

PS/OP/Note 87-27  
5.12.1987

**LOGICIEL TRANSFO/SEMGRID POUR LE COMPLEXE AA**

Michel ARRUAT, Ullrich RAICH

## TABLE DES MATIERES

=====

1. INTRODUCTION
  2. DESCRIPTION DU MATERIEL
    - 2.2 Crate Camac
    - 2.2 Modules intégreur/amplificateur
  3. ARCHITECTURE DU LOGICIEL
    - 3.1 Synchronisation des tâches
    - 3.2 Synoptique
  4. EQUIPEMENT MODULE SEM GRID
    - 4.1 Initialisation
    - 4.2 Traitement
    - 4.3 Structure des donnees
    - 4.4 Histogramme
    - 4.5 Definition des différentes propriétés de cet Equipement  
Module
  5. EQUIPEMENT MODULE TRANSFO
    - 5.1 Initialisation
    - 5.2 Traitement
    - 5.3 Structure des données
    - 5.4 Affichage des valeurs
    - 5.5 Affichage des offsets
    - 5.6 Definition des différentes propriétés de cet Equipement  
Module
  6. CONSTRUCTION DE L'IMAGE RESIDENTE
- ANNEXE 1 : procédure pour l'affichage

## 1. INTRODUCTION

Ce logiciel offre aux utilisateurs le moyen de visualiser rapidement le profil et l'intensité du faisceau :

- le profil, grâce à 2 Sem grids situés dans la ligne de transfert AC-AA (voir schéma ci-dessous);
- l'intensité, grâce à 5 transformateurs implantés dans les lignes de transfert (voir schéma ci-dessous).

L'acquisition et le traitement des données issues de cette instrumentation sont réalisés en temps réel.

Le temps d'exécution du programme ne limite pas la fréquence des mesures qui peuvent se faire sur chaque cycle (1,2 s entre chaque cycle).

