Facultés Universitaires
Notre-Dame de la Paix
Namur

Institut d'Informatique

PROJET N° 2

SYSTÈME DE GESTION DE BASES DE DONNEES

SPHINX

CINQUIEME PARTIE : EXEMPLES D'APPLICATIONS

JUIN 1978

FACULTÉS UNIVERSITAIRES
NOTRE-DAME DE LA PAIX
NAMUR

INSTITUT D'INFORMATIQUE

SYSTÈME DE CONCEPTION ET D'EXPLOITATION DE BASES DE DONNEES

CINQUIEME PARTIE :

EXEMPLES D'APPLICATIONS

PROJET DE RECHERCHE C.I.P.S. N° I.2/15.

Responsable du projet : F. BODART, professeur à l'Institut d'Informatique

Chercheurs de l'équipe "Grands Fichiers" : S. COLUSSI (1976-1977)
C. DEHENEFFE (1971-1977)
D. GUILLEBAUD (1977)
J.L. HAINAUT (1971-1977)
H. HENNEBERT (1971-1976)
B. LECHARLIER (1973-1977)
W. PAULUS (1973-1977)

Collaborateurs : H. LEROY, professeur à l'Institut d'Informatique
P. VAN BASTELAER, professeur à l'Institut d'Informatique
J. BERLEUR, professeur à l'Institut d'Informatique
C. CHERTON, professeur à l'Institut d'Informatique

Avec la participation de J.P. LALOUX
Y. DELVAUX

REALISATION D'UN DICTIONNAIRE DE DONNEES
A L'AIDE D'UNE META BASE DE DONNEES
DU MODELE D'ACCES

Plan

1. Introduction META.1.

2. La Méta base de données META.2.
   2.1. Le métaschéma META.2.
   2.2. Exemple d'occurrences et de réalisations META.9.

3. Le programme METAPROG de gestion de la Méta base de données META.11.
   3.1. Le module principal : METAM META.11.
   3.2. Le sous-programme MODIF : mise à jour d'un schéma META.12.
      3.2.1. Le module CREATION : créer des objets et des relations dans un schéma de base de données. META.12.
      3.2.2. Le module CHANGEMENT : modifier les caractéristiques des objets et des relations d'un schéma de base de données META.13.
      3.2.3. Le module SUPPRESSION : supprimer des objets et des relations d'un schéma de base de données. META.13.
   3.3. Le sous-programme EXAMINER : consultation d'un schéma de base de données. META.14.
      3.3.1. Le module LISTAGE : consultation d'un schéma de base de données et stockage de la réponse sur le fichier DDLSCH. META.14.
   3.4. Le sous-programme GENERER B.D. : génération d'un programme DDL et/ou d'un programme de chargement correspondant à un schéma. META.25.
      3.4.1. Le module GENLOAD01 : Génération du texte DML/COBOL du programme de chargement dans le fichier FSOURCE. META.25.
      3.4.2. Le module SYSDIAL : sous-programme général de dialogue avec l'utilisateur pour les programmes de chargement générés. META.26.
      3.4.3. Le module VERIFIER : vérification partielle de la cohérence d'un schéma. META.26.
   3.5. Autres modules. META.35.

4. Procédures d'exploitation de la méta base de données META.36.
   4.1. Procédure méta-proc.exec. : exploitation de la méta-base META.36.
   4.2. Procédure méta-proc.factotum : chargement automatique d'une base de données et constitution de la forme exécutable du programme de chargement. META.36.

5. Un autre programme travaillant sur la méta base de données : METALOAD META.41.

6. Utilisation de la métabase de données pour la constitution rapide de prototypes de bases de données. META.41.

1. INTRODUCTION

La base de données META que nous présentons ci-après permet de décrire un ensemble de schémas de bases de données du modèle d'accès.

Les programmes d'application qui ont été écrits pour cette base de données, appelée méta base de données, permettent de la considérer comme un dictionnaire de données réalisant les fonctions suivantes :

- création, modification et suppression de schémas de bases de données,
- consultation de schémas existants,
- génération automatique d'une base de données et d'un programme conversationnel de chargement.

o
o o

2. LA META BASE DE DONNEES

2.1. Le Métaschéma

On appelle Métaschéma, le schéma de la base de données META, pouvant contenir la représentation de n'importe quel schéma de base de données du modèle d'accès et, en particulier, celle du métaschéma lui-même. C'est ce qui justifie son nom.

On trouvera dans la référence [x] une description minutieuse d'un autre métaschéma fort proche du nôtre mais défini pour une application quelque peu différente.

La figure 2.1. présente le graphe du métaschéma.

Les pages META.7 et META.8 contiennent le programme DDL de déclaration du métaschéma.

Donnons maintenant, succintement, la signification des différents types de données du Métaschéma.

Chaque réalisation des objets complexes RAC, OC, REL, OE représente, respectivement, un objet racine, un objet complexe, une relation entre objets complexes, un objet élémentaire, d'un certain schéma.

Les occurrences des relations

(RAC, OC) : 0-999, 1-1 ,

(RAC, OE) : 0-∞, 1-1 ,

(RAC, REL) : 0-500, 1-1 ,

représentent l'appartenance à un schéma, respectivement, d'un objet complexe, d'un objet élémentaire ou d'une relation entre objets complexes.

Pour représenter l'ensemble des valeurs d'un objet élémentaire, le méta

---

[x] LALOUX J.P. - Implémentation du Modèle d'Accès par lui-même, Mémoire de fin d'études, Institut d'Informatique, Namur, Juin 1976 .

schéma contiendra :

- un objet élémentaire DESCRIPTEUR dont chaque valeur se décompose en une valeur de TYP, une valeur de COM et une valeur de LONG. Cette valeur définit l'ensemble de valeurs d'un objet élémentaire simple :
  - . TYP = 'X' chaîne de caractères,
    = '9' nombre.
  - . COM = 'B' binaire,
    'C' décimal condensé,
    'E' décimal étendu.
  - . LONG = longueur externe.
- un objet élémentaire J tel que val(J) = {1, 2, ..., 1280} (*)
- quatre relations

(OE, DESCRIPTEUR) : 0-1, 0-∞ ,
ATT(OE, OE) : 0-∞, 0-1 ,
(OE, J) : 1-1, 0-∞ ,
COMP(OE,OE) = ATT(OE,OE)$^{-1}$.

Une réalisation de OE, origine d'une occurrence de (OE, DESCRIPTEUR), représente un objet élémentaire dont l'ensemble de valeurs est défini par la valeur de DESCRIPTEUR, cible de l'occurrence. Une réalisation de OE, origine d'une ou plusieurs occurrences de ATT(OE,OE), représente un objet élémentaire dont les attributs sont représentés par les cibles de ces occurrences. Les valeurs de J, associées aux cibles par (OE, J), représentent le facteur de répétition de ces attributs.

Une réalisation de REL représente une relation entre objets complexes dont l'inverse, l'origine et la cible seront représentées par les cibles des occurrences des relations

INVERSE(REL,REL):0-1, 0-1 (relation symétrique),
ORIGINE(REL,OC) :1-1, 0-∞,
CIBLE(REL,OC) :1-1, 0-∞,

(*) On désigne par val(J) l'ensemble des valeurs de J.

dont la réalisation est origine.

La notion de quadruplet i-j, k-l sera représentée par quatre objets élémentaires et quatre relations :

(REL, I) : 1-1, 0-∞,

(REL, J) : 1-1, 0-∞,

(REL, K) : 1-1, 0-∞,

(REL, L) : 1-1, 0-∞,

avec val(I) = val(K) = {0, 1, ..., 61},

val(J) = val(L) = $\mathbb{N}^+ \cup \{\infty\}$.

Une occurrence de (OC, OE) représente une relation d'objet complexe vers objet élémentaire. La réalisation de OE, cible de cette occurrence est associée à une valeur de I et une de J qui sont les caractéristiques i-j de la relation. La caractéristique l de la relation vaut 1 si la réalisation est origine d'une occurrence de la relation

ID(OE, OC) : 0-1, 0-1,

sinon, elle est égale à ∞.

Une occurrence de ID(OE, OE) représente une relation d'objet élémentaire vers objet complexe, de quadruplet 0-1, 1-1.

Une occurrence de la relation

(OE, OC) : 0-1, 0-∞,

représente une relation d'objet élémentaire vers objet complexe de quadruplet 0-∞, i-1.

De plus, la relation

DESCENDANT(OC, OE) : 0-∞, 1-1,

associe à une réalisation de OC, représentant un certain objet complexe, les réalisations de OE représentant les descendants de cet objet complexe (voir brochure 'Modèles et Langages' page MOD.26).

On a aussi :

ASCENDANT(OE, OC) = DESCENDANT(OC, OE)$^{-1}$

Les noms d'objets et de relations seront représentés par quatre objets élémentaires de nom 'NOM' et quatre relations :

(RAC, NOM) : 1-1, 0-1,

(OC, NOM) : 1-1, 0-∞,

(REL, NOM) : 0-1, 0-∞,

(OE, NOM) : 1-1, 0-∞.

Le domaine de valeurs de ces quatre objets élémentaires est l'ensemble des chaînes

alphanumériques commençant par une lettre (limitées à 9 caractères pour le nom de racine et à 15 caractères pour les autres).

Nous avons défini ainsi un méta-schéma suffisant à représenter tout schéma du modèle d'accès. Toutefois, n'importe quel contenu de la méta base ne représente pas un ensemble de schémas valides. Le problème des contraintes d'intégrité qu'il faut imposer au méta schéma est discuté en détail dans le mémoire de Jean-Pierre Laloux.
Le métaschéma complet comprend encore quelques autres types de données ne représentant pas à proprement parler des concepts du modèle d'accès. Ils ont été introduits pour permettre la génération automatique d'une base de données et d'un programme de chargement, à partir du métaschéma (modules GENERERBD et GENLOAD01.) Nous préciserons la signification de certains de ces objets et de ces relations lorsque nous décrirons ces modules.

