.1 - TAINIT : Initialisation	28
4.2 - TAEMVI : Emission de la table des paramètres vers Superviseur	28
4.3 - TAOSC : Réception de la table des échantillons (OSCILLO)	28
4.4 - TATREX : Traitement des exceptions	28
4.5 - TAVISU : Réception des tables de paramètres venant des stations secondaires	28
5) <u>Synchronisation entre tâches</u>	29
6) <u>Tableau d'allocation des ressources</u>	30
<u>VII - ARCHITECTURE LOGICIELLE DES STATIONS SECONDAIRES</u>	31
1) <u>Les fonctions à réaliser</u>	31
2) <u>Les Tables</u>	31
2.1 - INITAB : Table d'initialisation	31
2.2 - VISTAB : Table des paramètres logiques	32
2.3 - TORTAB : Table des paramètres Tout ou Rien	32
2.4 - OSTA 10, OSTA 11 : Table des échantillons (OSCILLO)	33
2.5 - ARMTAL : Table des voies hors seuils	33

3) <u>Les tâches matérielles</u>	34
3.1 - ITNMI : Interruption non masquable d'acquisition d'un échantillon OSCILLO	34
3.2 - ITCTC 0 : Gestion du TIMEOUT TODEMA	34
3.3 - ITCTC 3 : Horloge temps réel	34
3.4 - PRECAR : Réception de l'en-tête d'un message en transmission synchrone	34
3.5 - DERCAR : Réception des 2 Octets de CRC par liaison synchrone	34
4) <u>Les tâches logicielles</u>	34
4.1 - TATRAI : Traitement	34
4.2 - TAINIT : Initialisation	34
4.3 - TAEMOS : Emission de la table des échantillons (OSCILLO)	35
4.4 - TATREX : Traitement des exceptions	35
4.5 - TAEMVI : Emission de la table des paramètres	35
4.6 - TASCURU : Acquisition des paramètres analogiques TOR	35
5) <u>Synchronisation entre tâches</u>	36
6) <u>Tableau d'allocation des ressources</u>	37

I - DESCRIPTION GENERALE DU SYSTEME D'ACQUISITION

Le système est chargé de faire l'acquisition des paramètres de l'injecteur du Tandem. Ceux-ci, évalués à une centaine, sont prélevés à l'un des trois potentiels suivants :

0 , 180 kV , 180 kV \pm 20 kV

1) Fonctions à réaliser

1.1 - Affichage sur console

Dans le but d'une meilleure lisibilité, les paramètres sont divisés en trois groupes d'une vingtaine.

- ceux qui appartiennent à la source Duoplasmatron
- ceux qui appartiennent à la source Icmex
- ceux qui font partie de la préaccélération et de la conduite du faisceau.

Le rafraîchissement de l'affichage s'effectue toutes les 400 ms.

1.2 - Visualisation d'un paramètre donné sur oscilloscope

Echantillonnage à une fréquence de 1,6 khz et envoi sur un oscilloscope d'un paramètre choisi par l'opérateur.

1.3 - Impression d'un journal de bord

Sur commande de l'opérateur, lancement de l'édition d'un journal de bord.

Impression de la date, de l'heure et pour chaque paramètre :

- nom
- valeur
- seuil bas - seuil haut
- indication de dépassement de seuil (impression d'une étoile en début de ligne).

1) Description globale

Les paramètres à prélever étant situés à trois potentiels différents, on trouve un centrale d'acquisition autonome par groupe.

Ces trois centrales sont reliées par l'intermédiaire d'un réseau en étoile à une station maître située au pupitre de la machine.

La station maître est elle-même reliée par une liaison parallèle 8 bit et une liaison série au système superviseur (MOSTEK MATRIX 80).

C.f. page 8 schéma d'ensemble.

2) Le système superviseur

C'est un MATRIX 80 avec imprimante, lecteur de disquettes 8 pouces.

Connectées sur le bus STD on trouve :

- une carte CPU Z 80 4 Mhz - 64 Octets de RAM - vaie console - sortie imprimante
- une carte E/S parallèle 32 bits avec signaux de conversation
- une carte E/S série - 2 canaux full duplex, synchrone, asynchrone
- une carte calendrier -AA/MM/JJ heures/minutes/secondes
- une carte Modulateur Manchester qui, raccordée à la carte E/S série, permet la transmission synchrone en transmettant l'horloge sur le même support que les données.

Voir schéma d'ensemble page 9

3) La station maître

Elle comprend une carte PROTEE sur laquelle on trouve :

- un microprocesseur Z 80
- 32 E/S Tout ou Rien
- 4 canaux E/S séries
- jusqu'à 30 k octets de mémoires (RAM + EPROM)
- 4 compteurs pouvant être mis en cascade

et une carte annexe assurant les fonctions suivantes :

- conversion digitale/ analogique (fonction OSCILLO)
- création de l'horloge d'échantillonnage commune aux trois stations secondaires
- commutateur électronique permettant à l'opérateur (lors de la phase de mise au point) de dialoguer par une console avec une station secondaire grâce au moniteur inclus dans chaque station. Possibilité de téléchargement ; point d'arrêt ; pas à pas ; etc...

Voir le schéma général de la station page. 10

4) Les stations secondaires

Chaque station secondaire se compose d'une carte PROTEE ; d'une carte de conversion A/D avec multiplexeur 32 voies ; et de plusieurs cartes analogiques de mise en forme du signal.

De plus, quand la station n'est pas au potentiel de la terre, elle est entièrement isolée par fibres optiques.

Voir schéma d'ensemble de la carte page 11

5) Interconnexions entre stations

5.1 - Liaisons physiques entre système superviseur et station maître

5.1.1. La liaison série

Elle est du type RS 232.C à 9600 bds. C'est par cette liaison que le système superviseur demande les tables de paramètres à la station maître. Pour des raisons de rapidité, les tables seront transmises par la liaison parallèle.

5.1.2. La liaison parallèle

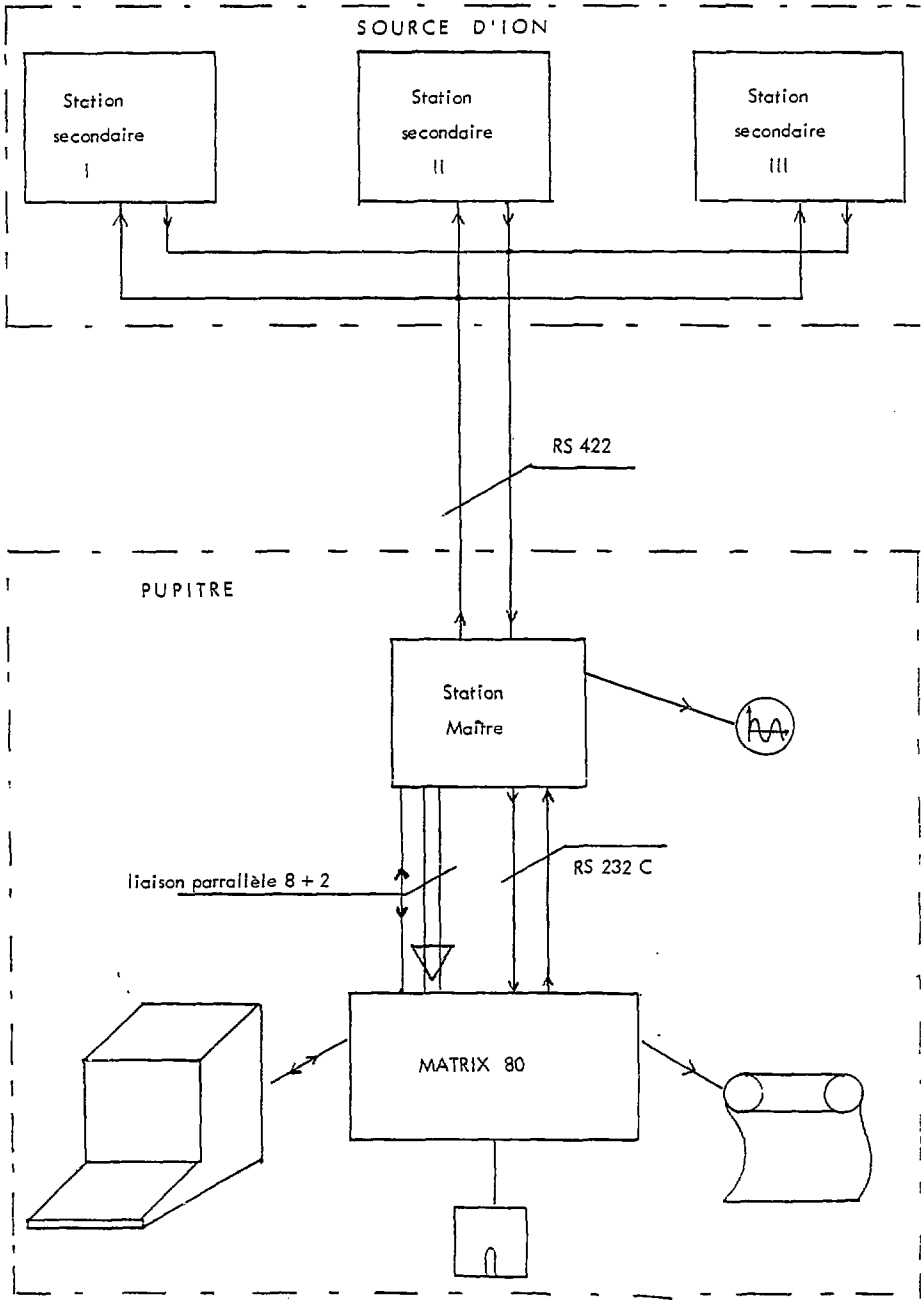
C'est une liaison unidirectionnelle 8 fils plus 2 fils de conversation fonctionnant suivant le mode 'handshake'.