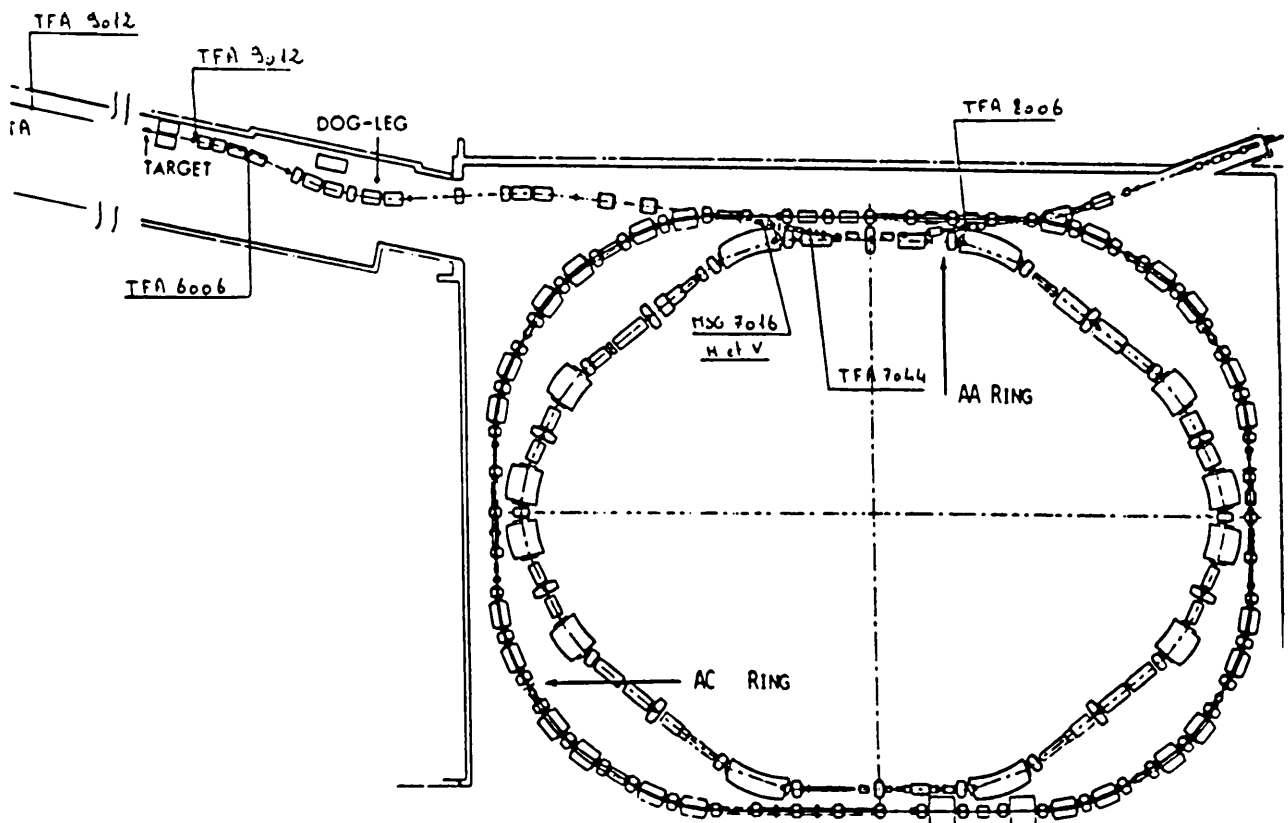


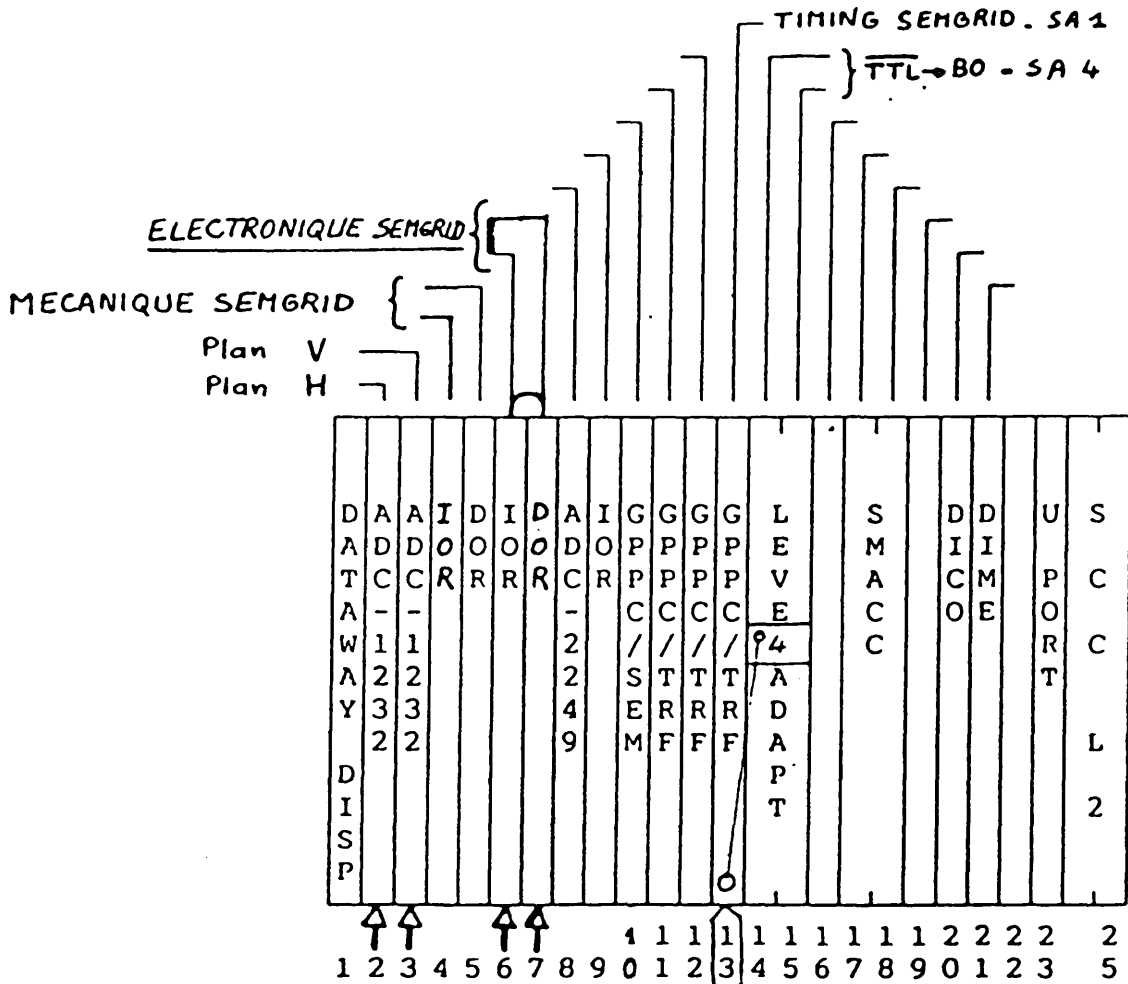
Figure 5 - ACOL Layout.

2. MATERIEL MIS EN JEU

Un crate Camac regroupe les différents modules permettant l'acquisition des intensités et les relevés de profil du faisceau. Nous trouvons :

- des modules ADC qui assurent la conversion des valeurs analogiques en valeurs digitales;
- des modules DOR et IOR qui pilotent la mécanique des Sem grids;
- un SMACC contenant le logiciel;
- le DICODIME qui permet de générer un display local.
- des modules standards (SCCL2, UPORT, etc...)

2.1 Implantation des modules dans le crate



Note. Specific equipment is installed in rack RA-AC-248, for the SEM Grids.

## 2.2 Chaîne d'acquisition pour les Sem Grids

Chaque bandelette des détecteurs Sem grids génère un signal qu'il faut analyser. Ce signal sera traité par un module intégrateur/amplificateur avant d'être envoyé vers l'ADC.

Le signal délivré par une bandelette est prélevé en mode différentiel. Il est ensuite intégré et la valeur crête est mémorisée à l'aide d'un échantillonneur-bloqueur. Cette valeur est alors envoyée vers l'ADC par l'intermédiaire d'un buffer.

On dispose de 4 sensibilités qui agissent sur le gain de l'intégrateur suivant l'intensité du faisceau.

Remarque : Chaque module intégrateur/amplificateur regroupe deux chaînes d'acquisition; de plus, un relai en tête de chaque canal permet de sélectionner le signal du Sem Grid horizontal ou vertical suivant le plan choisi pour la mesure.

## 3. ARCHITECTURE DU LOGICIEL

Le programme Sem grid/Transfo pour ACOL est constitué de 4 tâches principales qui sont :

- tâche I : initialisation de l'image residente,
- tâche II : affichage de la date et de l'heure,
- tâche III : acquisition et traitement pour les Sem grids,
- tâche IV : acquisition et traitement pour les transformateurs.

Toutes ces tâches sont indépendantes et leur exécution est asynchrone. L'utilisation de deux types de sémaphores permet de les synchroniser au démarrage du système et d'arbitrer les échanges avec des ressources communes

### 3.1 Synchronisation des tâches

#### 3.1.1 "Broadcast" sémaphore

Une des applications de ce type de sémaphore est de contrôler la séquence d'exécution de plusieurs tâches. Dans notre cas, les tâches II, III et IV attendent que la tâche I termine son exécution.

Principe

Tâche I (Frame)	Tâche II (date)	Tâche III (Sem Grid)	Tâche IV (Transformateurs)
Delay 3 secondes	ATSEM (A) (attach) WTSEM (A) (wait)	ATSEM (A) (attach) WTSEM (A) (wait)	
	<hr/> Liste d'attente	<hr/> Liste d'attente	ATSEM (A) (attach) WTSEM (A) (wait)
Processing ↓			<hr/> Liste d'attente
<hr/> CRSEM (A) (create) Delete task	<hr/> Processing	<hr/> Processing	<hr/> Processing

3.1.2 Binary sémaphore

Lorsque plusieurs tâches ont besoin de l'exclusivité de l'accès a une ressource unique, ce type de sémaphore est utilisé.

Dans notre application, les données peuvent être accédées aussi bien par le programme que par des appels NODAL à l' "equipment module", et il est donc nécessaire d'en arbitrer l'accès. Il en est de même pour l'accès au Dico-Dime et du Camac.

Principe

Exemple : Accès aux données pour les sem Grids.