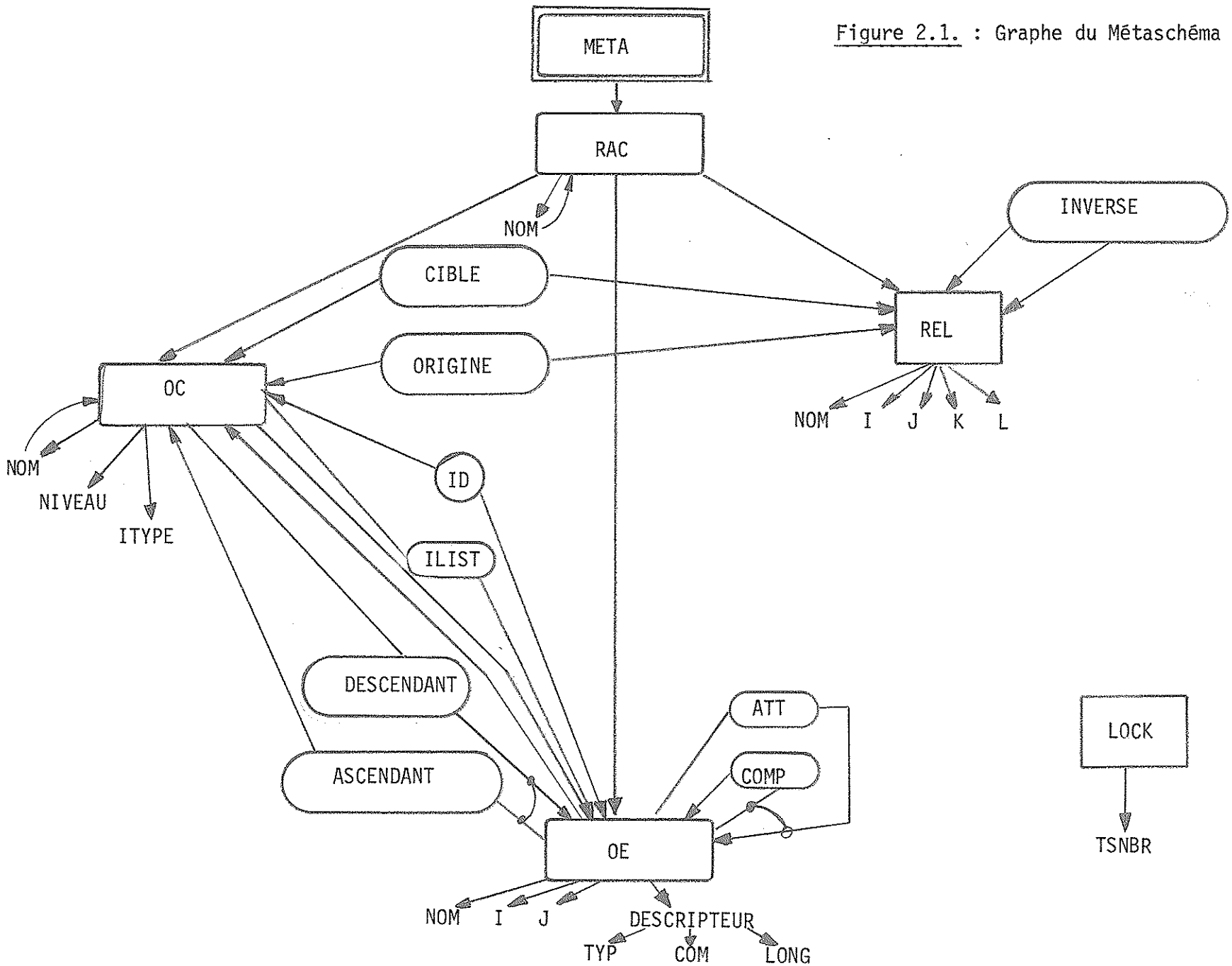


Figure 2.1. : Graphe du Métaschéma

SOURCE LISTING

VRS07 D.D.L. COMPILATION

```
#IDENTIFICATION NAME IS "LE CHARLIER BLC".
ROOT NAME IS META.
COMPLEX-OBJECT NAME IS RAC;
ELEMENTARY-OBJECT NAMES ARE :
    01 NOM PIC X(15) IDENTIFIER.
COMPLEX-OBJECT NAME IS OC;
ELEMENTARY-OBJECT NAMES ARE :
    01 NOM PIC X(15) ACCESS-KEY,
    01 NIVEAU OCCURS (0,1) PIC 9(5),
    01 ITYPE OCCURS (0,1) PIC 9.
COMPLEX-OBJECT NAME IS REL;
ELEMENTARY-OBJECT NAMES ARE :
    01 I PIC 9(2),
    01 J PIC 9(8),
    01 K PIC 9(2),
    01 L PIC 9(8),
    01 NOM OCCURS (0,1) PIC X(15) ACCESS-KEY.
COMPLEX-OBJECT NAME IS OE;
ELEMENTARY-OBJECT NAMES ARE:
    01 NOM PIC X(15),
    01 J PIC 9(4),
    01 I OCCURS (0,1) PIC 9,
    01 DESCRIPTEUR OCCURS (0,1),
        02 COM PIC X,
        02 TYP PIC X,
        02 LONG PIC 9(4).
COMPLEX-OBJECT NAME IS LOCK;
ELEMENTARY-OBJECT NAME IS :
    01 TSNBR PIC 9(4).
RELATION WITHOUT NAME FROM (1,1) RAC TO (0,999) OC INVERTED.
RELATION WITHOUT NAME FROM (1,1) RAC TO (0,999) REL INVERTED.
RELATION WITHOUT NAME FROM (1,1) RAC TO (0,*) OE INVERTED.
RELATION NAME IS ID FROM (0,1) OE TO (0,1) OC INVERTED BY ID.
RELATION WITHOUT NAME FROM (0,1) OC TO (0,320) OE.
RELATION WITHOUT NAME FROM (0,320) OE TO (0,1) OC.
RELATION NAME IS ORIGINE
         FROM (1,1) OC TO (0,320) REL
         INVERTED BY ORIGINE.
RELATION NAME IS CIBLE
         FROM (1,1) OC TO (0,320) REL
         INVERTED BY CIBLE.
RELATION NAME IS ATT FROM (0,1) OE TO (0,1280) OE
         INVERTED BY COMP.
RELATION NAME IS INVERSE
         FROM (0,1) REL TO (0,1) REL
         INVERTED BY INVERSE.
RELATION NAME IS DESCENDANT
         FROM (1,1) OC TO (0,*) OE
         INVERTED BY ASCENDANT.
RELATION NAME IS ILIST FROM (0,1) OC TO (0,20) OE
```

SOURCE LISTING

VRSU7 D.D.L. COMPILATION

INVERTED BY ILIST.

```
0051
0052     END.
```

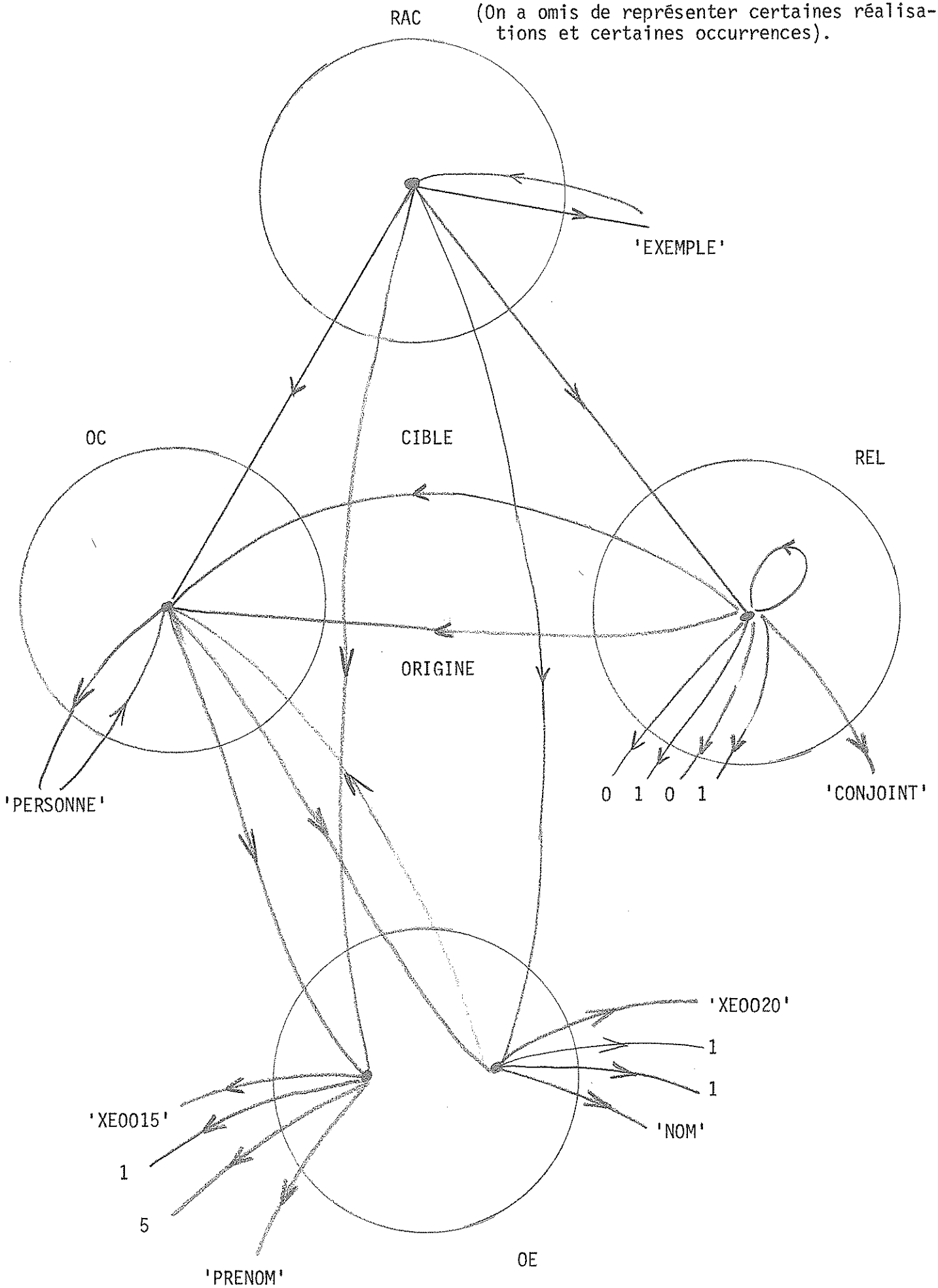
2.2. Exemple de représentation d'un schéma par des réalisations et des occurrences de la Méta base.

La figure 2.2. présente un diagramme de réalisations (points) et d'occurrences (flèches) de la méta base de données représentant le schéma défini par le programme DDL ci-dessous :

```
ROOT NAME IS EXEMPLE.
COMPLEX-OBJECT NAME IS PERSONNE;
ELEMENTARY-OBJECT NAMES ARE :
   1 NOM PICTURE X(20) ACCESS-KEY,
   1 PRENOM OCCURS (1,5) PICTURE X(15).
RELATION NAME IS CONJOINT FROM (0,1) PERSONNE
      TO (0,1) PERSONNE INVERTED BY CONJOINT.
END.
```

Figure 2.2. : Représentation d'un schéma dans la Méta Base

(On a omis de représenter certaines réalisations et certaines occurrences).



3. LE PROGRAMME METAPROG DE GESTION DE LA META BASE

Puisque le contenu de la méta base représente un ensemble de schémas du modèle d'accès, nous utiliserons, dans la suite, les abus de langages consistant à parler de schéma au lieu de représentation d'un schéma, d'objet complexe au lieu de 'réalisation d'OC représentant un objet complexe', etc . Du moins, lorsque le risque de confusion ne sera pas trop grand.