C'est par cette liaison que la station maître transmet ses tables de paramètres.

5.2 - Liaisons physiques entre station maître et stations secondaires

Les stations secondaires sont reliées à la station maître par un bus série en RS 422. La transmission synchrone s'effectue à 50,7 kds. Le protocole de communication de type maître/esclave fait l'objet d'un paragraphe séparé (cf paragraphe III -2).

Sur ce réseau étoile, la station maître demandera et recevra les tables de paramètres des stations secondaires.



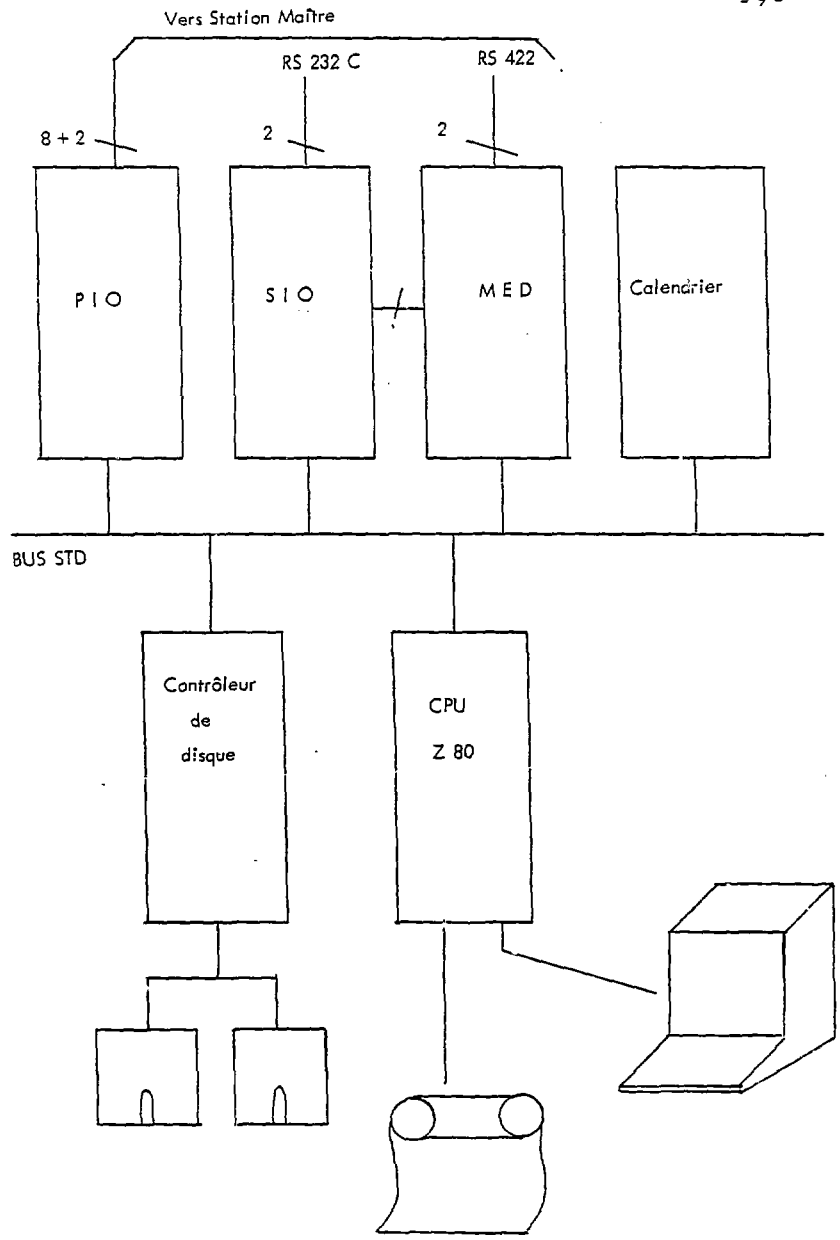


Schéma général du système Superviseur

vers Station secondaires
RS 422

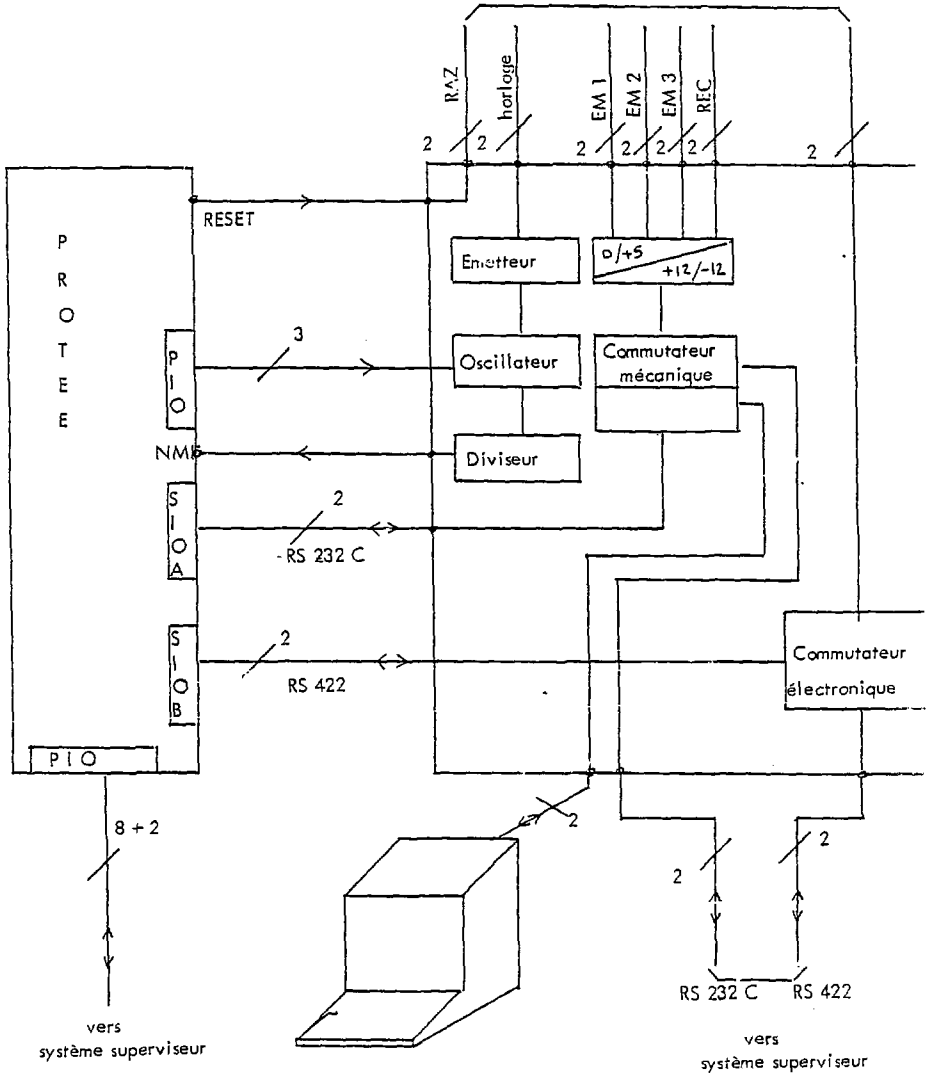


Schéma général de la station maître

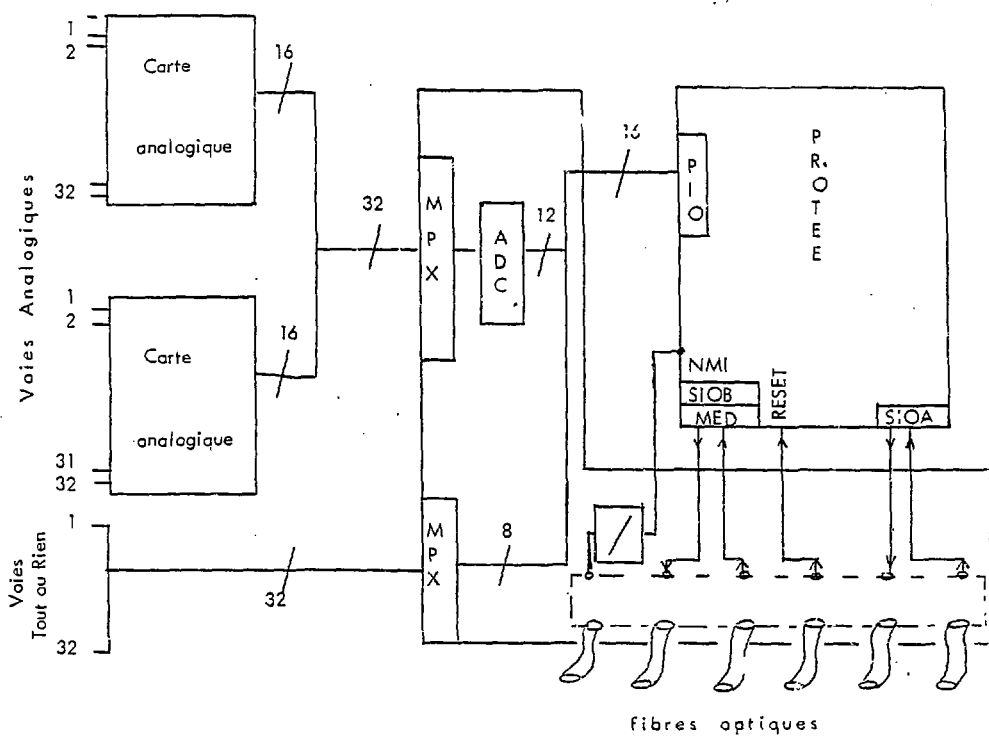


Schéma général d'une station secondaire

III - PROTOCOLES ET MODES DE COMMUNICATIONS

1) Entre Superviseur et station maître

1.1 - La liaison série

La station maître travaille en réception sur interruption du 1er caractère reçu. Le reste du message est lu par scrutation du registre de réception plein. Les caractères sont transmis en ASCII. La procédure orientée caractère est asynchrone avec 1 bit de start et 1 bit de stop.

A l'émission, l'émetteur calcule la parité longitudinale du message et le transmet.

Format d'une trame de commande :

⋮	C M D	⋮	E O T	⋮	PARITE	⋮
⋮	1 caractère	⋮	04 hexa	⋮	8 bits	⋮

1.2 - Liaison parallèle

Les Octets sont émis selon le mode 'handshake'.

L'émetteur au niveau de la station primaire travaille en interruption sur registre d'émission vide. Le récepteur au niveau du superviseur travaille en interruption sur registre de réception plein.

Après avoir émis sa table, l'émetteur envoie la parité verticale du message.

2) Entre station maître et stations esclaves

La transmission est synchrone, la procédure orientée bit est dérivée de la procédure HDLC. Chaque station possède un numéro (adresse). Au repos, le fanion 01111110 est émis en permanence par la station maître. Les stations secondaires sont à l'écoute du réseau. Quand le maître veut communiquer avec une station secondaire, il émet son adresse. Sur reconnaissance d'adresse, la station concernée décode la commande et l'exécute.

Les longs messages sont divisés en blocs. On peut envoyer jusqu'à 255 blocs.

Dans le cas présent, tous les messages sont à 1 bloc.

Format d'une trame de commande :

⋮	Fanion	⋮	Adresse	⋮	Commande	⋮	n° bloc	⋮	CRC 1	⋮	CRC 2	⋮	Fanion	⋮
⋮	01111110	⋮	8 bits	⋮	8 bits	⋮	8 bits	⋮	8 bits	⋮	8 bits	⋮	01111110	⋮

A la fin du message, l'émetteur transmet 2 Octets de contrôle de parité CRC 1 ; CRC 2. Le contrôle s'effectue suivant la technique de division par le polynôme générateur $X^{16}+X^{12}+X^5+1$.

A la réception du fanion de fin de trame, le récepteur contrôle la validité des 2 Octets de CRC émis.

Format d'une trame de réponse

Fanion	Adresse	Echo de la com- mande reçue	Table demandée	CRC 1	CRC 2	Fanion
01111110	CC0000CC	8 bits		8 bits	8 bits	01111110

S'il y a erreur de transmission, la station secondaire renvoie un 'NACK'.

Le récepteur travaille en interruption sur reconnaissance d'adresse. Le reste du message est lu par scrutation du registre de réception plein. La reconnaissance du fanion de fin de trame crée une interruption de fin de message.

IV - LES COMMANDES

1) Les commandes opérateur

Elles sont regroupées dans le menu. On accède au menu en appuyant sur la touche de fonction F1.

- Déclaration d'un paramètre OSCILLO . F2

Un paramètre particulier peut être choisi par l'opérateur pour être envoyé sur un oscilloscope.

- Modification des valeurs statiques (nom, valeur pleine échelle, seuils, ...) d'un paramètre . F3

Après avoir sélectionné le numéro de voie, l'opérateur peut modifier certaines rubriques de celle-ci.