Tâche III (Sem Grid)

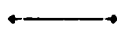
Process

.  
.  
.

ATSEM (A)  
{attach}  
WTSEM (A)  
{wait}

\_\_\_\_\_

Use resource



ATSEM  
{Attach}  
WTSEM  
{wait}

\_\_\_\_\_

liste d'attente

\_\_\_\_\_

SGSEM  
{signal}  
DESEM  
{detach}  
processing

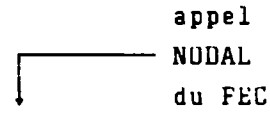


\_\_\_\_\_

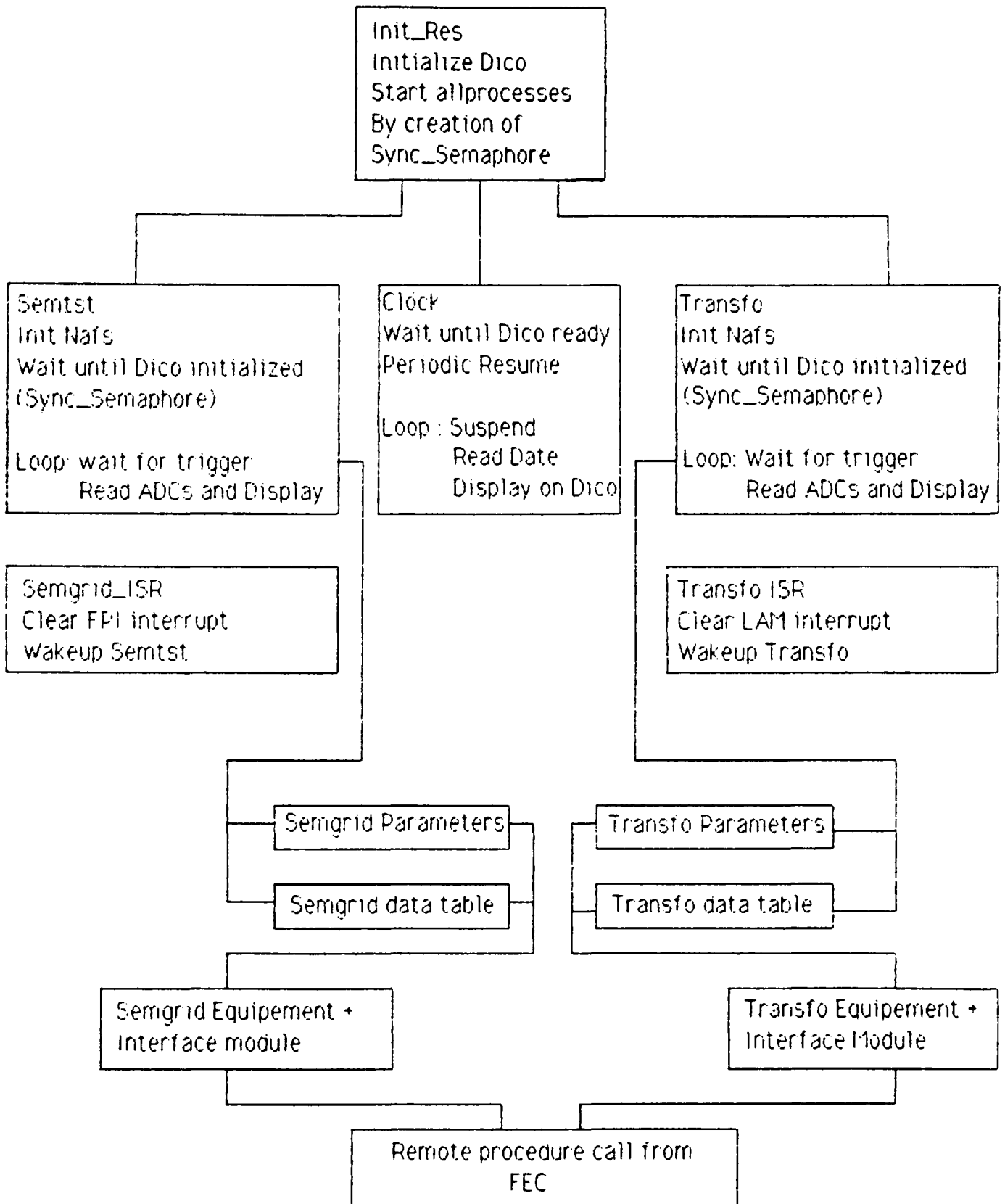
Use resource

retour  
FEC

- SGSEM {signal}
- DESEM {detach}



3.2 Synoptique du programme





#### 4. TACHE SEM GRID

Elle peut se décomposer en deux parties principales :

- Initialisation :
  - Lecture d'informations dans la Data bank
  - Création des données (structure dynamique)
  - Initialisation de paramètres
- Traitement
  - Lecture A.D.C.
  - Scaling
  - Calculs de statistiques
  - Affichage de l'histogramme, des paramètres.

##### 4.1 Détail de la partie Initialisation

4.1.1 Définition du vecteur d'interruption correspondant à l'interruption générée par le trigger de l'ADC.

4.1.2 Différents appels au General Module (GM) afin de lire dans la data bank les informations nécessaires :

- 1°) FIRSEL : retourne le numéro du premier élément,
- 2°) NC : retourne le nombre d'éléments définis,
- 3°) INITL : - accès aux data colonnes pour lire :
  - le plan (horizontal ou vertical)
  - le step (distance entre les fils)
  - la mécanique (status)
  - les noms Barbalat (désignation des Sem Grids)
  - appel à l'interface module dans lequel on initialise les NAF.
- 4°) Succession d'initialisation de différents paramètres à l'aide des propriétés définies au niveau de cet Equipment module (voir liste des propriétés et leurs fonctions).