On peut alors définir le programme METAPROG comme dialoguant en conversationnel avec un utilisateur et lui permettant d'effectuer les traitements suivants dans la méta base :

- création et modification de schémas,
- Consultation de schémas,
- Génération automatique de bases de données et de programmes conversationnels de chargement.

3.1. Le module principal : METAM (DML)

Ce module effectue les fonctions suivantes (fonctions principales) :

a. Demander à l'utilisateur d'entrer un nom de schéma.

b. Si le schéma n'existe pas, le signaler à l'utilisateur puis activer le module MODIF permettant de créer ce nouveau schéma.

c. Si le schéma existe déjà, le signaler, puis activer, selon le désir de l'utilisateur, le module MODIF permettant de modifier ce schéma ou le module EXAMINER permettant de le consulter ou le module GENERERBD permettant de générer la base de données et/ou un programme de chargement conversationnel pour cette base de données.

3.2. Le sous-programme MODIF : Mise à jour d'un schéma (COBOL)

Ce sous-programme se contente de demander à l'utilisateur s'il désire créer de nouveaux types de données, pour le schéma courant, ou modifier ou supprimer des types existants et d'activer, selon le cas, l'un des modules CREATION, CHANGEMENT ou SUPPRESSION.
Signalons que cette découpe du problème est imposée sous peine de dépasser la capacité du compilateur COBOL (nombre limité d'appels de sous-programme).

3.2.1. Le module CREATION : Création de nouveaux objets et de nouvelles relations dans le schéma courant. (DML)

Nous faisons, tout d'abord, quelques remarques sur la programmation de ce module qui s'appliquent aussi aux deux suivants : CHANGEMENT et SUPPRESSION, ainsi qu'à d'autres modules DML que nous étudierons plus tard.

a . Lorsqu'on entre dans ce module la méta base doit être fermée et la première action à effectuer est un ordre '@OPEN META'. Il s'agit d'une contrainte du DML (voir brochure "Manuel de référence des langages", page DML.10).

Ensuite, il faut pouvoir réaccéder à la réalisation de RAC représentant le schéma courant. Cela se fera au moyen du nom de l'objet racine, passé en paramètre. Enfin, à la sortie, il faut fermer la méta base.

b. On a cherché à programmer ce module de manière à permettre une concurrence maximum. Dans ce but, on s'interdit de bloquer un objet du métaschéma pendant le dialogue avec l'utilisateur. La seule manière de réaliser cela est de mémoriser les résultats des accès précédents dans des variables de travail $i (réalisations d'objets complexes) et des structures Cobol (valeurs d'objets élémentaires). On définit un série de blocs DML parallèles de niveau 1, réalisant une fonction bien précise et exécutés complètement, sans interroger l'utilisateur. Les résultats obtenus sont mémorisés comme indiqués ci-dessus.

Les blocs DML contenus dans le module CREATION sont :

A-RAC : Accéder à l'objet racine.
A-OC : Accéder à un objet complexe.
A-OE : Accéder à un objet élémentaire.
A-REL : Accéder à une relation entre objets complexes.
C-OC : Créer un nouvel objet complexe.
C-OE : Créer un nouvel objet élémentaire.
C-REL : Créer une nouvelle relation entre objets complexes.

Quant aux fonctions réalisées par le module CREATION, elles correspondent aux trois derniers blocs ci-dessus, mais incluent, cette fois-ci, le dialogue avec l'utilisateur.

3.2.2. Le module CHANGEMENT : Modifier les caractéristiques des objets et des relations du schéma courant (DML)

a. Fonctions

- Modifier le nom d'un objet complexe.
- Modifier le nom d'un objet élémentaire, son ensemble de valeurs, les relations d'accès auxquelles il participe.
- Modifier le nom d'une relation entre objets complexes, son quadruplet I-J, K-L, son origine, sa cible ou son inverse.

b. Blocs DML (Chaque bloc correspond, en fait, à une section COBOL)

- A-RAC, A-OC, A-OE, A-REL : voir CREATION.
- M-OC : modifier une réalisation de OC.
- M-OE : modifier une réalisation de OE.
- M-REL : modifier une réalisation de REL.
- M-OEOC : modifier une occurrence de (OE, OC) et/ou de ID(OE, OC).
- S-OCOE : remplacer une occurrence de (OC, OE) par une occurrence de ATT (OE, OE).
- S-ATT : remplacer une occurrence de ATT(OE, OE) par une occurrence de (OE, OC)plus, éventuellement, une occurrence de ID(OE, OC) ou de (OE, OC).
- M-ATT : modifier une occurrence de ATT(OE, OE).
- M-CIB : modifier une occurrence de CIBLE(REL, OC).
- M-OR : modifier une occurrence de ORIGINE (REL,OC).

3.2.3. Le module SUPPRESSION : Supprimer des objets et des relations du schéma courant

a. Fonctions

- Supprimer un objet complexe.
- Supprimer un objet élémentaire.
- Supprimer une relation entre objets complexes.

b. Blocs DML

- A-RAC, A-OC, A-OE, A-REL : voir CREATION.
- S-OC : supprimer un objet complexe.
- S-OE : supprimer un objet élémentaire.
- S-REL : supprimer une relation entre objets complexes.

On trouvera aux pages META.15 à META.19 un exemple d'exécution de METAPROG axé sur le sous-programme MODIF.

3.3. Le sous-programme EXAMINER : Consultation du schéma courant (COBOL)

Ce module analyse un mini langage de commande permettant à l'utilisateur de demander l'affichage de certaines parties du schéma courant. La syntaxe de ce 'langage' est obtenue par l'introduction de la commande '?'. On la trouvera à la mage META.24.
Ensuite, il passe la main au module LISTAGE qui place le résultat de la requète, sous forme DDL, dans le fichier DDLSCH. Ce fichier est ensuite relu, dans EXAMINER, et son contenu est affiché. Cette méthode du fichier intermédiaire permet, une fois encore, d'améliorer la concurrence.
On trouvera aux pages META.20 à META.24 un exemple de consultation de schéma.

3.3.1. Le module LISTAGE : résolution d'une requète par consultation de la Méta base.

Ce module comprend une série de blocs DML, parallèles, de consultation de la Méta base, résolvant chacun un type de requètes de l'utilisateur. Il place le résultat, généralement sous forme DDL, dans le fichier DDLSCH.