- Affichage des paramètres appartenant à la source Duoplasmatron . F4

- Affichage des paramètres appartenant à la source Ionex . F9

- Affichage des paramètres de conduite du faisceau . F11

Pour les trois fonctions ci-dessus, seules les voies déclarées à l'initialisation comme devant être affichées le seront. Les autres seront surveillées mais ne seront pas affichées.

- Passage en mode surveillance . F6

A la réception de cette commande, le système calcule pour chaque voie une fourchette par rapport à la valeur qu'avait la voie au moment de la commande.

Les fourchettes sont stockées sur disque au fur et à mesure de leur calcul.

Le système passe ensuite en mode surveillance.

Si une voie est en dépassement, elle s'inscrit en vidéo inversée sur la console. Simultanément, le compteur de voies en Alarme s'incrémente de un.

- Arrêt du mode surveillance . F7

Les voies en dépassement de seuils ne sont plus affichées en V.I.

- Impression d'un journal de bord . F10

Cette commande permet à l'opérateur de lister le groupe de voies qu'il désire.

- Affichage des messages d'exceptions . F8

Si le compteur de messages d'exceptions n'est pas à zéro, l'opérateur peut connaître le contenu du message en effectuant cette commande.

- Lecture/Modification des seuils d'une voie . F5

Les seuils modifiés par cette commande sont stockés sur disque.

2) Les commandes Superviseur - Station maître

' I ' Le système demande à la station maître de recevoir TABMER, la table d'initialisation

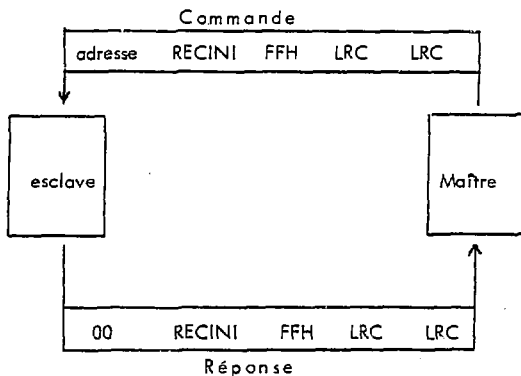
' V ' Le superviseur demande à la station maître d'émettre sa table des paramètres VISTAB

RESET.FFH Le superviseur émet un reset logiciel vers la station maître.

3) Les commandes station maître - stations esclaves

- RECINI La station maître demande à la station esclave de se mettre en réception de INITAB
- EMINI La station maître prévient qu'elle émet sa table d'initialisation INITAB
- EMIVIS La station maître demande à la station secondaire d'émettre sa table des paramètres VISTAB
- EMIOS 1 La station maître demande à la station secondaire d'émettre sa table des échantillons OSCILLO
- RESET Commande émise par le maître pour réinitialiser une station secondaire

Exemple de commande :



V - ARCHITECTURE LOGICIELLE DU SYSTÈME SUPERVISEUR

1) Fonctions à réaliser

1.1 - Exécution des commandes opérateur

La console permet à l'opérateur de dialoguer avec le système. (envoi des commandes par le clavier, création de la carte des voies).

Au démarrage, l'opérateur doit définir la carte des voies qui sera stockée sur disque, il doit notamment, pour chaque voie, remplir les rubriques suivantes :

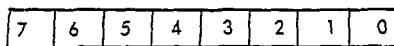
- nom du paramètre (en relation avec son numéro)
- unités
- valeur pleine échelle
- groupe d'appartenance (Duo / lanex / Préaccélération).

2) Les tables

2.1 - La carte des voies

Elle est formée d'une suite d'enregistrements. Chaque enregistrement contient les champs suivants :

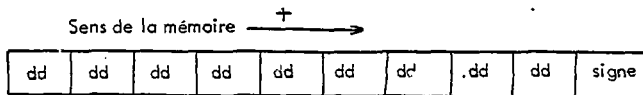
- numéro de voie : 1 Octet (1 à 96)
- seuil ba: binaire : 2 Octets
- seuil haut binaire : 2 Octets
- fréquence de scrutation : 1 lettre ('R'apide ou 'L'ent)
- groupe d'appartenance : 1 lettre ('D'uo / 'l'onex / 'P'réaccélération)
- valeur binaire : 2 Octets
- dépassement de seuils : 1 Octet structuré comme suit :



- 0 : Alarme n'existait pas au précédent traitement
- 1 : Alarme existait au précédent traitement

- 0 : Alarme non affichée
- 1 : Alarme affichée

- valeur réelle : 10 Octets structurés comme suit :



d = chiffre en B C D

- unités : 10 lettres
- nom du paramètre : 20 lettres
- facteur d'échelle : 20 Octets de structure identique à la valeur binaire.