##### 4.2 Détail de la partie Traitement

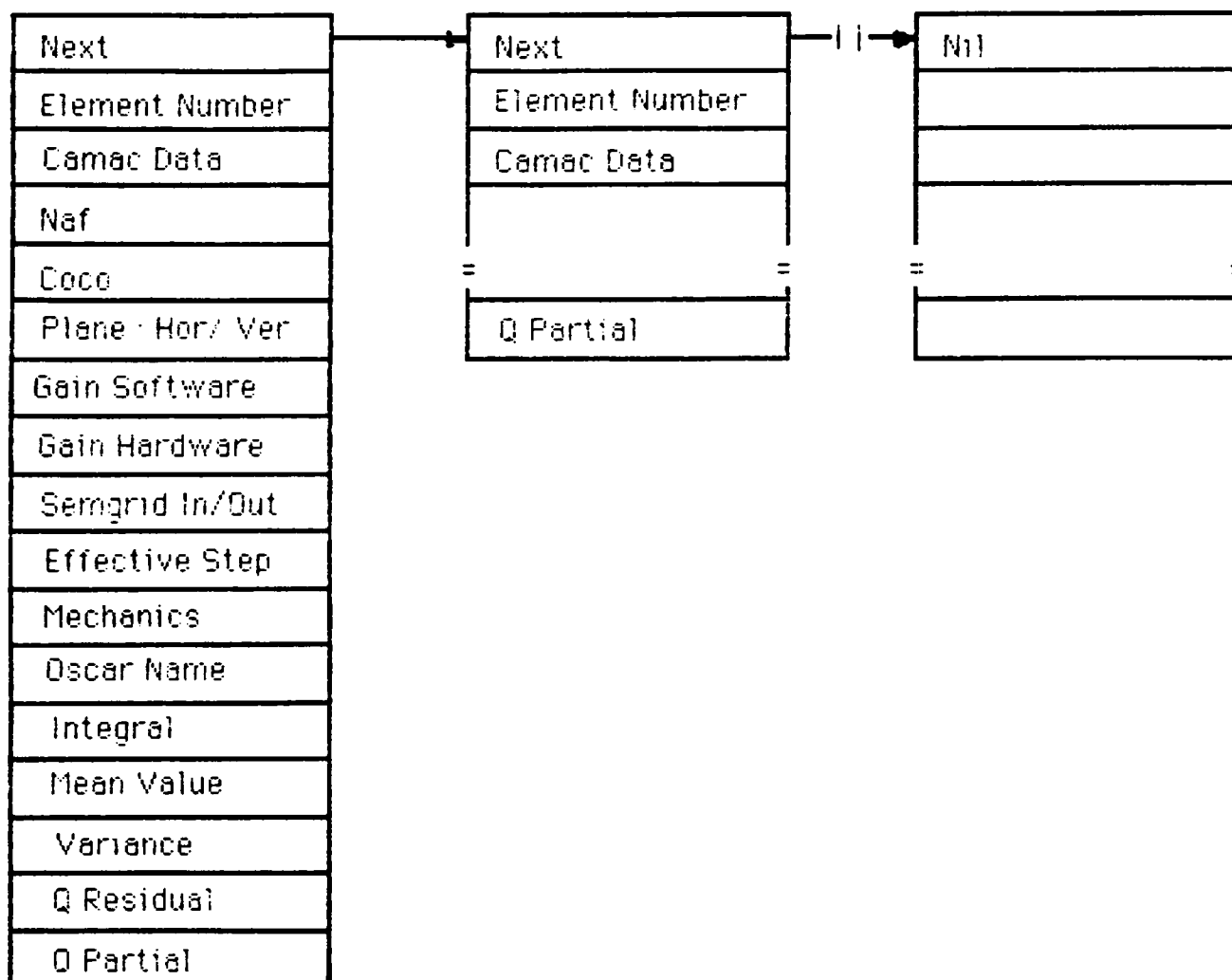
Tous les paramètres sont maintenant correctement initialisés. Le déroulement de la suite du programme est conditionné par le trigger de l'ADC. L'interruption qu'il génère fera un "wakeup" de la tâche qui ne sera efficace que si celle-ci est dans un état "wait". Lorsque le "wakeup" est actif, nous avons :

- attente d'un délai de 100 ms afin d'être sûr que les valeurs délivrées par l'ADC sont stables,
- lecture de l'ADC,
- scaling,
- affichage de l'histogramme,
- calculs des statistiques,
- mise à jour des paramètres affichés sur le display.

#### 4.3 Structure des données pour les Sem Grids

C'est une structure dynamique : elle s'adapte en fonction du nombre de Sem Grids définis dans la data bank. La liste chaînée comporte donc un nombre de fiches correspondant au nombre d'éléments et chacune regroupe tous les paramètres propres à un Sem Grid.

##### La "link-list"



#### 4.4 Histogramme

Dans le cas de faisceau de faible intensité, le bruit de la mesure devient important face au signal lui-même. Il est donc nécessaire de faire une moyenne sur plusieurs impulsions successives afin de réduire l'erreur due au bruit. Cette possibilité nous est offerte par une propriété appelée "average".

Les valeurs brutes présentes dans la "link list" sont lues et mises dans un buffer circulaire dont la profondeur est donnée par "average"; ce buffer est défini par (Tableau 1) :

Tableau 1	[	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le numéro du Sem Grid,</li> <li>- le numéro du fil</li> <li>- le numéro de l'impulsion mesurée</li> </ul>
-----------	---	--

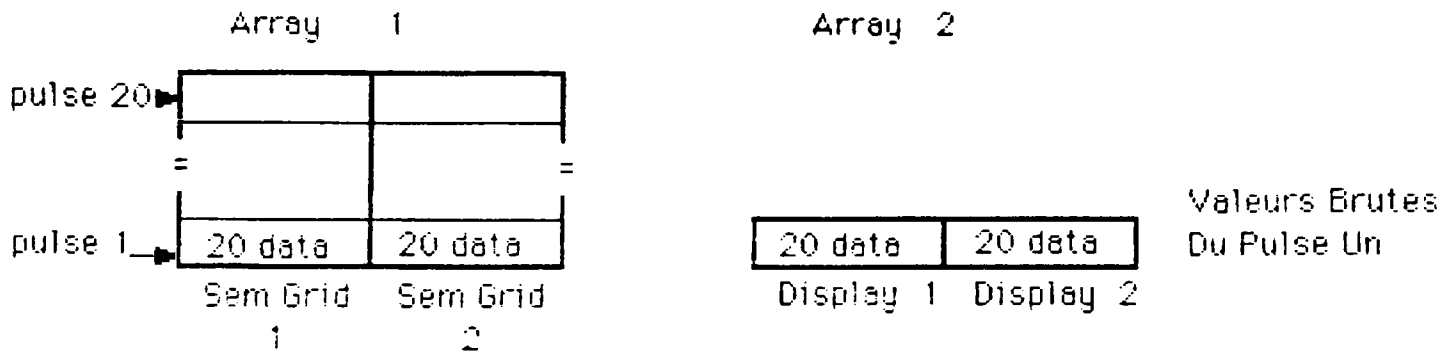
Un tableau intermédiaire défini par :