Fonctions

- Lister tous les noms de schémas.
- Lister tous les noms d'objets complexes du schéma courant.
- Lister toutes les désignations de relations entre objets complexes du schéma courant.
- Lister tous les noms d'objets élémentaires du schéma courant.
- Lister le schéma courant sous forme d'un programme DDL.
- Lister la déclaration DDL d'un objet complexe du schéma courant et celles des relations entre objets complexes dont il est cible ou origine
- Lister la déclaration DDL de tous les objets complexes associés à au moins un objet élémentaire de nom donné.
- Lister la déclaration DDL d'une relation entre objets complexes.

```
do meta.proc.exec,(9644)
%D D533 * REQUESTED FILE NOT CATALOGED. COMMAND TERMINATED.
%D E015 * ERROR IN PRECEDING CMD-CMDS IGNORED TILL LOGOFF OR STEP INTER
%CEPTED
%C P500 * LOADING
ENTREZ UN NOM DE SCHEMA.
*genealogie
CE SCHEMA N'EXISTE PAS.DESIREZ VOUS LE CREER(C),
EN MODIFIER UN AUTRE(M) OU TERMINER L'EXECUTION(T)?
*c
DESIREZ VOUS CREER(C),MODIFIER(M)OU SUPPRIMER(S)
UN TYPE DE DONNEES OU NON(N)?
*c
DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*c
ENTREZ LE NOM DE L'OC.
*personne
DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*e
ENTREZ LE NOM DE L'OC ASSOCIE.
*personne
ENTREZ LE NOM DU NOUVEL OBJET.
*nom
OE ATTRIBUT? (O/N)
*n
ENTREZ LES I-J,K-L DE LA RELATION OC->OE
SOUS LA FORME 9-9999,9-X.(L=1 OU *)
*1-0001,0-*
LA RELATION OE->OC EXISTE-T-ELLE(O/N)?
*o
NOUVEL OBJET SIMPLE(S) OU COMPOSE(C)?
*s
ENTREZ SON TYPE NUMERIQUE(T=9)OU ALPHABETIQUE(T=X),
SA REPR.INT. BINAIRE(R=B),CONDENSE(R=C),ETENDU(R=E)
ET SA LONGUEUR (0<L<1281)SOUS LA FORME:R/T/LLLL.
*e/x/0080
DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*e
ENTREZ LE NOM DE L'OC ASSOCIE.
*personne
ENTREZ LE NOM DU NOUVEL OBJET.
*nom-jeune-fille
OE ATTRIBUT? (O/N)
*n
ENTREZ LES I-J,K-L DE LA RELATION OC->OE
SOUS LA FORME 9-9999,9-X.(L=1 OU *)
*0-0001,0-*
LA RELATION OE->OC EXISTE-T-ELLE(O/N)?
*n
NOUVEL OBJET SIMPLE(S) OU COMPOSE(C)?
*s
ENTREZ SON TYPE NUMERIQUE(T=9)OU ALPHABETIQUE(T=X),
SA REPR.INT. BINAIRE(R=B),CONDENSE(R=C),ETENDU(R=E)
ET SA LONGUEUR (0<L<1281)SOUS LA FORME:R/T/LLLL.
*e/x/0080
```

```
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*e
 ENTREZ LE NOM DE L'OC ASSOCIE:
*personne
 ENTREZ LE NOM DU NOUVEL OBJET:
*date-naissance
 OE ATTRIBUT? (O/N)
*n
 ENTREZ LES I-J,K-L DE LA RELATION OC->OE
 SOUS LA FORME 9-9999,9-X:(L=1 OU *)
*1-0001,0-*
 LA RELATION OE->OC EXISTE-T-ELLE(O/N)?
*n
 NOUVEL OBJET SIMPLE(S) OU COMPOSE(C)?
*c
 VEUILLEZ CREER LES OE ATTRIBUTS:
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*e
 ENTREZ LE NOM DE L'OC ASSOCIE:
*personne
 ENTREZ LE NOM DU NOUVEL OBJET:
*jour
 OE ATTRIBUT? (O/N)
*o
 ENTREZ LE NOM DE L'OE COMPOSE:
*date-naissance
 COMBIEN DE VALEURS DU NOUVEL OE
 DANS UNE VALEUR DE L'OE COMPOSE(9999)?
*0001
 NOUVEL OBJET SIMPLE(S) OU COMPOSE(C)?
*s
 ENTREZ SON TYPE NUMERIQUE(T=9)OU ALPHABETIQUE(T=X),
 SA REPR.INT: BINAIRE(R=B),CONDENSE(R=C),ETENDU(R=E)
 ET SA LONGUEUR (0<L<1281)SOUS LA FORME:R/T/LLLL:
*e/9/0002
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*e
 ENTREZ LE NOM DE L'OC ASSOCIE:
*personne
 ENTREZ LE NOM DU NOUVEL OBJET:
*mois
 OE ATTRIBUT? (O/N)
*o
 ENTREZ LE NOM DE L'OE COMPOSE:
*date-naissance
 COMBIEN DE VALEURS DU NOUVEL OE
 DANS UNE VALEUR DE L'OE COMPOSE(9999)?
*0001
 NOUVEL OBJET SIMPLE(S) OU COMPOSE(C)?
*s
 ENTREZ SON TYPE NUMERIQUE(T=9)OU ALPHABETIQUE(T=X),
 SA REPR.INT: BINAIRE(R=B),CONDENSE(R=C),ETENDU(R=E)
 ET SA LONGUEUR (0<L<1281)SOUS LA FORME:R/T/LLLL:
*e/9/0002
```

```
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON( )?
*e
 ENTREZ LE NOM DE L'OC ASSOCIE:
*personne
 ENTREZ LE NOM DU NOUVEL OBJET:
*annee
 OE ATTRIBUT? (O/N)
*o
 ENTREZ LE NOM DE L'OE COMPOSE:
*date-naissance
 COMBIEN DE VALEURS DU NOUVEL OE
 DANS UNE VALEUR DE L'OE COMPOSE(9999)?
*0001
 NOUVEL OBJET SIMPLE(S) OU COMPOSE(C)?
*s
 ENTREZ SON TYPE NUMERIQUE(T=9)OU ALPHABETIQUE(T=X),
 SA REPR.INT: BINAIRE( =B),CONDENSE(R=C),ETENDU(R=E)
 ET SA LONGUEUR (0<L<1281)SOUS LA FORME:R/T/LLLL:
*e/9/0004
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*e
 ENTREZ LE NOM DE L'OC ASSOCIE:
*personne
 ENTREZ LE NOM DU NOUVEL OBJET:
*sexe
 OE ATTRIBUT? (O/N)
*n
 ENTREZ LES I-J,K-L DE LA RELATION OC->OE
 SOUS LA FORME 9-9999,9-X:(L=1 OU *)
*1-0001,0-*
 LA RELATION OE->OC EXISTE-T-ELLE(O/N)?
*o
 NOUVEL OBJET SIMPLE(S) OU COMPOSE(C)?
*s
 ENTREZ SON TYPE NUMERIQUE(T=9)OU ALPHABETIQUE(T=X),
 SA REPR.INT: BINAIRE(R=B),CONDENSE(R=C),ETENDU(R= )
 ET SA LONGUEUR (0<L<1281)SOUS LA FORME: /T/LLLL:
*e/x/0001
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*e
 ENTREZ LE NOM DE L'OC ASSOCIE:
*personne
 ENTREZ LE NOM DU NOUVEL OBJET:
*prenom
 OE ATTRIBUT? (O/N)
*n
 ENTREZ LES I-J,K-L DE LA RELATION OC->OE
 SOUS LA FORME 9-9999,9-X:(L=1 OU *)
*1-0064,0-*
 NOUVEL OBJET SIMPLE(S) OU COMPOSE(C)?
*s
 ENTREZ SON TYPE NUMERIQUE(T=9)OU ALPHABETIQUE(T=X),
 SA REPR.INT: BINAIRE( =B),CONDENSE(R=C),ETENDU(R=E)
 ET SA LONGUEUR (0<L<1281)SOUS LA FORME:R/T/LLLL:
*e/x/0020
```

```
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*r
 LA RELATION INVERSE EXISTE-T-ELLE DEJA(O/N)?
*n
 DESIGNEZ LA NOUVELLE RELATION
 SOUS LA FORME <NOM-REL>(<ORIGINE>,<CIBLE>)
*enfant(personne,personne)
 ENTREZ LES I-J,K-L DE LA RELATION
  SOUS LA FORME<NBR>-<NBR OU *>,<NBR>-<NBR OU *>.
*Ø-2Ø,Ø-2
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*r
 LA RELATION INVERSE EXISTE-T-ELLE DEJA(O/N)?
*o
 DESIGNEZ LA RELATION INVERSE
 SOUS LA FORME <NOM-REL>(<ORIGINE>,<CIBLE>)
*enfant(personne,personne)
 ENTREZ LE NOM DE LA NOUVELLE RELATION.
*parent
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*r
 LA RELATION INVERSE EXISTE-T-ELLE DEJA(O/N)?
*n
 DESIGNEZ LA NOUVELLE RELATION
 SOUS LA FORME <NOM-REL>(<ORIGINE>,<CIBLE>)
*conjoint(personne,personne)
 ENTREZ LES I-J,K-L DE LA RELATION
  SOUS LA FORME< BR>-<NBR OU *>,<NBR>-<NBR OU *>.
*Ø-1,Ø-1
 RELATION SYMETRIQUE (O/N)?
*o
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*c
 ENTREZ LE NOM DE L'OC.
*voiture
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*e
 ENTREZ LE NOM DE L'OC ASSOCIE.
*voiture
 ENTREZ LE NOM DU NOUVEL OBJET.
*immatriculation
 OE ATTRIBUT? (O/N)
*n
 ENTREZ LES I-J,K-L DE LA RELATION OC->OE
 SOUS LA FORME 9-9999,9-X.(L=1 OU *)
*1-ØØØ1,Ø-1
 NOUVEL OBJET SIMPLE(S) OU COMPOSE(C)?
*s
 ENTREZ SON TYPE NUMERIQUE(T=9)OU ALPHABETIQUE(T=X),
 SA REPR.INT. BINAIRE(R=B),CONDENSE(R=C),ETENDU(R=E)
 ET SA LONGUEUR (Ø<L<128 1)SOUS LA FORME:R/T/LLLL.
*e/x/ØØØ6
```

```
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*e
 ENTREZ LE NOM DE L'OC ASSOCIE:
*voiture
 ENTREZ LE NOM DU NOUVEL OBJET:
*marque
 OE ATTRIBUT? (O/N)
*n
 ENTREZ LES I-J,K-L DE LA RELATION OC->OE
 SOUS LA FORME 9-9999,9-X:(L=1 OU *)
*1-ØØØ1,Ø-*
 LA RELATION OE->OC EXISTE-T-ELLE(O/N)?
*n
 NOUVEL OBJET SIMPLE(S) OU COMPOSE(C)?
*s
 ENTREZ SON TYPE NUMERIQUE(T=9)OU ALPHABETIQUE(T=X),
 SA REPR:INT: BINAIRE(R=B),CONDENSE(R=C),ETENDU(R=E)
 ET SA LONGUEUR (Ø<L<1281)SOUS LA FORME:R/T/LLLL:
*e/x/ØØ3Ø
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*r
 LA RELATION INVERSE EXISTE-T-ELLE DEJA(O/N)?
*n
 DESIGNEZ LA NOUVELLE RELATION
 SOUS LA FORME <NOM-REL>(<ORIGINE>,<CIBLE>)
*(personne,voiture)
 ENTREZ LES I-J,K-L DE LA RELATION
  SOUS LA FORME<NBR>-<NBR OU *>,<NBR>-<NBR OU *>:
*Ø-*,1-1
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*r
 LA RELATION INVERSE EXISTE-T-ELLE DEJA(O/N)?
*n
 DESIGNEZ LA NOUVELLE RELATION
 SOUS LA FORME <NOM-REL>(<ORIGINE>,<CIBLE>)
*conducteur(voiture,personne)
 ENTREZ LES I-J,K-L DE LA RELATION
  SOUS LA FORME<NBR>-<NBR OU *>,<NBR>-<NBR OU *>:
*Ø-*,Ø-*
 DESIREZ VOUS CREER UN  OC(C),UN OE(E),
 UNE RELATION OC->OC(R),OU NON(N)?
*n
 DESIREZ VOUS CREER(C),MODIFIER(M)OU SUPPRIMER(S)
 UN TYPE DE DONNEES OU NON(N)?
*n
```

```
 DESIREZ VOUS MODIFIER CE SCHEMA(M),EXAMINER SON CONTENU(E),
 LE VERIFIER(V),GENERER LA BD(G) OU TERMINER(T)
*e
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*ln-s
  SCHEMAS    PRESENTS    DANS    LA    META    BD

  GENEALOGIE - K-TORDUS - MR - TEST - TEST1

 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*ln-oc
      OC      DU      SCHEMA        GENEALOGIE

  PERSONNE - VOITURE

 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*ld-rel
  RELATIONS OC->OC DU SCHEMA      GENEALOGIE

  ENFANT (PERSONNE,PERSONNE)
  PARENT (PERSONNE,PERSONNE)
  CONJOINT (PERSONNE,PERSONNE)
  (PERSONNE,VOITURE)
  CONDUCTEUR (VOITURE,PERSONNE)

 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*ln-oe
      OE      DU      SCHEMA        GENEALOGIE

  NOM                (OC ASSOCIE:PERSONNE        )
  NOM-JEUNE-FILLE    (OC ASSOCIE:PERSONNE        )
  DATE-NAISSANCE     (OC ASSOCIE:PERSONNE        )
  JOUR               (OC ASSOCIE:PERSONNE        )
  MOIS               (OC ASSOCIE:PERSONNE        )