Le facteur d'échelle transforme la valeur binaire délivrée par l'A D C en valeur pouvant être directement affichée.

- seuil bas) 20 Octets structurés comme la valeur binaire
- seuil haut)

2.2. - La table des paramètres : VISTAB

Elle contient la valeur binaire telle qu'elle est lue au moment de l'acquisition par la station secondaire. Sa taille est de $2 \times 96 = 192$ Octets.

Si la voie est codée sur 16 bits, la valeur binaire sera de la forme :

$$\begin{matrix} \text{Signe, } 2^{10}, 2^9, 2^8, 2^7, 2^6, 2^5, 2^4 \\ 2^3, 2^2, 2^1, 2^0, A1, A0, 1, \text{Alarme} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \uparrow \\ + \\ \uparrow \end{matrix} \quad \text{sens de la mémoire}$$

- A0, A1 représentent l'adresse de multiplexage de la voie
- Alarme = 0 : la voie n'est pas hors seuils
- Alarme = 1 : la voie est hors seuils

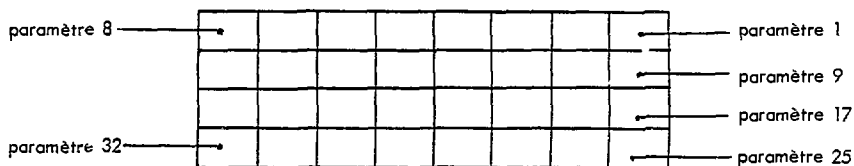
Si la voie est codée sur 8 bits, la valeur binaire sera de la forme :

$$\begin{matrix} \text{Signe, } 2^{10}, 2^9, 2^8, 2^7, 2^6, 2^5, 2^4 \\ 2^3, A4, A3, A2, A1, A0, 0, \text{Alarme} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \uparrow \\ + \\ \uparrow \end{matrix} \quad \text{sens de la mémoire}$$

- A4, A3, A2, A1, A0 codent l'adresse de multiplexage de la voie
- Alarme = 0 : la voie n'est pas hors seuils
- Alarme = 1 : la voie est hors seuils

2.3 - La table contenant les valeurs des 32 voies Tout ou Rien : TORTA1

Sa dimension est de 4 Octets. Une voie étant représentée par un bit à l'intérieur de l'Octet.



2.4 - Table des valeurs à afficher : LIPARA

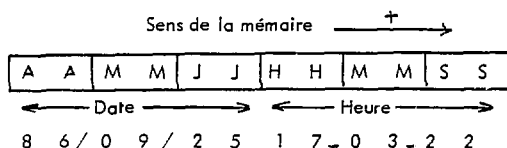
Elle contient la valeur de chaque voie à afficher, les voies à afficher étant celles qui sont déclarées en scutation rapide et qui appartiennent au groupe à visualiser.

Sa dimension est de 22×4 . On peut afficher jusqu'à 22 voies.

Cf. page l'organisation de LIPARA.

2.5 - Table contenant la date et l'heure : BUFLEC

Elle est de la forme :



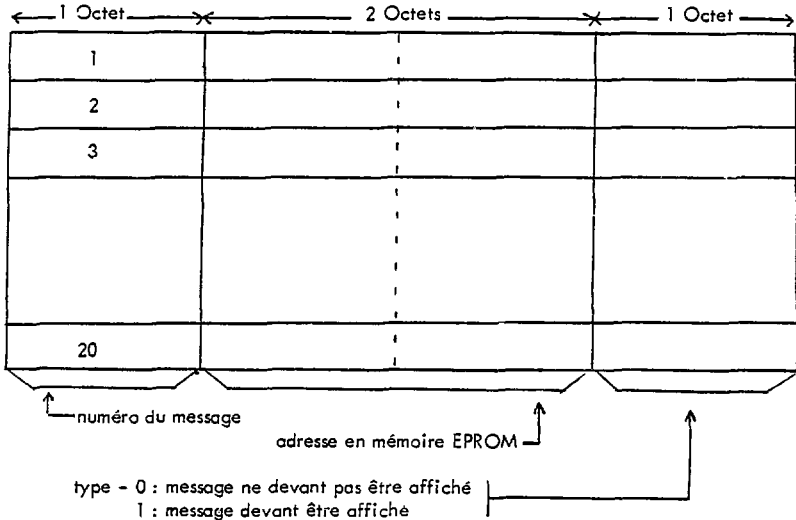
Sa dimension est de 6 Octets, chaque Octet contenant 2 chiffres en BCD

2.6 - Table des messages d'exceptions devant être affichés : AFFTAB

Elle peut contenir jusqu'à 20 messages. Elle fournit toutes les indications à la tâche TATREX pour l'affichage des messages d'exceptions. Chaque message devant être affiché et représenté par :

- son numéro, son adresse en mémoire, son type (message à afficher ou message à effacer).

Structure de AFFTAB



3) Les tâches matérielles

3.1 - ITHTR - Interruption horloge temps réel.

Activée toutes les 100 ms

- active TAREVI, la tâche demandant les tables de données à la station maître toutes les 400 ms
- gère le TIMOUT associé au compteur CPTIMO

3.2 - ITPIO - Interruption PIO

Activée à chaque caractère reçu par le PIO

- stocke le caractère en table
- calcule la nouvelle parité verticale
- sur réception du dernier caractère met à 1 l'évènement associé à la fin de réception.

3.3 - ITREC - Interruption clavier

Activée sur une commande opérateur

- active la tâche devant exécuter la commande.

3.4 - ITSIOA - Interruption SIO voie A

Activée sur réception du premier caractère d'un message venant de la station maître

- le message peut être un accusé de réception 'ACK' ou une demande de retransmission 'NACK'
- un message d'exception.

4) Les tâches logicielles

4.1 - TAINIT - Tâche d'initialisation

Exécute les commandes suivantes :

- ' I ' affiche les paramètres lanex
- ' D ' affiche les paramètres Duoplaxanatron
- ' S ' modifie les seuils d'un paramètre
- ' C ' modifie / déclare un paramètre
- ' B ' déclare un paramètre 'OSCILLO '
- ' J ' active la tâche d'impression du journal de bord
- ' F ' passage en mode surveillance
- ' G ' arrête du mode surveillance

Transmet la nouvelle table d'initialisation à la station maître.

4.2 - TATREX - Tâche d'affichage des messages d'exceptions

Activée par ITSIOA , TAREVI, TAINIT

- affiche un nouveau message ou en efface un ancien
- affiche le nombre de messages affichés.

4.3 - TAREVI - Tâche demandant à la station maître l'émission de ses tables de valeurs

Activée toutes les 400 ms par ITHTR

Si la station maître ne répond pas dans les délais impartis, il y a affichage d'un message d'exception par activation de TATREX.

Si la table est reçue correctement, il y a activation de la tâche de traitement TATRAI.

4.4 - TATRAI - Tâche de traitement

Activée par TAREVI sur réception des tables de données.

- traitement en priorité des paramètres devant être affichés, puis traitement de 4 paramètres non affichables.

Le traitement consiste :

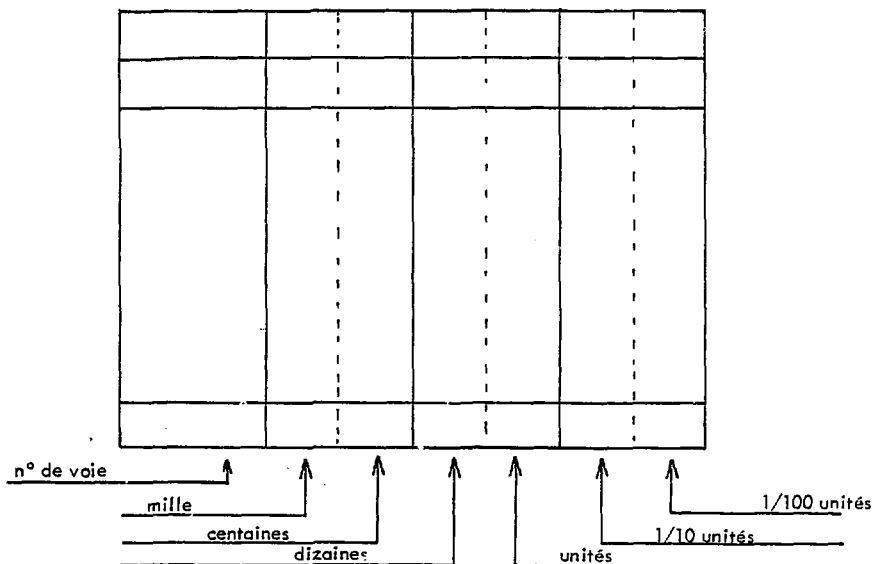
- 1° - à transformer la valeur binaire brute sur 2 Octets en un nombre réel codé décimal stocké dans la carte des voies et prêt à être affiché.
 - 2° - à mettre à jour l'alarme dans la carte des voies et à gérer le compteur de paramètres hors seuils.
- à la fin de TATRAI, il y a activation de la tâche de rafraîchissement du synoptique TARASY

4.5 - TARASY - Tâche de rafraîchissement du synoptique

Activée par TATRAI

- affiche le nombre de paramètres hors seuils
- affiche la valeur d'une voie si celle-ci a changé depuis le précédent affichage (valeur dans LIPARA différente de la valeur de la voie dans la carte des voies).