Tableau 2	[	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le numero du Sem Grid apparaissant sur le display</li> <li>- le numéro du fil</li> </ul>
-----------	---	---

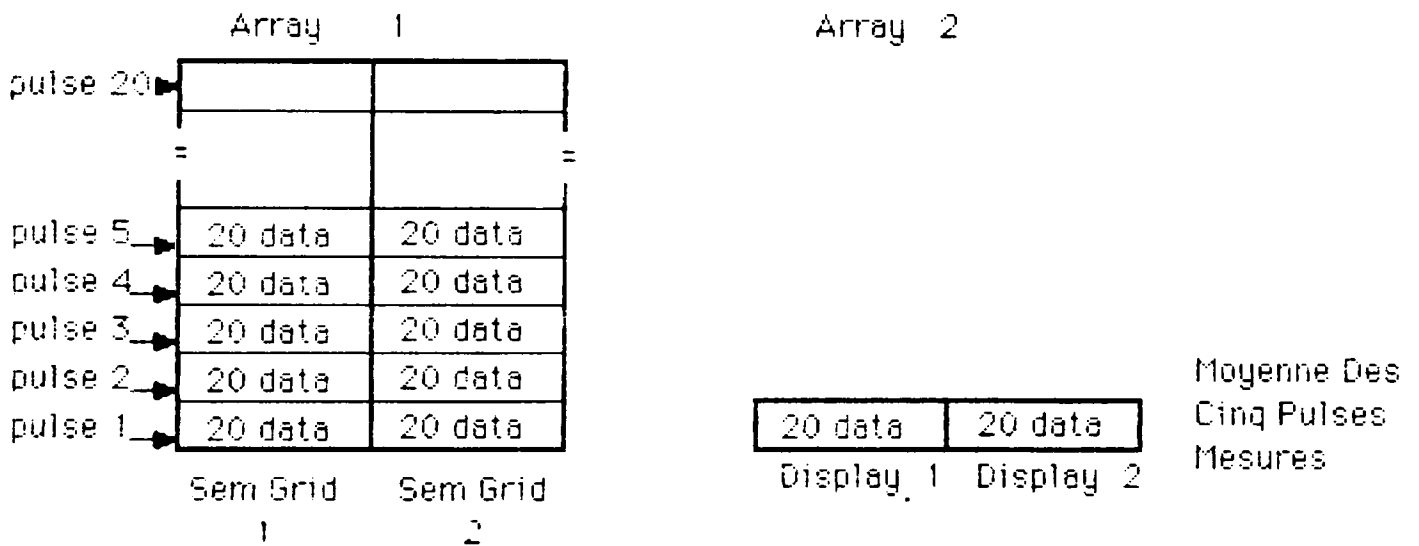
va contenir des resultats qui seront la moyenne des valeurs de chaque impulsion déjà mesurées, à concurrence de la valeur "average" définie par l'utilisateur.

Exemple : 2 sem grids définis dans la data bank - 1 sem grid sur le display  
Average = 5.

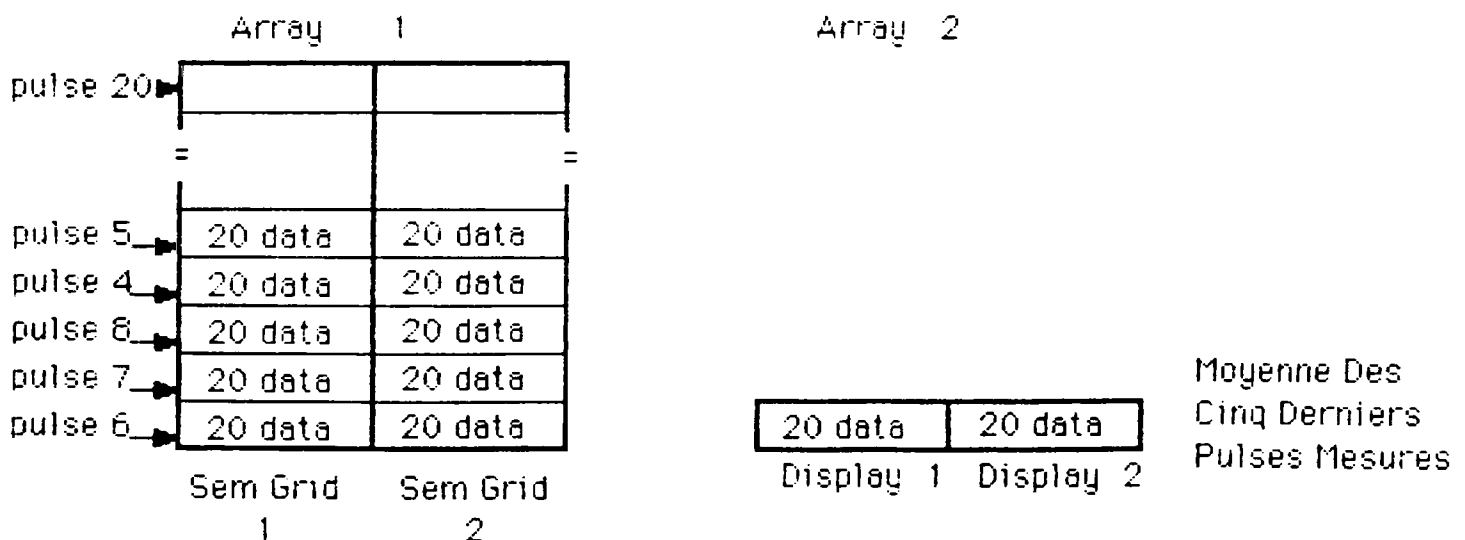
Situation Lors Du Premier Pulse



Situation Lors Du Cinqieme Pulse



Situation Lors Du Huitieme Pulse



Les valeurs du tableau 2 seront affectées d'un facteur de mise à l'échelle si celui-ci a été défini par l'utilisateur (gain SW). Par défaut, on attribue à la plus grande valeur l'amplitude maximale disponible sur le display ("auto-scaling).