  ANNEE              (OC ASSOCIE:PERSONNE        )
  SEXE               (OC ASSOCIE:PERSONNE        )
  PRENOM             (OC ASSOCIE:PERSONNE        )
  IMMATRICULATION    (OC ASSOCIE:VOITURE         )
  MARQUE             (OC ASSOCIE:VOITURE         )

 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*l-oe sexe
  DESCRIPTION OC ASSOCIES AUX OE SEXE

  COMPLEX-OBJECT NAME IS PERSONNE;
  ELEMENTARY-OBJECT NAMES ARE :
   1 NOM PICTURE X(80) ACCESS-KEY,
   1 DATE-NAISSANCE,
     2 JOUR PICTURE 9(2),
     2 MOIS PICTURE 9(2),
     2 ANNEE PICTURE 9(4),
   1 SEXE PICTURE X(1) ACCESS-KEY,
   1 PRENOM OCCURS 64 PICTURE X(20),
   1 NOM-JEUNE-FILLE OCCURS (0,1) PICTURE X(80).
```

```
ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*l-oc voiture
  DESCRIPTION DDL  DE L' OC      VOITURE
  ----------------------------------------------------------
  COMPLEX-OBJECT NAME IS VOITURE;
  ELEMENTARY-OBJECT NAMES ARE :
   1 IMMATRICULATION PICTURE X(6) IDENTIFIER,
   1 MARQUE PICTURE X(30).
  RELATION NAME IS CONDUCTEUR FROM (0,*) VOITURE TO (0,*) PERSONNE.
  RELATION WITHOUT NAME FROM (1,1) PERSONNE TO (0,*) VOITURE.
  ----------------------------------------------------------
ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*l-rel (personne,voiture)
  DESCRIPTION DDL DE LA RELATION SANS NOM
  ----------------------------------------------------------
  RELATION WITHOUT NAME FROM (1,1) PERSONNE TO (0,*) VOITURE.
  ----------------------------------------------------------
ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*l-rel parent(personne,personne)
  DESCRIPTION DDL DE LA RELATION PARENT
  ----------------------------------------------------------
  RELATION NAME IS PARENT FROM (0,20) PERSONNE TO (0,2) PERSONNE
                 INVERTED BY ENFANT.
  ----------------------------------------------------------
ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*l-oe annee
  DESCRIPTION OC ASSOCIES AUX OE ANNEE
  ----------------------------------------------------------
  COMPLEX-OBJECT NAME IS PERSONNE;
  ELEMENTARY-OBJECT NAMES ARE :
   1 NOM PICTURE X(80) ACCESS-KEY,
   1 DATE-NAISSANCE,
     2 JOUR PICTURE 9(2),
     2 MOIS PICTURE 9(2),
     2 ANNEE PICTURE 9(4),
   1 SEXE PICTURE X(1) ACCESS-KEY,
   1 PRENOM OCCURS 64 PICTURE X(20),
   1 SYS-IDENT IDENTIFIER,
     2 SYS-TSN PICTURE 9(4),
     2 SYS-NBR PICTURE 9(4),
   1 NOM-JEUNE-FILLE OCCURS (0,1) PICTURE X(80).
  ----------------------------------------------------------
```

```
ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*L-oc personne
 DESCRIPTION DDL  DE L' OC      PERSONNE
 ----------------------------------------------------------------
 COMPLEX-OBJECT NAME IS PERSONNE;
 ELEMENTARY-OBJECT NAMES ARE :
  1 NOM PICTURE X(8Ø) ACCESS-KEY,
  1 DATE-NAISSANCE,
    2 JOUR PICTURE 9(2),
    2 MOIS PICTURE 9(2),
    2 ANNEE PICTURE 9(4),
  1 SEXE PICTURE X(1) ACCESS-KEY,
  1 PRENOM OCCURS 64 PICTURE X(2Ø),
  1 SYS-IDENT IDENTIFIER,
    2 SYS-TSN PICTURE 9(4),
    2 SYS-NBR PICTURE 9(4),
  1 NOM-JEUNE-FILLE OCCURS (Ø,1) PICTURE X(8Ø);
 RELATION NAME IS PARENT FROM (Ø,2Ø) PERSONNE TO (Ø,2) PERSONNE
                 INVERTED BY ENFANT;
 RELATION NAME IS CONJOINT FROM (Ø,1) PERSONNE TO (Ø,1) PERSONNE
                 INVERTED BY CONJOINT;
 RELATION WITHOUT NAME FROM (1,1) PERSONNE TO (Ø,*) VOITURE;
 RELATION NAME IS CONDUCTEUR FROM (Ø,*) VOITURE TO (Ø,*) PERSONNE;
 ----------------------------------------------------------------
ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*L-s
 DESCRIPTION DDL DU SCHEMA      GENEALOGIE
 ----------------------------------------------------------------
 IDENTIFICATION NAME IS " EXTRAIT DU METASCHEMA : GENEALOGIE      ".
 ROOT NAME IS GENEALOG;
 COMPLEX-OBJECT NAME IS PERSONNE;
 ELEMENTARY-OBJECT NAMES ARE :
  1 SYS-IDENT IDENTIFIER,
    2 SYS-  N PICTURE 9(4),
    2 SYS-NBR PICTURE 9(4),
  1 NOM PICTURE X(8Ø) ACCESS-KEY,
  1 DATE-NAISSANCE,
    2 JOUR PICTURE 9(2),
    2 MOIS PICTURE 9(2),
    2 ANNEE PICTURE 9(4),
  1 SEXE PICTURE X(1) ACCESS-KEY,
  1 PRENOM OCCURS 64 PICTURE X(2Ø),
  1 NOM-JEUNE-FILLE OCCURS (Ø,1) PICTURE X(8Ø);
 COMPLEX-OBJECT NAME IS VOITURE;
 ELEMENTARY-OBJECT NAMES ARE :
  1 IMMATRICULATION PICTURE X(6) IDENTIFIER,
  1 MARQUE PICTURE X(3Ø);
 RELATION NAME IS ENFANT FROM (Ø,2) PERSONNE TO (Ø,2Ø) PERSONNE
                 INVERTED BY PARENT;
 RELATION NAME IS CONJOINT FROM (Ø,1) PERSONNE TO (Ø,1) PERSONNE
                 INVERTED BY CONJOINT;
 RELATION WITHOUT NAME FROM (1,1) PERSONNE TO (Ø,*) VOITURE;
 RELATION NAME IS CONDUCTEUR FROM (Ø,*) VOITURE TO (Ø,*) PERSONNE;
 END.
 ----------------------------------------------------------------
ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*fin
```

```
 sta
%   TSN CUR-TIME LOGON  BUFF
%   9950  135838 1341  024
/do meta.proc.exec,(9950)
 %D D533 * REQUESTED FILE NOT CATALOGED. COMMAND TERMINATED.
 %D E015 * ERROR IN PRECEDING CMD-CMDS IGNORED TILL LOGOFF OR STEP INTER
 %CEPTED
 %C P500 * LOADING
 ENTREZ UN NOM DE SCHEMA.
*test3
 CE SCHEMA N'EXISTE PAS.DESIREZ VOUS LE CREER(C),
 EN MODIFIER UN AUTRE(M) OU TERMINER L'EXECUTION(T)?
*c
 DESIREZ VOUS CREER(C),MODIFIER(M)OU SUPPRIMER(S)
 UN TYPE DE DONNEES OU NON(N)?
*n
 DESIREZ VOUS MODIFIER CE SCHEMA(M),EXAMINER SON CONTENU(E),
 LE VERIFIER(V),GENERER LA BD(G) OU TERMINER(T)
*e
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*ln-s
  SCHEMAS    PRESENTS    DANS    LA    META    BD
  GENEALOGIE - K-TORDUS - MR - TEST - TEST1 - TEST2 - TEST3
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*ln-oc
      OC      DU      SCHEMA        TEST3
      AUCUN OC DANS CE SCHEMA.
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*ld-rel
  RELATIONS OC->OC DU SCHEMA     TEST3
  AUCUNE RELATION OC->OC DANS CE SCHEMA.
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*ln-oe
      OE      DU      SCHEMA        TEST3
      AUCUN OE DANS CE SCHEMA.
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*l-s
  DESCRIPTION DDL DU SCHEMA      TEST3
  IDENTIFICATION NAME IS " EXTRAIT DU METASCHEMA : TEST3          ".
  ROOT NAME IS TEST3.
  END.
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*fin
```

```
/exec meta.l.prog
 %C P500 * LOADING
 ENTREZ UN NOM DE SCHEMA.
*test1
 CE SCHEMA EXISTE DEJA.DESIREZ VOUS L'EXPLOITER(O),
 EN CREER UN AUTRE(C) OU TERMINER L'EXECUTION(T)?
*o
 DESIREZ VOUS MODIFIER CE SCHEMA(M),EXAMINER SON CONTENU(E),
 LE VERIFIER(V),GENERER LA BD(G) OU TERMINER(T)
*e
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*?
 ENTREZ UNE DES COMMANDES SUIVANTES :
 LN-S    : LISTER LES NOMS DE SCHEMAS DE LA METABD.
 LN-OC   : LISTER LES NOMS D'OC DU SCHEMA MAITRE.
 LD-REL  : LISTER LES DESIGNATIONS DES REL OC->OC DU SCHEMA MAITRE.
 LN-OE   : LISTER LES NOMS D'OE DU SCHEMA MAITRE.
 L-OC <NOM> : LISTER L'ENVIRONNEMENT DE L'OC <NOM>.
 L-REL <NOM>(<ORIGINE>,<CIBLE>) : LISTER UNE RELATION.
 L-OE <NOM> : LISTER LES OC ASSOCIES A AU MOINS UN OE <NOM>.
 L-S     : LISTER LE SCHEMA MAITRE.
 FIN     : FIN DU SOUS-PROGRAMME D'EXAMEN DU SCHEMA.
 ?       : RAPPEL DE LA LISTE DES COMMANDES.
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*
 ln-oc
      OC      DU      SCHEMA        TEST1
 ------------------------------------------------------------
  OC1 - OC2
 ------------------------------------------------------------
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*ld-rel
  RELATIONS OC->OC DU SCHEMA      TEST1
 ------------------------------------------------------------
  REL12 (OC1,OC2)
  INVERSE1  (OC2,OC1)
 ------------------------------------------------------------
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*ln-oe
      OE      DU      SCHEMA        TEST1
 ------------------------------------------------------------
  OE11              (OC ASSOCIE:OC1              )
  ATT-OE11          (OC ASSOCIE:OC1              )
  SYS-IDENT         (OC ASSOCIE:OC2              )
  SYS-TSN           (OC ASSOCIE:OC2              )
  SYS-NBR           (OC ASSOCIE:OC2              )
 ------------------------------------------------------------
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*l-s
  DESCRIPTION DDL DU SCHEMA       TEST1
 ------------------------------------------------------------
  IDENTIFICATION NAME IS " EXTRAIT DU METASCHEMA : TEST1      ".
  ROOT NAME IS TEST1.
  COMPLEX-OBJECT NAME IS OC1;
  ELEMENTARY-OBJECT NAMES ARE :
   1 OE11 IDENTIFIER,
     2 ATT-OE11 PICTURE 9(18).
  COMPLEX-OBJECT NAME IS OC2;
  ELEMENTARY-OBJECT NAMES ARE :
   1 SYS-IDENT IDENTIFIER,
     2 SYS-TSN PICTURE 9(4),
     2 SYS-NBR PICTURE 9(4).
  RELATION NAME IS REL12 FROM (0,*) OC1 TO (0,*) OC2
                 INVERTED BY INVERSE12.
  END.
 ------------------------------------------------------------
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*fin
```