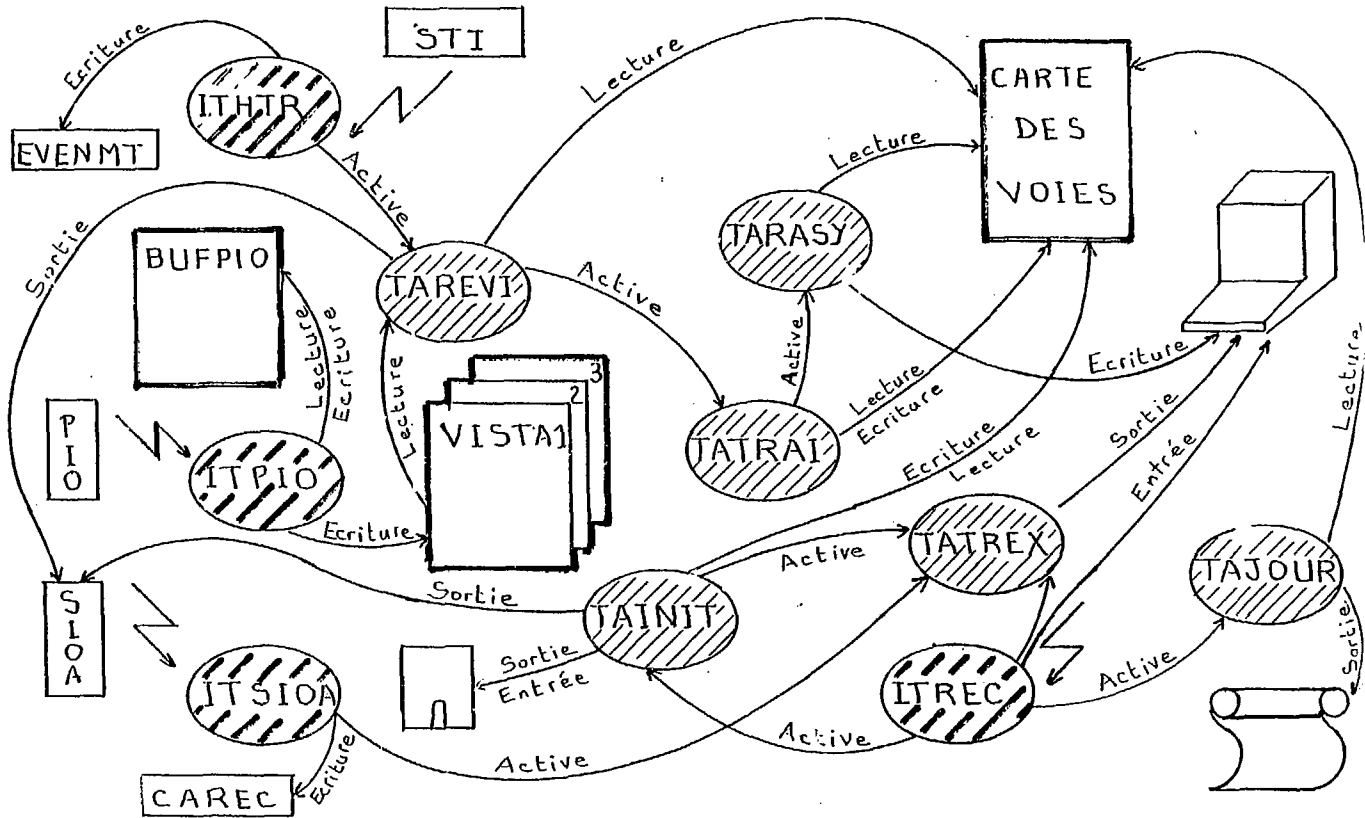
Structure de LIPARA

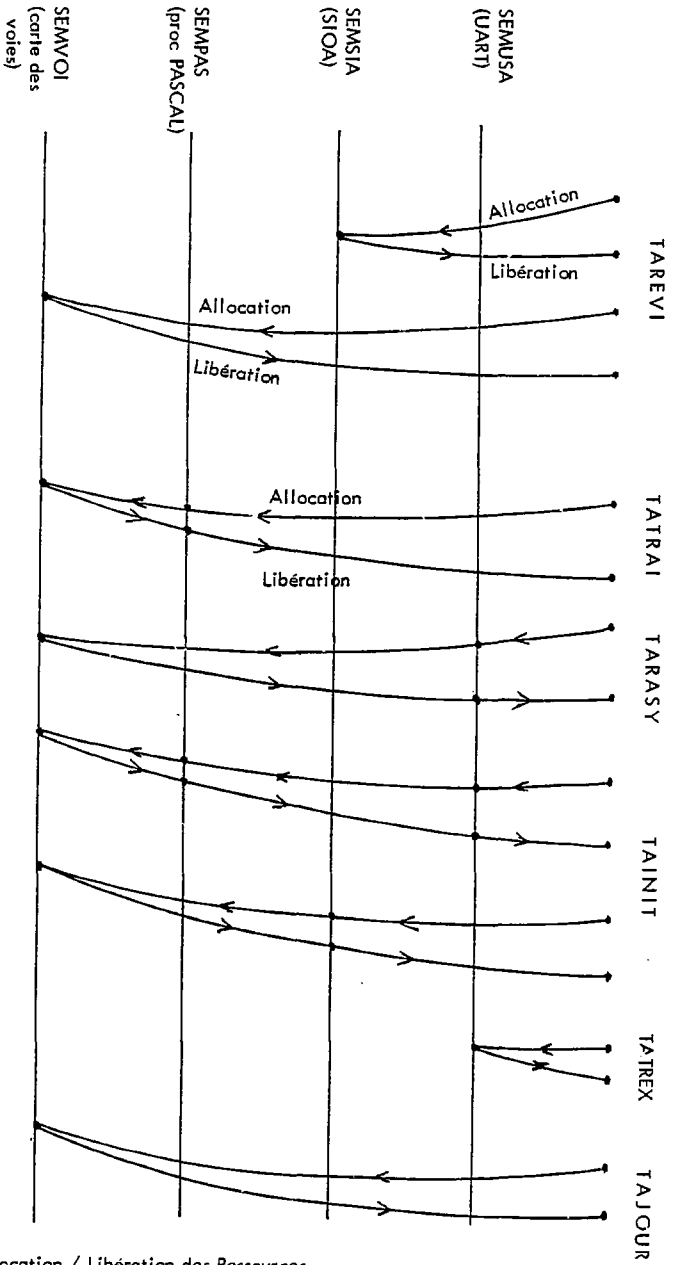


4.6 - TAJOUR - Tâche d'impression du journal de bord

Activée par TAINIT sur réception de la commande 'J'

- imprime la date, l'heure, le type d'ion ainsi que le seuil bas, le seuil haut des voies appartenant au groupe choisi.





- Allocation / Libération des Ressources

VI - ARCHITECTURE LOGICIELLE DE LA STATION MAITRE

1) Fonctions à réaliser

1.1 - Station relai entre les stations secondaires et le superviseur

- elle gère le réseau en étoile sur lequel sont connectées les stations secondaires. A ce titre, elle demande à chaque station esclave sa table des paramètres.

Sur demande du système superviseur, elle transmet ces tables.

1.2 - Visualisation d'une voie sur Oscilloscope

Elle demande à la station secondaire concernée la table d'échantillons se rapportant à la voie à visualiser.

Après conversion digitale/ analogique, les valeurs obtenues sont envoyées sur oscilloscope.

2) Les Tables

2.1 - La table d'initialisation : TABMER

Elle est émise par le système superviseur à l'initialisation et à chaque commande opérateur.

Elle contient les valeurs de seuils pour chaque voie. On y trouve :

- numéro de voie - 1 Octet
- seuil bas - 2 Octets
- seuil haut - 2 Octets

Elle contient aussi un mot de définition du paramètre à visualiser sur oscilloscope (FLAOSC)

Elle est restructurée par le tâche TAINIT qui la partage en 3 tables (1 par station)

Structure de TABMER reçue

n° paramètre	Seuil bas		Seuil haut	
	pds faibles	pds forts	pds faibles	pds forts
X 96				
FLAOSC				

Structure de TABMER après transformation par TAINIT

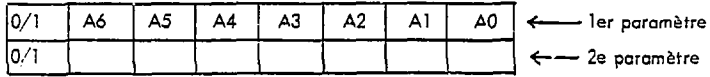
LEPARO		← 2 Octets →	
0			
1			
31			
LEPARO			
0			
1			
31			
LEPARO			
0			
31			

numéro de voie ↗

seuil bas ↗

seuil haut ↗

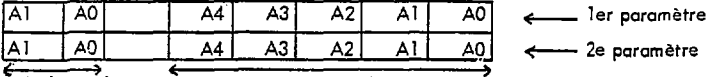
Structure de FLAOSC



↑
 ← numéro du paramètre →
 1 - le paramètre est déclaré
 0 - le paramètre n'est pas déclaré