D'autre part, un troisième tableau, image du tableau 2, est créé afin de conserver les valeurs non affectées par le facteur d'échelle. elles permettent de calculer tous les paramètres affichés sur le display :

- integral,
- mean value,
- variance,
- Q residual
- Q partial.

#### Remarque

L'utilisateur peut aller lire ces paramètres en utilisant les propriétés (AQN1 ... AQN5). Les valeurs retournées correspondent à l'impulsion mesurée, contrairement à celles affichées sur le display qui peuvent être une moyenne dans le cas où un "average" est défini.

#### 4.5 Liste des propriétés et leurs fonctions

- AQN permet de lire dans "value array" les 22 valeurs correspondant à chaque Sem Grid définies dans "element array" par l'utilisateur.
- AQN1 permet de lire dans "value array" le "Q partial" du Sem Grid défini dans "element array" par l'utilisateur
- AQN2 permet de lire dans "value array" le "Q residual" du Sem Grid défini dans "element array" par l'utilisateur
- AQN3 permet de lire dans "value array" le "Mean Value" du Sem Grid défini dans "element array" par l'utilisateur
- AQN4 permet de lire dans "value array" la "Variance" du Sem Grid défini dans "element array" par l'utilisateur
- AQN5 permet de lire dans "value array" le "Integral" du Sem Grid défini dans "element array" par l'utilisateur
- GAIN Appel en lecture : retourne la valeur du gain Hardware du Sem Grid défini.  
Appel en écriture : l'utilisateur peut changer la sensibilité des électro-voltmètres associés au Sem Grid défini.
- INITL permet d'initialiser le programme Sem Grid.

- NMEAS** Appel en écriture : l'utilisateur peut définir un "Average" dont la valeur doit être comprise entre 0 et 20. Les valeurs affichées sont le résultat d'une moyenne sur le nombre d'impulsions défini par "Average".  
Appel en lecture : retourne la valeur de "Average".
- ONOF1** Appel en lecture : retourne le status du Sem Grid considéré: In ou OUT.  
Appel en écriture : permet de commander le Sem Grid considéré: In ou Out.
- SCL** L'utilisateur définit un gain software pour chacun des histogrammes.
- SELECT** L'utilisateur définit les Sem Grids qu'il souhaite voir sur le local display.
- STRT** Appel en écriture : l'utilisateur peut choisir :  
- une mesure permanente : si  $STRT < 0$   
- un nombre limité de mesures correspondant à la valeur de  $STRT$ ,  
- ne pas lancer de mesure si  $STRT = 0$ .  
Remarque : par défaut, la valeur de  $STRT$  est initialisée à -1.  
Appel en lecture : retourne la valeur de  $STRT$ .

## 5. TÂCHE TRANSFORMATEUR

Le principe reste le même que celui de la tâche Sem Grid décrite précédemment. Aussi, seuls les points différents seront détaillés ci-dessous en reprenant les mêmes en-têtes de paragraphe et la même numérotation.

Elle peut se décomposer en deux parties :

- Initialisation (identique au § 4)
- Traitement (identique au § 4 mis à part l'absence des calculs des statistiques).

### 5.1 Detail de la partie initialisation

- 5.1.1 Définition d'un vecteur d'interruption pour chaque module ADC. En effet, suivant le mode de fonctionnement et le type de particules, le faisceau circule différemment dans la machine. De ce fait, l'interruption peut être générée par des modules différents suivant la situation dans laquelle la mesure est faite .

5.1.2 Différents appels au General Module (GM), afin de lire dans la data bank les informations nécessaires:

- 1°) identique au point 1 du § 4.1.2
- 2°) identique au point 2 du § 4.1.2
- 3°) INITL = Accès aux data colonnes pour lire :
  - . les valeurs de calibration pour les deux sensibilités des transformateurs;
  - . les offsets (pedestals) pour les deux sensibilités;
  - . les noms Barbalat
 Appel à l'interface module dans lequel on initialise les NAF's, et l'on définit les fonctions module telles que "Clear module" ou encore "Enable LAM".
- 4°) Identique au point 4 du § 4.1.2.

## 5.2 Detail de la partie traitement

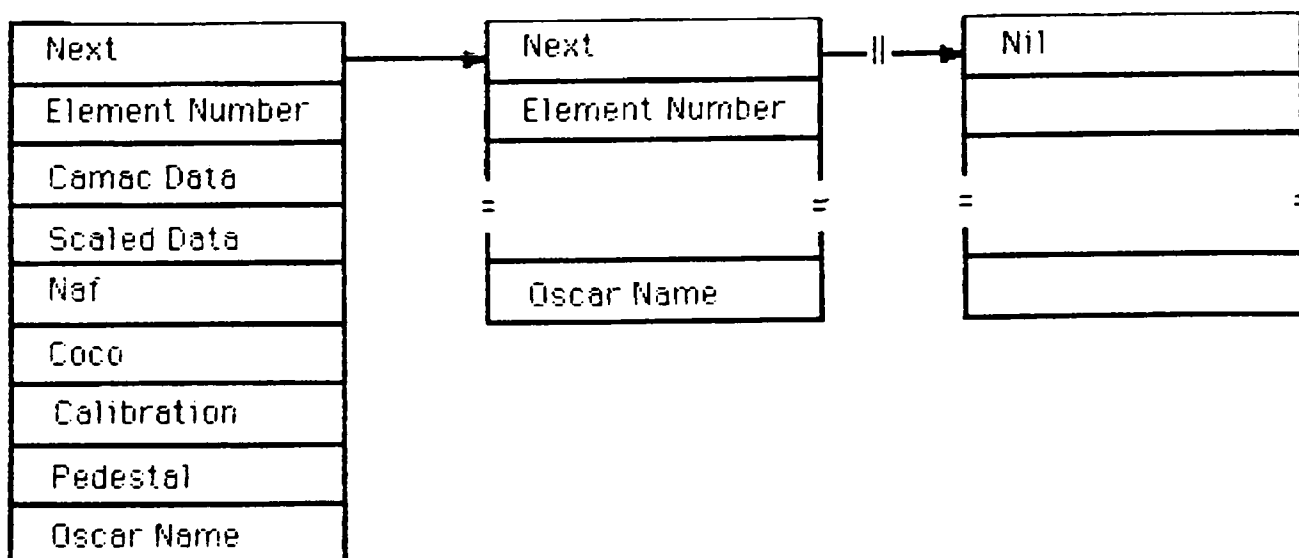
Même principe que pour les Sem grids. Le déroulement des différentes étapes du traitement s'effectue dès que le "wakeup" est actif :