3.4.2. Le module SYSDIAL : Sous-programme général de dialogue avec l'utilisateur pour les programmes de chargement générés

Ce module ne fait pas partie du programme METAPROG. Assemblé avec le programme DML contenu dans FSOURCE, il assurera le dialogue avec l'utilisateur et, en particulier, le difficile problème de l'obtention des valeurs d'objets élémentaires et de leur placement dans la zone de communication.

3.4.3. Le module VERIFIER : Vérifier le schéma courant

Ce module effectue deux types de vérifications.

a. La possibilité d'identifier chaque réalisation d'objet complexe de la nouvelle base de données. Pour cela, si l'objet complexe n'est pas associé à un objet élémentaire identifiant, l'utilisateur devra :
   - soit spécifier une liste identifiante d'objets élémentaires (Relation ILIST (OC, OE) du métaschéma),
   - soit accepter la création d'un objet identifiant standrad qui permettra d'identifier chaque réalisation par un numéro.

b. La vérification du respectde la contrainte 2. de la page MOD.43 de la brochure 'Modèles et Langages'. L'objet NIVEAU du métaschéma est utilisé à cette fin. (Absence de circuits de relations fortes).

On trouvera un exemple de génération aux pages META.27 et META.28.

3.4. Le sous-programme GENERERBD : Génération d'un programme DDL et/ou d'un programme de chargement correspondant au schéma courant

Fonctions

a. Activer le module VERIFIER de vérification de la cohérence du schéma.

b. Si le schéma est incohérent, le signaler à l'utilisateur puis rendre la main au module principal METAM.

c. Si le schéma est cohérent, on demande à l'utilisateur s'il désire générer la base de données correspondante et/ou le programme conversationnel de chargement.

d. Si l'utilisateur désire générer la base de données,
   - on appelle le module LISTAGE, pour placer dans le fichier DDLSCH le programme DDL de déclaration du schéma,
   - on positionne à ON, le switche système BS2000 n°5.
     (voir procédure Méta.proc.factotum).

e. Si l'utilisateur désire générer le programme conversationnel de chargement de la base de données,
   - on appelle le module GENLOAD01 qui génère le texte source d'un programme DML de chargement,
   - on crée un fichier TSLNK qui sera utilisé pour générer la forme exécutable du programme de chargement, (Données pour l'éditeur de liens).
   - on positionne à ON, le switche système BS2000 n°6.

f. Dans les deux cas, on génère dans le fichier METAPROC une procédure BS2000 permettant de paramétrer la procédure meta.proc.factotum qui assurera la création de la base de données et de la forme exécutable du programme de chargement.