Actuellement, on ne traite qu'un seul paramètre

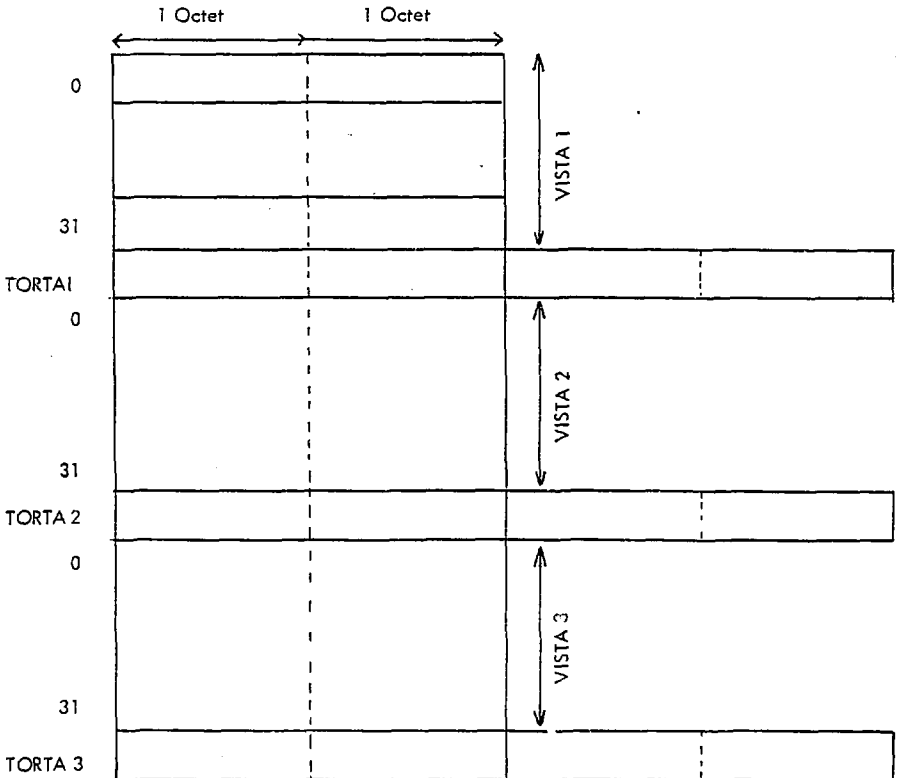
Structure de LEPARO



← numéro de la station contenant le paramètre
 ← numéro du paramètre dans la station →

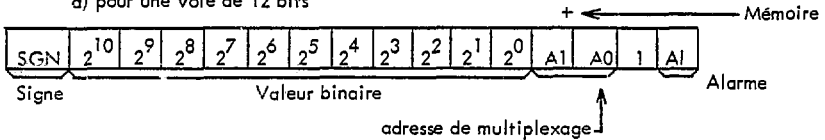
2.2 - Les tables de paramètres : VISTA 1

C'est la fusion des tables émises par chaque station. En fin de chaque table analogique VISTAB se trouve la table des paramètres Tout ou Rien TORTA.

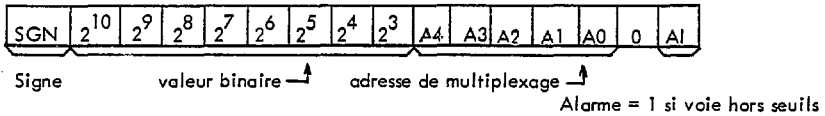


Structure d'un mot de 2 Octets de VISTA 1

a) pour une voie de 12 bits



b) pour un paramètre 8 bits



2.3 - La table des paramètres Tout ou Rien

Elle se compose de 4 Octets. Chaque bit représentant un paramètre (32 TOR)

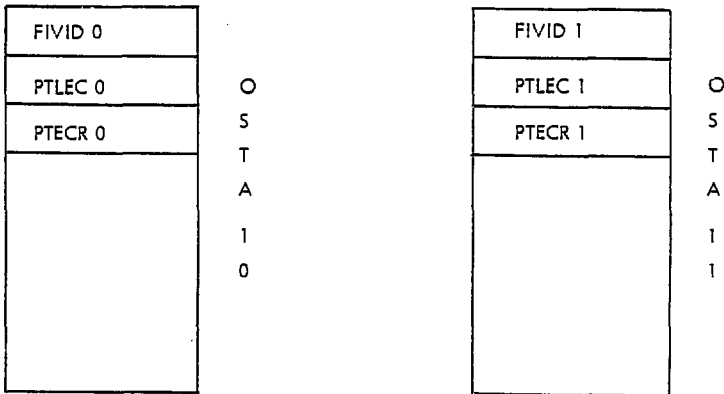
2.4 - Les tables d'échantillons OSTAB

En mode oscilloscope, il y a deux tables d'échantillons (FIFO).

Les échantillons venant de la station secondaire sont stockés dans une table et simultanément les échantillons se trouvant dans l'autre table sont envoyés via un DAC sur l'oscilloscope.

Quand la table de lecture est vide (pointeur lecture = pointeur écriture) on commute sur la table image.

Structure des FIFO



FIVIDO : Indicateur de file vide.

3) Les tâches matérielles

3.1 - Interruption non masquable : NMINT

- activée par Interruption non masquable toutes les 0,66 ms
- lecture des échantillons sur une des deux FIFO circulaires et sortie sur le DAC pour envoi sur oscilloscope

L'indicateur FLOP 1 indique sur quelle table lire :

FLOP 1 = 0 on lit sur OSTA 11

FLOP 1 = 1 on lit sur OSTA 10

3.2 - ITCTC 0 : Gestion du TIMEOUT associé à TODEMA

- activée par Interruption sur CTC canal 0 toutes les 10 ms
- décrémentation du compteur de TIMEOUT (CODEMA) et, si le temps est écoulé, mise à '1' de l'indicateur de TIMEOUT (TODEMA)

3.3 - ITCTC 3 : Gestion du TIMEOUT associé à TOEMV!

- activée sur Interruption par le CTC (Counter timer circuit) canal 3 toutes les 50 ms.
- gère TOEMV! et COEMV! de la même façon que ITCTC 0 gère ITODEMA et CODEMA

3.4 - ITSIOA : Réception d'une commande Superviseur

- activée sur réception du premier caractère d'un message reçu par SIOA (Serial Input, Output).
- décode la commande et active la tâche chargée de l'exécuter

3.5 - PRECAR : Réception de l'en-tête d'un message par liaison synchrone

- activée sur réception d'un caractère par le SIO voie B
- lecture de :
 - . adresse station réceptrice
 - . commande
 - . numéro de bloc
- positionnement du fanion FLAIT 1 indiquant le début d'un message

3.6 - DERCAR : Réception des 2 Octets de CRC par la liaison synchrone

- activée par le SIO B sur réception du fanion de fin de trame
- mise à jour du CRE (Compte-rendu d'échange)
- positionnement de l'indicateur de fin d'échange
- RAZ FLAIT 1

3.7 - ITPIO : Emission de VISTAB vers le système

- activée par ITPIO. PIO (parallèle Input Output) travaillant en mode conversationnel
- envoi d'un Octet par la liaison parallèle vers le superviseur

4) Les tâches logicielles

Elles sont au nombre de cinq :

TAINIT	tâche d'initialisation
TAEMVI	tâche d'émission de VISTA B vers le superviseur
TAOSC	tâche de réception des tables d'échantillons
TATREX	tâche de traitement des exceptions
TAVISU	tâche demandant VISTAB aux stations esclaves

Priorité allouée à chaque tâche :

TAVISU < TATREX < TAOSC < TAEMVI < TAINIT

4.1 - TAINIT : Initialisation

- activée par IT SIOA sur réception de la commande 'I'

Après transformation, elle émet la table d'initialisation reçue du superviseur vers les stations secondaires

- elle bloque l'horloge d'échantillonnage si aucun paramètre 'oscillo' n'est déclaré.