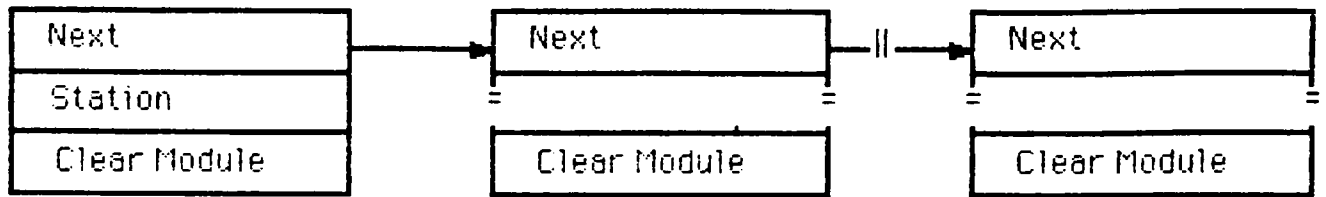
- lecture des ADC,
- scaling,
- affichage des intensités.

## 5.3 Structure de données pour les transformateurs

Le type de structure est identique à celui défini pour les sem grids. De plus, nous définissons une deuxième liste chaînée dont le nombre d'éléments est égal au nombre de modules ADC utilisés et où chaque élément possède la fonction "clear" du module ADC correspondant.

### Paramètres des transformateurs



Parametres des modules ADC5.4 Affichage des intensités

Chaque transformateur est connecté à deux voies d'un module ADC ayant deux gains différents :

- une voie pour la grande sensibilité,
- une voie pour la faible sensibilité.

Lors de la lecture de l'ADC, nous lisons les deux valeurs et nous les stockons dans la liste chaînée. Nous regardons ensuite pour chaque transformateur si la valeur lue avec la plus grande sensibilité sature, auquel cas nous considérons l'autre valeur.

L'intensité réelle est obtenue après avoir retiré l'offset et multiplié par la calibration. Ces valeurs sont ensuite placées dans un buffer circulaire ayant une profondeur de 5. en effet, nous visualisons en permanence les 5 dernières mesures délivrées par les transformateurs que l'utilisateur a sélectionnés.



Exemple : 4 transformateurs sont sélectionnés pour apparaître sur le display.

Situation Du Display Apres La Mesure Du Premier Pulse

	TRF 1	TRF 2	TRF 3	TRF 4
Mesure 1	XXXX.XX	XXXX.XX	XXXX.XX	XXXX.XX
	Valeur	Valeur	Valeur	Valeur

Situation Du Display Apres La Mesure Du Cinquieme Pulse

	TRF 1	TRF 2	TRF 3	TRF 4
Mesure 5	XXX.XXX	XXXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX
Mesure 4	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX
Mesure 3	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX
Mesure 2	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX
Mesure 1	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX
	Valeur	Valeur	Valeur	Valeur

Situation Du Display Apres La Mesure Du Huitieme Pulse

	TRF 1	TRF 2	TRF 3	TRF 4
Mesure 5	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX
Mesure 4	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX
Mesure 8	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX
Mesure 7	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX
Mesure 6	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX	XXX.XXX
	Valeur	Valeur	Valeur	Valeur

### 5.5 Affichage des offsets

L'utilisateur peut, au moyen d'une propriété "CALIB" lire les offsets pour les deux sensibilités de chaque transformateur définis sur le display. L'utilisation de cette propriété provoque l'effacement de toutes les mesures précédentes et l'inscription sur la 5ème ligne des valeurs des offsets.

Exemple : 3 transformateurs définis

TRF1	TRF2	TRF3	H = High sensibilité
H:xxx L:xxx	H:xxx L:xxx	H:xxx L:xxx	L = LOW sensibilité

Ces valeurs resteront affichées jusqu'à ce que la 5ème mesure d'intensité vienne les sur-écrire.