3.4.1. Le module GENLOAD01 : Génération du texte DML/COBOL du programme de chargement dans le fichier FSOURCE.(DML)

Ce programme place dans le fichier FSOURCE, le texte DML+COBOL d'un programme qui assemblé avec le module SYSDIAL permettra à l'utilisateur de créer des réalisations de tous les objets complexes et des occurrences de toutes les relations entre objets complexes de la nouvelle base de données. Il génère, entre autres choses, une sorte de schéma interne de la nouvelle base de données, sous forme de VALUES Cobol, qui sera exploité par le module SYSDIAL.
On trouvera aux pages META.29à META.31un exemple d'exécution de programme conversationnel de chargement généré automatiquement.

```
 sta
%   TSN CUR-TIME LOGON  BUFF
%   9825  100431 1004  026
/do meta.proc.exec,(9825)
 %D D533 * REQUESTED FILE NOT CATALOGED. COMMAND TERMINATED.
 %D E015 * ERROR IN PRECEDING CMD-CMDS IGNORED TILL LOGOFF OR STEP INTER
 %CEPTED
 %C P500 * LOADING
 ENTREZ UN NOM DE SCHEMA.
*genealogie
 CE SCHEMA EXISTE DEJA. ESIREZ VOUS L'EXPLOITER(O),
 EN CREER UN AUTRE(C) OU TERMINER L'EXECUTION(T)?
*o
 DESIREZ VOUS MODIFIER CE SCHEMA(M),EXAMINER SON CONTENU(E),
 LE VERIFIER(V),GENERER LA BD(G) OU TERMINER(T)
*g
 DESIREZ VOUS GENERER LA BD(1),LE PROGRAMME DE CHARGEMENT(2)
 OU LES DEUX(3)?
*3
 OC PERSONNE        POSSEDE UN IDENTIFIANT STANDARD.
 VOULEZ VOUS LE CONSERVER(1)OU LE REMPLACER PAR UNE LISTE
  IDENTIFIANTE(2)?
*1
 EJCTERMX TERMINATED INTER PROCESS COMMUNICATION
%ERASE ERROR ON FILE GENEALOGO
 %D D533 * REQUESTED FILE NOT CATALOGED. COMMAND TERMINATED.
 %D E015 * ERROR IN PRECEDING CMD-CMDS IGNORED TILL LOGOFF OR STEP INTER
 %CEPTED
 %C P500 * LOADING
    *****   D.D.L. COMPILATION INITIATED   *****
 *****   D.D.L. COMPILATION COMPLETED WITHOUT ERRORS   *****
 %C P500 * LOADING
  0001 PRECOMPILATION INITIATED
  0002 PRECOMPILATION COMPLETED
 %C P500 * LOADING
 32A0 COMPILATION INITIATED ( ANSI VERSION=07A)
 32AA COMPILATION COMPLETED
 %C SB01 O PRINT 00016 INITIATED: TSN=9835
 %C P500 * LOADING
  0010 DIAGNOSTIC INITIATED
  0011 DIAGNOSTIC COMPLETED
 %C P500 * LOADING
 VERS. 009G OF BS2000  LINK EDITOR READY
 PROGRAM BOUND
 PROGRAM FILE WRITTEN: L.LOAD.GENEALOGIE
 NUMBER PAM PAGES USED:    33
 %C P500 * LOADING
 EJCTERMX TERMINATED INTER PROCESS COMMUNICATION
```

```
%C P500 * LOADING
  SEDI12    BS2-VERS. 1.0 TSN:9825
DB-NAME       :
URLADUNG     J / N
DB-NAME: GENEALOG
MAX.ERRA ORG =      142 , ZDR =        1
DB-NAME: GENEALOG            : CLOSED
SEDI12 ORDNUNGSGEMAESS GELAUFEN
%C P500 * LOADING
 SEFO  ID.=FUN99A     TSN: 9825  TIME 10:14:49   DATE: 11/04/77

      PAGE 0001
 ABLAUF : AT10 GEN,LIST=SAN,NAME='GENEALOG'
DB-NAME: GENEALOG
DB - # : 0E
 SEFO  ID.=FUN99A     TSN: 9825  TIME 10:14:49   DATE: 11/04/77

      PAGE 0001
 ABLAUF : AT10 GEN,LIST= AN,NAME='GENEALOG'
ETIKETT-INFORMATION GEN/UPDATE-BAND (SYS023)
MAX.ERRA ORG =      142 , ZDR =        1
DB-NAME: GENEALOG            : CLOSED
 SEFO  ID.=FUN99A     TSN: 9825  TIME 10:14:49   DATE: 11/04/77

      PAGE 0004
 ABLAUF : AT1  GEN,LIST=SAN,NAME='GENEALOG'
ABLAUF-PROTOKOLL SEFO
GEN/UPD: PRUEFLAUF BEENDET
GEN/UPDATE NORMAL BEENDET, ERST.-NR : 0001 (SYS023)
AK-AUFBAU: NORMAL   ERST.-NR 0001
KATALOG ERSTELLT
%C P500 * LOADING
SEBE     TSN: 9825 TIME 10:16:08        DATE: 11/04/77EINGABE
                    END ODER "/*"
= PROGRAMMENDE
DB-NAME: GENEALOG
DB - # : 0E
MAX.ERRA ORG =      151 , ZDR =        1
DB-NAME: GENEALOG            : CLOSED
PROGRAMM LT. ANWEISUNG GELAUFEN
%C SB01 O PRINT TSN9825-LIST INITIATED: TSN=9840
```

```
/exec l.load.genealogie
 %C P500 * LOADING
 QUEL MODE DE CREATION CHOISISSEZ VOUS?
  1 : CREATION GLOBALE DES OC ET DES REL (PREMIERE CREATION);
  2 : CREATION SELECTIVE (MISE A JOUR).
*2
 ENTREZ UNE DES COMMANDES SUIVANTES :
 CREER <NOMBRE> <OC>
 ATTACHER <NOMBRE> <ORIGINE> A <CIBLE> (PAR <RELATION>)
 FIN
 ?(LISTE DES COMMANDES)
*creer 5 personne
 ENTREZ 1 VALEUR DE NOM
*le__"le charlier"
 ENTREZ 1 VALEUR DE DATE-NAISSANCE
 SOUS LA FORME (<VAL:JOUR>,<VAL:MOIS>,<VAL:ANNEE>)
*(12,1,1914)
 ENTREZ 1 VALEUR DE SEXE
*"m"
 NOMBRE N DE VALEURS DE NOM-JEUNE-FILLE A ENTRER ( 0 = < N = < 1 ) ?
*0
 NOMBRE N DE VALEURS DE PRENOM A ENTRER ( 0 = < N = < 9 ) ?
*1
 ENTREZ 1 VALEUR DE PRENOM
*"charles"
 ----REALISATION 9825.000 DE PERSONNE        CREEE AVEC SUCCES.----
 ENTREZ 1 VALEUR DE NOM
*"le charlier"
 ENTREZ 1 VALEUR DE DATE-NAISSANCE
 SOUS LA FORME (<VAL:JOUR>,<VAL:MOIS>,<VAL:ANNEE>)
*(2,2,1925)
 ENTREZ 1 VALEUR DE SEXE
*"f"
 NOMBRE N DE VALEURS DE NOM-JEUNE-FILLE A ENTRER ( 0 = < N = < 1 ) ?
*1
 ENTREZ 1 VALEUR DE NOM-JEUNE-FILLE
*"de bruyn"
 NOMBRE N DE VALEURS DE PRENOM A ENTRER ( 0 = < N = < 9 ) ?
*3
 ENTREZ 3 VALEURS DE PRENOM
*"yvonne"
*"hortensia"
*"aloisa"
 ----REALISATION 9825.001 DE PERSONNE        CREEE AVEC SUCCES.----
 ENTREZ 1 VALEUR DE NOM
*"le charlier"
 ENTREZ 1 VALEUR DE DATE-NAISSANCE
 SOUS LA FORME (<VAL:JOUR>,<VAL:MOIS>,<VAL:ANNEE>)
*(29,12,1950)
 ENTREZ 1 VALEUR DE SEXE
*"m"
 NOMBRE N DE VALEURS DE NOM-JEUNE-FILLE A ENTRER ( 0 = < N = < 1 ) ?
*0
 NOMBRE N DE VALEURS DE PRENOM A ENTRER ( 0 = < N = < 9 ) ?
*3
 ENTREZ 3 VALEURS DE PRENOM
*"baudouin"
*"louis"
*"cyrille"
 ----REALISATION 9825.002 DE PERSONNE        CREEE AVEC SUCCES.----
```

```
 ENTREZ 1 VALEUR DE NOM
*""le charlier""
 ENTREZ 1 VALEUR DE DATE-NAISSANCE
 SOUS LA FORME (<VAL:JOUR>,<VAL:MOIS>,<VAL:ANNEE>)
*(26,9,1950)
 ENTREZ 1 VALEUR DE SEXE
*""f""
 NOMBRE N DE VALEURS DE NOM-JEUNE-FILLE A ENTRER ( Ø = < N = < 1 ) ?
*1
 ENTREZ 1 VALEUR DE NOM-JEUNE-FILLE
*""poolen""
 NOMBRE N DE VALEURS DE PRENOM A ENTRER ( Ø = < N = < 9 ) ?
*4
 ENTREZ 4 VALEURS DE PRENOM
*""noelle""
*""genevieve""
*""marie""
*""ghislaine""
 ----REALISATION 9825.ØØ3 DE PERSONNE        CREEE AVEC SUCCES.----
 ENTREZ 1 VALEUR DE NOM
*""le charlier""
 ENTREZ 1 VALEUR DE DATE-NAISSANCE
 SOUS LA FORME (<VAL:JOUR>,<VAL:MOIS>,<VAL:ANNEE>)
*(27,1Ø,1977)
 ENTREZ 1 VALEUR DE SEXE
*""m""
 NOMBRE N DE VALEURS DE NOM-JEUNE-FILLE A ENTRER ( Ø = < N = < 1 ) ?
*Ø
 NOMBRE N DE VALEURS DE PRENOM A ENTRER ( Ø = < N = < 9 ) ?
*4
 ENTREZ 4 VALEURS DE PRENOM
*""loic""
*""fernand""
*""carles""
%CNCL
*""charles""
*""clothaire""
 ----REALISATION 9825.ØØ4 DE PERSONNE        CREEE AVEC SUCCES.----
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*creer 2 voiture
 CITEZ 1 PERSONNE A ASSOCIER A VOITURE PAR RELATION SANS NOM
*1
 ENTREZ 1 VALEUR DE IMMATRICULATION
*""52ij1""
 ENTREZ 1 VALEUR DE MARQUE
*""peugeot 2Ø4""
 ----REALISATION 9825.ØØØ DE VOITURE         CREEE AVEC SUCCES.----
 CITEZ 1 PERSONNE A ASSOCIER A VOITURE PAR RELATION SANS NOM
*2
 ENTREZ 1 VALEUR DE IMMATRICULATION
*""cfk351""
 ENTREZ 1 VALEUR DE MARQUE
*""dyane 6""
 ----REALISATION 9825.ØØ1 DE VOITURE         CREEE AVEC SUCCES.----
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*attacher 2 personne a personne par conjoint
 CITEZ 1 PERSONNE A RELIER A PERSONNE PAR CONJOINT
*Ø
 NOMBRE D ' OCCURRENCES A CREER POUR CETTE ORIGINE ? ( Ø = < N = < 1 )
*1
 CITEZ 1 REALISATION DE PERSONNE NOUVELLE CIBLE DE CONJOINT
*1
 ---- OCCURRENCE 9825.ØØØ DE CONJOINT        CREEE AVEC SUCCES.----
```

```
 CITEZ 1 PERSONNE A RELIER A PERSONNE PAR CONJOINT
*2
 NOMBRE D ' OCCURRENCES A CREER POUR CETTE ORIGINE ? ( Ø = < N = < 1 )
*1
 CITEZ 1 REALISATION DE PERSONNE NOUVELLE CIBLE DE CONJOINT
*3
 ---- OCCURRENCE 9825.ØØ1 DE CONJOINT        CREEE AVEC SUCCES.----
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*attacher 4 personne a personne par enfant
 CITEZ 1 PERSONNE A RELIER A PERSONNE PAR ENFANT
*Ø
 NOMBRE D ' OCCURRENCES A CREER POUR CETTE ORIGINE ? ( Ø = < N = < 2Ø )
*1
 CITEZ 1 REALISATION DE PERSONNE NOUVELLE CIBLE DE ENFANT
*2
 ---- OCCURRENCE 9825.ØØØ DE ENFANT          CREEE AVEC SUCCES.----
 CITEZ 1 PERSONNE A RELIER A PERSONNE PAR ENFANT
*1
 NOMBRE D ' OCCURRENCES A CREER POUR CETTE ORIGINE ? ( Ø = < N = < 2Ø )
*1
 CITEZ 1 REALISATION DE PERSONNE NOUVELLE CIBLE DE ENFANT
*2
 ---- OCCURRENCE 9825.ØØ1 DE ENFANT          CREEE AVEC SUCCES.----
 CITEZ 1 PERSONNE A RELIER A PERSONNE PAR ENFANT
*2
 NOMBRE D ' OCCURRENCES A CREER POUR CETTE ORIGINE ? ( Ø = < N = < 2Ø )
*1
 CITEZ 1 REALISATION DE PERSONNE NOUVELLE CIBLE DE ENFANT
*4
 ---- OCCURRENCE 9825.ØØ2 DE ENFANT          CREEE AVEC SUCCES.----
 CITEZ 1 PERSONNE A RELIER A PERSONNE PAR ENFANT
*3
 NOMBRE D ' OCCURRENCES A CREER POUR CETTE ORIGINE ? ( Ø = < N = < 2Ø )
*1
 CITEZ 1 REALISATION DE PERSONNE NOUVELLE CIBLE DE ENFANT
*4
 ---- OCCURRENCE 9825.ØØ3 DE ENFANT          CREEE AVEC SUCCES.----
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*attacher 1 personne a personne par parent
 CITEZ 1 PERSONNE A RELIER A PERSONNE PAR PARENT
*2
 NOMBRE D ' OCCURRENCES A CREER POUR CETTE ORIGINE ? ( Ø = < N = < Ø )
*Ø
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?
*attacher 1 voiture a personne par conducteur
 CITEZ 1 VOITURE A RELIER A PERSONNE PAR CONDUCTEUR
*"ck_fk351"
 NOMBRE D ' OCCURRENCES A CREER POUR CETTE ORIGINE ?
*2
 CITEZ 2 REALISATIONS DE PERSONNE NOUVELLES CIBLES DE CONDUCTEUR
*2
 ---- OCCURRENCE 9825.ØØØ DE CONDUCTEUR      CREEE AVEC SUCCES.----
*3
 ---- OCCURRENCE 9825.ØØ1 DE CONDUCTEUR      CREEE AVEC SUCCES.----
 ENTREZ UNE COMMANDE OU ?f
*1
%CNCL
*fin
 EJCTERMX TERMINATED INTER PROCESS COMMUNICATION
```

```
/file meta.external.schema,link=schread
/exec l.nul.new
 %C P500 * LOADING
 NAVIGATIONAL USER LANGUAGE READY - 10:45:37

 ENTER DATA BASE NAME / HALT - genealog

 ---BEGIN CONTEXT---
 S01 <- personne st nom-jeune-fille = 'de bruyn';
 S02 <- for s01 by conjoint personne;
 S03 <- for s01 voiture;
 S04 <- for s01 by enfant personne;
 S05 <- for s04 by conjoint personne;
 S06 <- for s04 by enfant personne;
 S07 <- for s06 by parent personne;
 S08 <- for s04 voiture;
 S09 <- for s08 by conducteur personne;
 S10 <- end
 --- END CONTEXT ---

 ---BEGIN COMMAND---
 ENTER COMMAND - print s01(s02,s03,s04(s05,s06)_(s07),s08(s09)));

 FORMAT OF NUL REPORT 01 / 02 / 03 / 04 ? - 02

                    ------------------------------
                    * N . U . L .   R E P O R T *
                    ------------------------------

 S01.PRENOM          : YVONNE              HORTENSIA          ALOISA


 S01.NOM-JEUNE-FILLE: DE BRUYN

 S01.SEXE            : F
 S01.DATE-NAISSANCE  : 02021925
 S01.NOM             : LE CHARLIER

 S01.SYS-IDENT       : 98250001
   S02.PRENOM          : CHARLES


   S02.NOM-JEUNE-FILLE: ?

   S02.SEXE            : M
   S02.DATE-NAISSANCE  : 12011914
   S02.NOM             : LE CHARLIER

   S02.SYS-IDENT       : 98250000
   S03.MARQUE          : PEUGEOT 204
   S03.IMMATRICULATION: 521J1
   S04.PRENOM          : BAUDOUIN            LOUIS              CYRILLE
```

```
SØ4.NOM-JEUNE-FILLE: ?

SØ4.SEXE              : M
SØ4.DATE-NAISSANCE : 29121950
SØ4.NOM               : LE CHARLIER

SØ4.SYS-IDENT         : 98250002
  SØ5.PRENOM            : NOELLE                GENEVIEVE              MARIE
                                        GHISLAINE


  SØ5.NOM-JEUNE-FILLE: POOLEN

  SØ5.SEXE              : F
  SØ5.DATE-  ISSANCE : 26091950
  SØ5.NOM               : LE CHARLIER

  SØ5.SYS-IDENT         : 98250003
  SØ6.PRENOM            : LOIC                  FERNAND                CHARLES
                                        CLOTHAIRE


  SØ6.NOM-JEUNE-FILLE: ?

  SØ6.SEXE              : M
  SØ6.DATE-NAISSANCE : 27101977
  SØ6.NOM               : LE CHARLIER

  SØ6.SYS-IDENT         : 98250004
    SØ7.PRENOM            : BAUDOUIN              LOUIS                  CYRILLE


    SØ7.NOM-JEUNE-FILLE: ?

    SØ7.SEXE              : M
    SØ7.DATE-NAISSANCE : 29121950
    SØ7.NOM               : LE CHARLIER

    SØ7.SYS-IDENT         : 98250002
    SØ7.PRENOM            : NOELLE                GENEVIEVE              MARIE
                                        GHISLAINE
```

```
SØ7.NOM-JEUNE-FILLE: POOLEN

SØ7.SEXE            : F
SØ7.DATE-NAISSANCE  : 26091950
SØ7.NOM             : LE CHARLIER

SØ7.SYS-IDENT       : 98250003
SØ8.MARQUE          : DYANE 6
SØ8.IMMATRICULATION: CFK351
SØ9.PRENOM          : BAUDOUIN          LOUIS          CYRILLE


SØ9.NOM-JEUNE-FILLE: ?

SØ9.SEXE            : M
SØ9.DATE-NAISSANCE  : 29121950
SØ9.NOM             : LE CHARLIER

SØ9.SYS-IDENT       : 98250002
SØ9.PRENOM          : NOELLE            GENEVIEVE      MARIE
                                   GHISLAINE


SØ9.NOM-JEUNE-FILLE: POOLEN

SØ9.SEXE            : F
SØ9.DATE-NAISSANCE  : 26091950
SØ9.NOM             : LE CHARLIER

SØ9.SYS-IDENT       : 98250003

****  NUMBER OF RETRIEVED PERSONNE        : ØØØ1 ****
****  TOTAL  OF PRINTED   OCCURRENCES     : ØØ11 ****
ENTER COMMAND - halt

NAVIGATIONAL USER LANGUAGE TERMINATED - 11:ØØ:15
EJCTERMX TERMINATED INTER PROCESS COMMUNICATION
```

3.5. Autres modules

Voici la liste et la signification succincte des autres modules du programme METAPROG.

- DIAL : Module de gestion du dialogue entre l'utilisateur et le programme METAPROG
- DOAVPASS : Suspendre momentanément le programme.
- GETOEVAL : Lecture au terminal d'une valeur d'objet élémentaire simple (SYSDIAL).
- GETSTSW : Modification des switches du BS2000.
- GETTMODE : Lecture du numéro de tâche.
- PUTSYM : Edition d'une ligne de texte.