4.2 - TAEMVI : Emission de la table des paramètres

- activée par IT SIOA sur réception de la commande 'V'
- initialise le PIO (Parallel Input - Output) en interruption à l'émission pour l'envoi de la table des paramètres VISTAB

4.3 - TAOSC : Réception de la table des échantillons

- activée par TAEMVI toutes les 400 ms
- réception de la table venant de la station à laquelle appartient la voie à visualiser sur oscilloscope
- stockage dans OSTA 10 ou OSTA 11 selon l'état de FLOP 1

FLOP 1 = 0 stockage dans OSTA 10

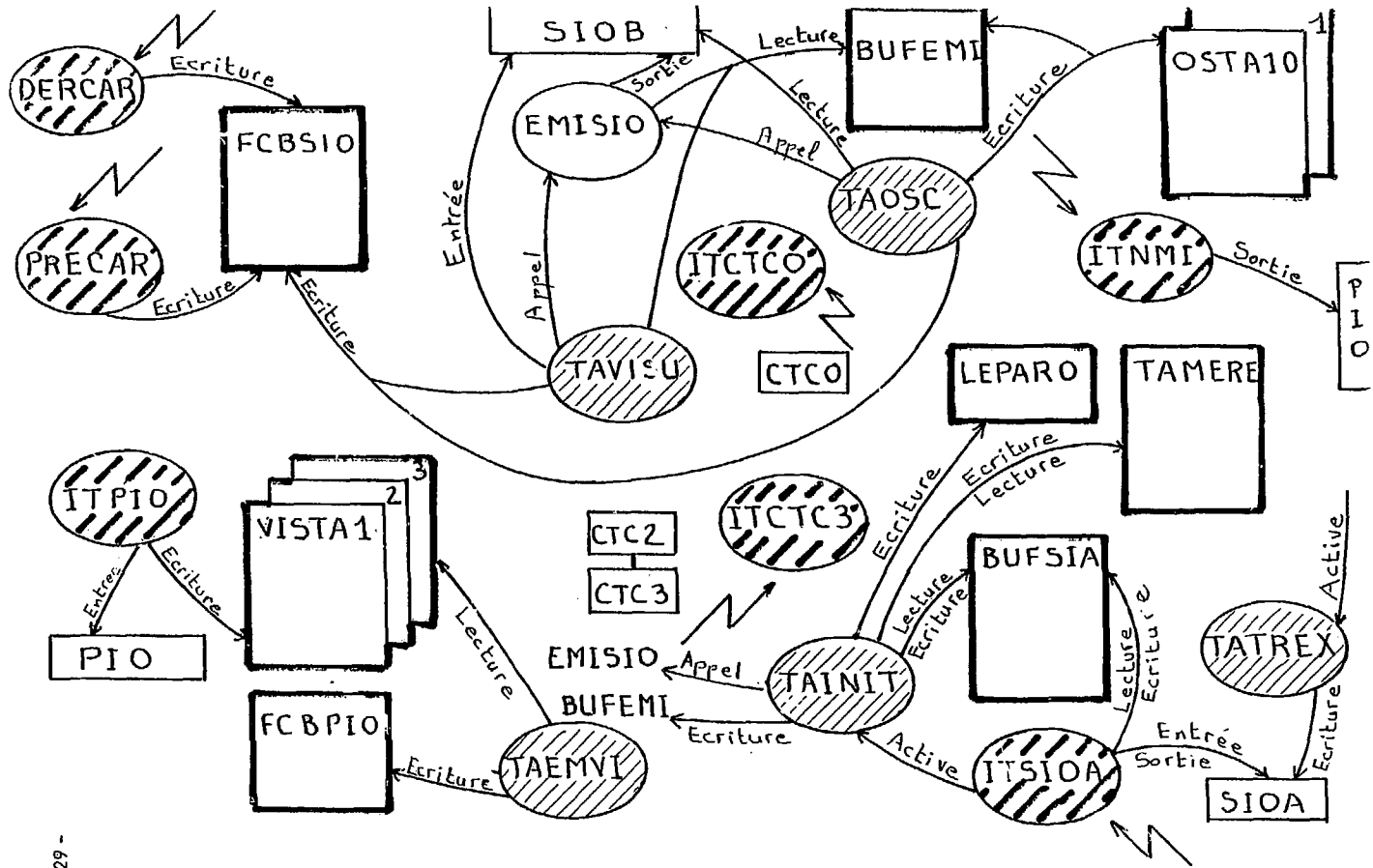
FLOP 1 = 1 stockage dans OSTA 11

4.4 - TATREX : Traitement des exceptions

- activée par TAVISU si la liaison avec une station est coupée
- émet vers le superviseur le n° du message d'exception

4.5 - TAVISU : Réception des tables venant des stations secondaires

- activée par TAEMVI toutes les 400 ms
- chaque table reçue est stockée dans VISTAB
- si une station ne répond pas, à la 3e tentative, la liaison est déclarée coupée.



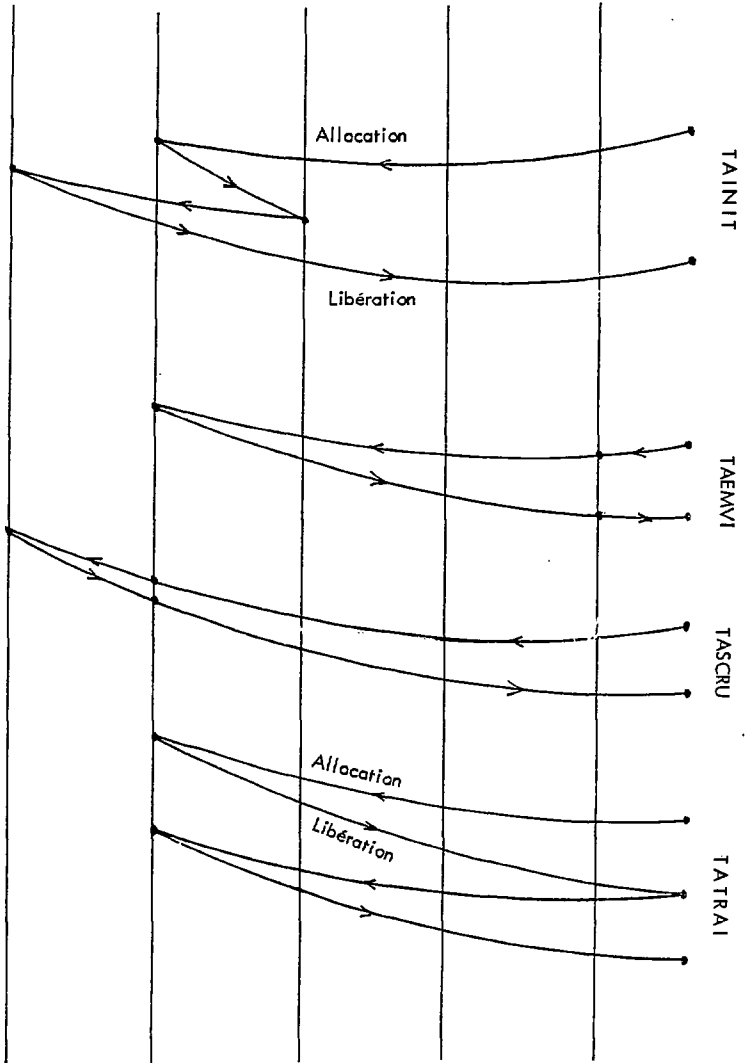
SEMEMO
(Mémorie
de seuils)

SEMVIS
(VISTAB)

SEMINI
(INITAB)

SEMCTC
(CTC)

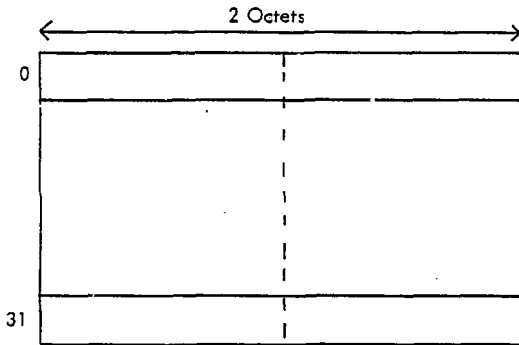
SEMFCB
(SIOB)



Allocation - Libération des ressources

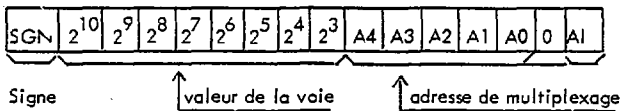
2.2 - VISTAB : table des paramètres analogiques

Elle sert au stockage de la valeur des 32 voies analogiques

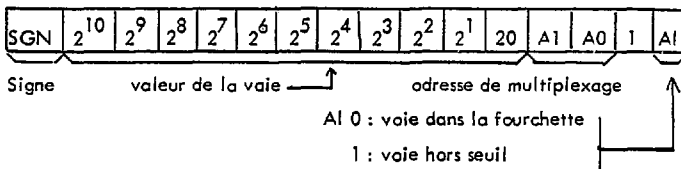


Structure d'un mot de 2 Octets

a) pour un paramètre de 8 bits

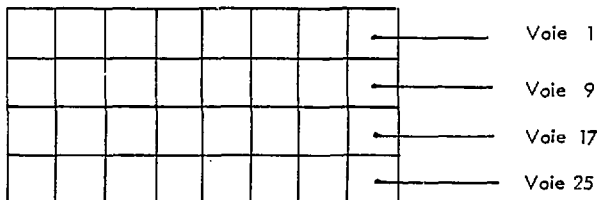


b) pour un paramètre 12 bits



2.3 - TORTAB : table des voies Tout ou Rien

Elle se compose de 4 Octets. Chaque bit d'un Octet représentant une voie ; il y a en tout 32 voies.

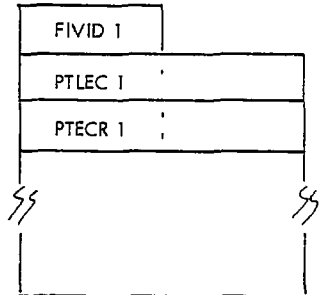
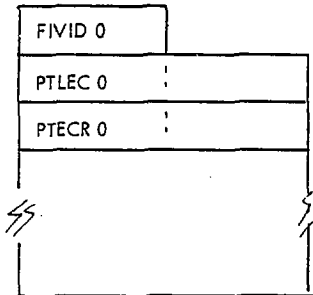


2.4 - OSTAB : table des échantillons

Les échantillons sont stockés dans 2 FIFO. Il y a stockage dans une table et simultanément transmission de l'autre FIFO.