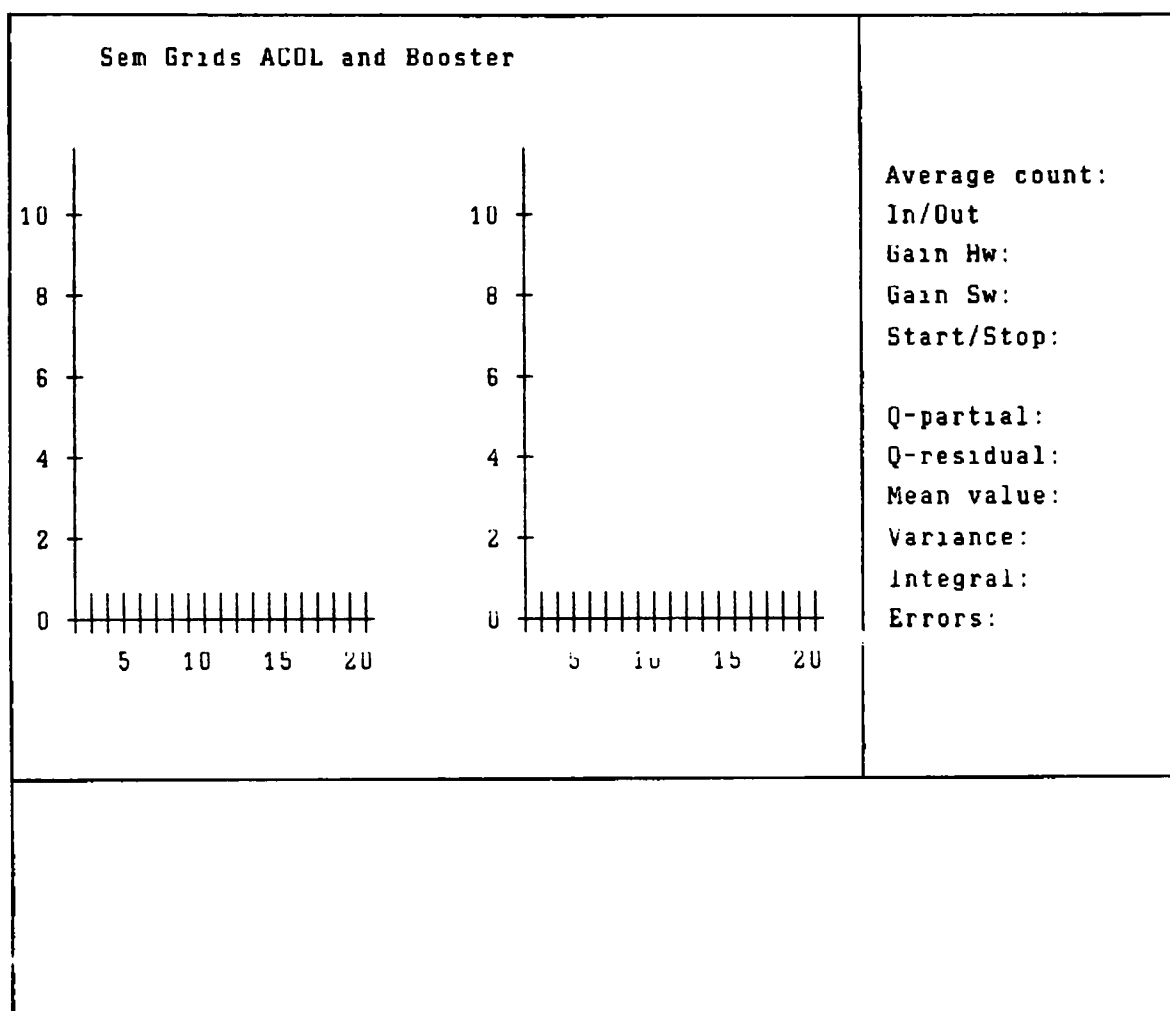
### 5.6 Liste des propriétés et leurs fonctions

- AQN permet de lire dans "value array" les valeurs des transformateurs définis dans "element array" par l'utilisateur.
- AQN3 permet de lire dans "value array" l'offset de la voie grande sensibilité pour les transformateurs définis dans "element array".
- AQN4 identique à AQN3 mais pour la petite sensibilité.
- SELECT L'utilisateur définit les transformateurs qu'il souhaite avoir sur le display.
- TRIG Suivant les modes de fonctionnement, le dernier transformateur traversé par le faisceau n'est pas toujours le même. Par cette propriété, l'utilisateur définit le module ADC qui générera l'interruption.  
Appel en écriture : l'utilisateur définit le dernier transformateur traversé par le faisceau dans le mode où sera effectué la mesure.  
Appel en lecture : retourne le numéro du dernier transformateur, c'est-à-dire celui qui est connecté au module ADC, lequel génère le LAM.
- CALIB Permet à l'utilisateur de mesurer les offsets, pour les deux sensibilités des transformateurs définis (affichage sur le display).
- INITL Initialisation du programme Transfo.

### Tâche de l'image résidente

Elle est la première à être exécutée et sa fin conditionne le démarrage des autres. Une fois son exécution terminée, on la fait disparaître en la supprimant de la liste des tâches que RMS 60K doit gérer, car elle n'a plus d'utilité. Son rôle est de construire le cadre, autrement dit toutes les informations constantes de l'image texte, axes de coordonnées, cadre, etc...

### 6. DETAIL DE L'IMAGE FIXE



PROCEDURES POUR L'AFFICHAGE
-----------------------------

L'affichage utilise deux modules Camac standards, un module "DICO" et un module "DIME" (display memory). Cet ensemble permet, à partir de commandes "haut niveau" envoyées au "DICO" d'obtenir l'écriture de caractères, cercles, vecteurs, etc... sur l'écran connecté au module "DIM". Le display peut être monochrome ou en couleur et la résolution normale (288 x 384 pixels) ou élevée (.576 x 768 pixels).

Un module software, écrit en PASCAL, regroupe toutes les procédures utilisées dans le cadre de ce projet. L'utilisation de ce module peut être généralisée à toute autre application.

Description des possibilités offertes :

- fonction d'effacement,
- fonction graphique : cercle, boîte, vecteur, etc...
- changement de couleur,
- écriture de texte
- écriture d'un "short",
- écriture d'un entier,
- écriture d'un réel,
- écriture d'un message d'erreur RMS.

Vous trouverez ci-joint l'appellation exacte de ces procédures et la définition des variables qu'il faut passer.

```

procedure Dico_Erase; extern;
procedure Dico_Graphic(
    var Dico_Cmd : Byte;
    var abscissa,ordinate : short); extern;
procedure Dico_Color (
    var Color : Byte); extern;
procedure Dico_Text (
    var abscissa,ordinate : short;
    var Nr_Of_Chars : short;
    var _Text : String_Buffer ); extern;
function Dico_Out (
    var Dico_station : short;
    var Dico_String : String_Header ): Comp_Code; extern;
procedure Pr_RMS_Err(
    var RMS_Routine : Routine_String;
    var RMS_Compl_Code : short );extern;
procedure Dico_Error(
    var Hardware_Error : Error_String );extern;
procedure RMS_Error(
    var abscissa,ordinate : short;
    var RMS_Error_Code : short;
    var _Text : String_Header );extern;
procedure Dico_Real48 (
    var abscissa,ordinate : short;
    var Dico_Real : real;
    var Total_Nr_Of_Chars : short;
    var Chars_After_Point : short ); extern;
procedure Dico_Short (
    var abscissa,ordinate : short;
    var Dico_Short : short;
    var Total_Nr_Of_Chars : short ); extern;
procedure Dico_Int (
    var abscissa,ordinate : short;
    var Dico_Int : integer;
    var Total_Nr_Of_Chars : short ); extern;

```

Distribution

AAS

Techniciens AA

J. Boillot

M. Bouthéon

N. de Metz-Noblat

H. Koziol

F. Pedersen

F. Perriollat

G. Rosset

K. Schindl

Distribution (du résumé)

PS Opération

/ed