FLOP 1 = 0 il faut transmettre OSTA 10

FLOP 1 = 1 il faut transmettre OSTA 11



← 2 Octets →

FIVID 0 = indicateur de file vide
PTLEC 0 = pointeur de lecture
PTECR 0 = pointeur d'écriture

2.5 - ARMTAL : table des voies hors seuils

0	
1	
31	

bit 0

Armement de l'alarme = 0 : voie dans la fourchette

= 1 : voie hors seuils

n° de voie

Une voie est armée quand elle sort de sa fourchette pour la première fois.

Pour qu'une voie soit en alarme, il faut qu'elle soit armée et en défaut une deuxième fois, ceci pour filtrer d'éventuels parasites.

...

3) Les tâches matérielles

3.1 - ITNMI : interruption non masque'e d'acquisition d'un échantillon OSCILLO

- activée toutes les 0, 66 ms.
- acquisition de la voie devant être visualisée sur oscilloscope et stockage de la valeur dans OSTA 10 ou OSTA 11 selon l'état de FLOP 1

FLOP 1 = 0 stockage dans OSTA 11

FLOP 1 = 1 stockage dans OSTA 10

3.2 - ITCTC 0 : gestion du 'time out' associé à TODEMA

- activée par le CTC canal 0 toutes les 10 ms.
- décrémente le compteur CODEMA et positionne l'indicateur de TIMEOUT, TODEMA quand CODEMA = 0

3.3 - ITCTC 3 : horloge temps réel

- activée par le CTC canal 3 toutes les 400 ms
- active la tâche d'acquisition TASCURU

3.4 - PRECAR : réception de l'en-tête d'un message en transmission synchrone

- activée par le SIO canal B sur réception d'un caractère.
- lecture de : adresse de la station réceptrice
commande
numéro de bloc
- positionne le fanion FLAIT 1 à '1'

3.5 - DERCAR : réception des 2 Octets de CRC par la liaison synchrone

- activée par le SIO canal B sur réception du fanion de fin de trame
- vérification de la validité du message
- décodage de la commande et activation de la tâche devant exécuter la commande.

4) Les tâches logicielles

4.1 - TATRAI : traitement

- activée par TACRU
- affiche sur la console locale sous forme binaire les valeurs des 32 voies analogiques et des 32 voies Tout au Rien.

4.2 - TAINIT : initialisation

- activée par DERCAR sur réception de la commande RECINI
- réception de la table d'initialisation
- création de la table des paramètres VISTAB à partir de INITAB
- chargement des seuils dans la mémoire de seuils.

4.3 - TAEMOS : émission de la table des échantillons

- activée par DERCAR sur réception de la commande EMIOS 1
- émission vers le maître de OSTA 10 ou OSTA 11 suivant l'état de FLOP 1
 - FLOP 1 = 0 envoi de OSTA 10
 - FLOP 1 = 1 envoi de OSTA 11
- changement de la valeur de FLOP 1 .

4.4 - TATREX : traitement des exceptions

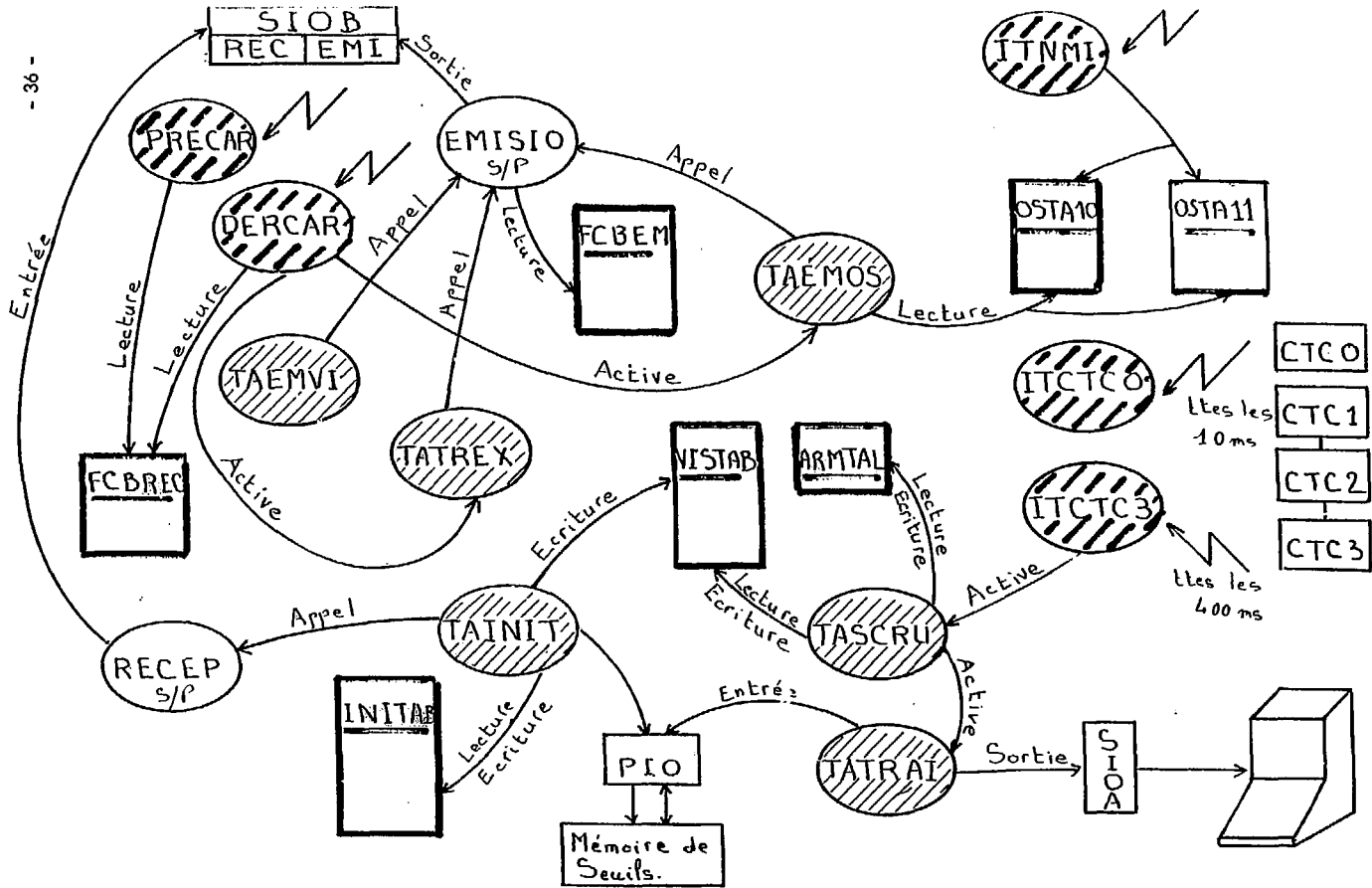
- activée par DERCAR sur réception d'une commande inconnue
- envoi un 'NACK ' vers le maître par l'intermédiaire du réseau étoile .

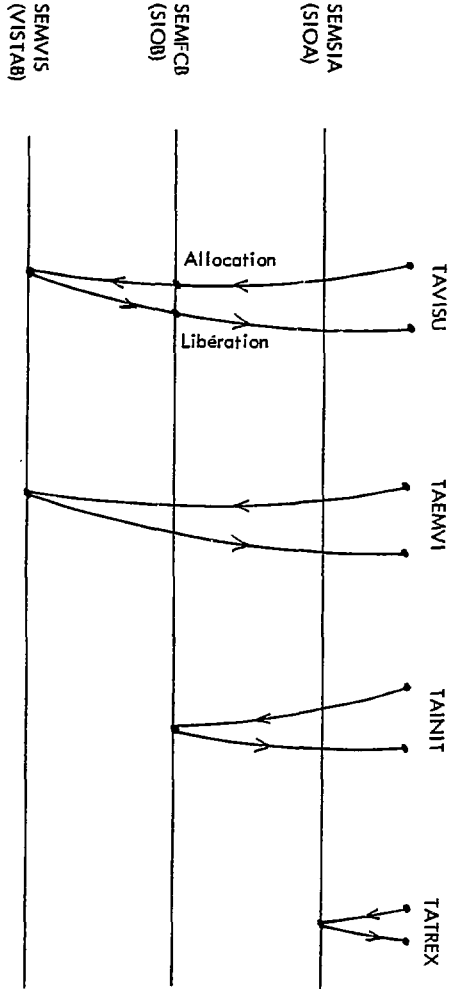
4.5 - TAEMVI : émission des tables de valeurs

- activée par DERCAR sur réception de la commande EMIVIS
- transmission de la table VISTAB sur le réseau en étoile

4.6 - TASCRU : acquisition des paramètres analogiques et TOR

- activée par ITCTC 3 toutes les 400 ms
- acquisition des voies analogiques et stockage des valeurs dans VISTAB
- acquisition des voies TOR et stockage des valeurs dans TORTAB .





- Allocation - Libération des ressources