4. PROCEDURES D'EXPLOITATION DE LA META BASE

La procédure la plus générale d'exploitation de la Méta base est représentée de façon simplifiée à la figure 4 :
Lorsque l'utilisateur, après avoir consulté et/ou modifié le schéma décide de générer une base de données et/ou le programme de chargement, le programme META PROG s'arrête, après avoir créé les fichiers DDLSCH, FSOURCE, METAPROC et TSLNK. La phase de génération proprement dite commence alors et est réalisée au moyen des procécures BS2000 méta.proc.exec et meta.proc.factotum.

4.1. Procédure meta.proc.exec : Exploitation de la méta base

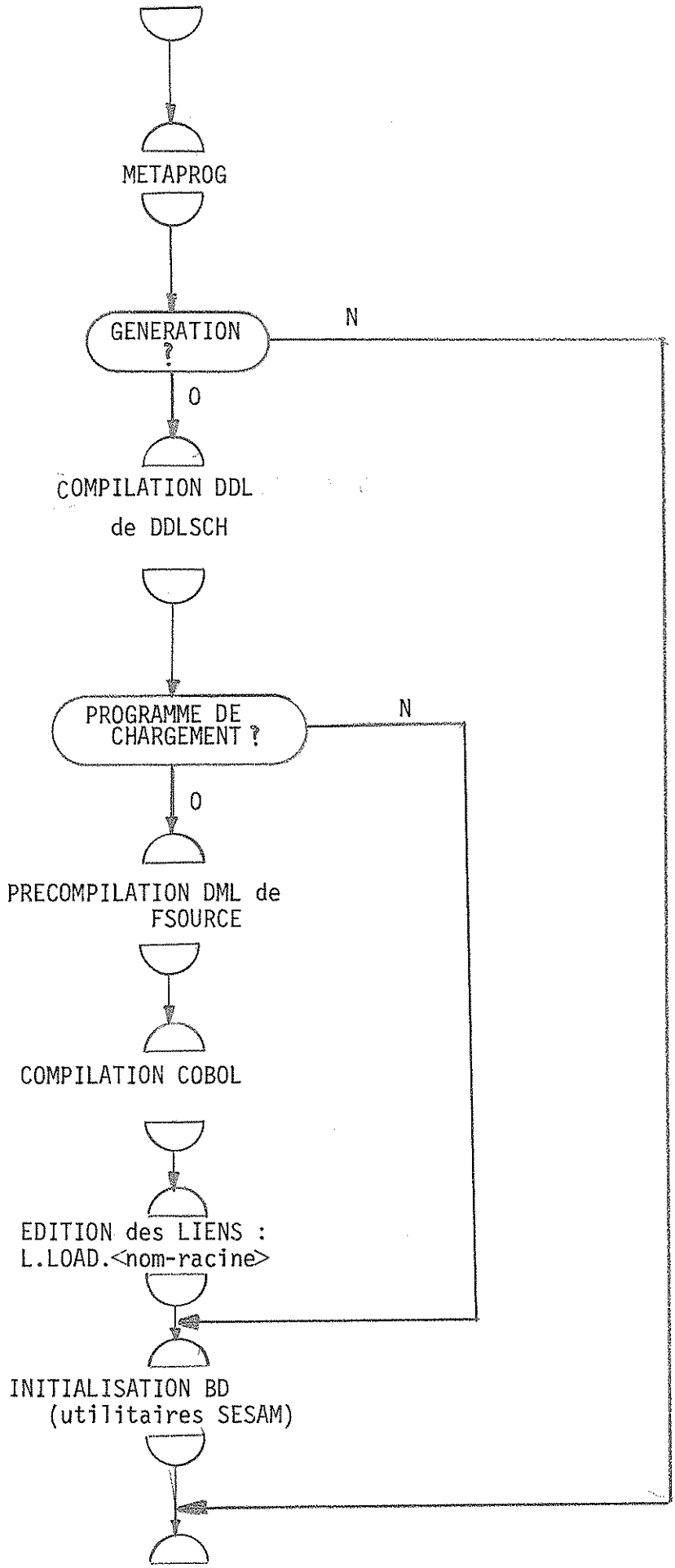
On trouvera le listing de cette procédure à la page META.38.
Elle effectue les fonctions suivantes :
- Mise à OFF des switches BS2000 5 et 6 (Pas de génération).
- Exécution du programme METAPROG.
- Si les switches 5 et 6 sont toujours à OFF, la procédure se termine, sinon elle déclenche l'exécution de la procédure METAPROC dont le seul effet sera de déclencher l'exécution de la procédure meta.proc. factotum avec pour paramètres le nom de la nouvelle base de données et le numéro de tâche.

La procédure meta.proc.exec doit être déclenchée avec pour paramètres le numéro de tâche (Problème de concurrence).

4.2. Procédure meta.proc.factotum : Chargement automatique d'une base de données et constitution de la forme exécutable du programme de chargement

Cette procédure effectue, en gros, les fonctions décrites par l'organigramme de la figure 4. Son listing est donné aux pages META.39 et META.40 et un exemple de son exécution aux pages META.27 à META.28 .

Figure 4.


METAPROG
GENERATION ?
N
O
COMPILATION DDL
de DDLSCH
PROGRAMME DE CHARGEMENT ?
N
O
PRECOMPILATION DML de FSOURCE
COMPILATION COBOL
EDITION des LIENS :
L.LOAD.<nom-racine>
INITIALISATION BD
(utilitaires SESAM)

```
00010000/PROC N,(&TSN)
00020000/ER TSN&TSN..
00030000/STEP
00040000/FILE TSN&TSN..DDLSCH,LINK=DDLSCH
00050000/FILE TSN&TSN..METAPROC,LINK=METAPROC
00060000/FILE TSN&TSN..TSLNK,LINK=TSLNK
00070000/FILE TSN&TSN..FSOURCE,LINK=FSOURCE
00071000/SETSW OFF=(5,6)
00080000/EXEC META.L.PROG
00090000/SKIP .NOGEN,OFF=(5,6)
00100000/DO TSN&TSN..METAPROC
00110000/.NOGEN ER TSN&TSN..
00120000/ENDP
```

Procédure Méta.proc.exéc.

```
00010000/PROC N,(&TSN,&RAC)
00020000/SYSFILE SYSLST=TSN&TSN..-LIST
00030000/SKIP .SS5ON,ON=(5)
00040000/ER &RAC..#LOAD01
00050000/STEP
00060000/CAT TSN&TSN..FSOURCE,&RAC..#LOAD01,STATE=UPDATE
00070000/STEP
00080000/SKIP .ERASETSN
00090000/.SS5ON STEP
00100000/CAT CDDL.EXTERNAL.SCHEMA,TSN&TSN..SCHEMA,STATE=UPDATE
00110000/STEP
00120000/ER &RAC..AK-SIB.
00121000/ER &RAC..ZD-SIB.
00122000/ER &RAC..ZD-ZUG.
00123000/ER &RAC..O
00124000/ER &RAC..Z
00130000/STEP
00140000/CAT META.EXTERNAL.SCHEMA,CDDL.EXTERNAL.SCHEMA,STATE=UPDATE
00150000/STEP
00160000/FILE CDDL.SEDI12,LINK=S12READ
00170000/FILE CDDL.SCHEMA,LINK=SCHWRIT
00180000/FILE CDDL.EXTERNAL.SCHEMA,LINK=SCHREAD
00190000/FILE CDDL.SOURCE,LINK=INPUT
00200000/FILE HIEFIL,LINK=HIEFIL
00210000/FILE CDDL.DATA,LINK=DTFORM
00220000/FILE CDDL.SEBE,LINK=SEBEOUT
00230000/SYSFILE SYSDTA=TSN&TSN..DDLSCH
00240000/EXEC L.DDLEXEC
00250000/CAT CDDL.EXTERNAL.SCHEMA,META.EXTERNAL.SCHEMA,STATE=UPDATE
00260000/STEP
00270000/CAT TSN&TSN..SCHEMA,CDDL.EXTERNAL.SCHEMA,STATE=UPDATE
00280000/STEP
00290000/SKIP .SS6OFF,OFF=(6)
00300000/FILE TSN&TSN..WORK1,LINK=WORK1
00310000/FILE TSN&TSN..WORK2,LINK=WORK2
00320000/FILE TSN&TSN..WORK3,LINK=WORK3
00330000/FILE TSN&TSN..GEN,LINK=GENFILE
00340000/FILE TSN&TSN..DIAG,LINK=FDIAG
00350000/FILE META.EXTERNAL.SCHEMA,LINK=SCHEMA-S
00360000/SYSFILE SYSIPT=TSN&TSN..FSOURCE
00370000/EXEC L.SPHINX.DML1
00380000/STEP
00390000/PARAM ERRFIL=YES,LIST=NO,SYMDIC=NO
00400000/FILE TSN&TSN..ERRFIL,LINK=ERRFIL
00410000/SYSFILE SYSDTA=TSN&TSN..GEN
00420000/EXEC L.ANSICOB(07)
00430000/STEP
00440000/FILE TSN&TSN..ERRFIL,LINK=ERRFIL
00450000/FILE TSN&TSN..GEN,LINK=ISOURCE
00460000/FILE TSN&TSN..DIAG,LINK=FDIAG,OPEN=EXTEND
00470000/EXEC L.SPHINX.DML2
00480000/STEP
00490000/SYSFILE SYSDTA=TSN&TSN..TSLNK
00500000/EXEC TSOSLNK
```

Procédure Méta.proc. factotum

```
00510000/STEP
00520000/ER *
00530000/.SS60FF STEP
00540000/EXEC META.L.UNLOCK
00550000/STEP
00560000/FILE &RAC..O
00570000/FILE &RAC..Z
00580000/SYSFILE SYSDTA=&RAC..SEDI12
00590000/EXEC PRO.SEDI12
00600000/SYSFILE SYSDTA=&RAC..SEFO
00610000/EXEC PRO.SEFO
00620000/SYSFILE SYSDTA=&RAC..SEBE
00630000/EXEC PRO.SEBE
00640000/STEP
00650000/SYSFILE SYSDTA=(SYSCMD)
00660000/ER &RAC..DIAG
00670000/ER &RAC..SEDI12
00680000/ER &RAC..SEFO
00690000/ER &RAC..SEBE
00695000/ER &RAC..DATA
00700000/.ERASETSN STEP
00710000/SYSFILE SYSIPT=(SYSCMD)
00720000/ER TSN&TSN..
00730000/STEP
00740000/SYSFILE SYSLST=(PRIMARY)
00750000/PRINT TSN&TSN.-LIST,SPACE=E,ERASE
00760000/ENDP
```

Procédure Méta.proc.factotum (suite)

5. AUTRE PROGRAMME TRAVAILLANT SUR LA METABASE : METALOAD

Ce programme, constitué de deux modules :
META-AS : Analyse syntaxique d'un programme DDL,
METALOAD : Chargement de la Métabase,
crée, dans la Métabase, la représentation d'un schéma défini par un programme DDL. Il effectue, en quelque sorte, la fonction inverse du module LISTAGE. L'analyse de ce programme est traitée en grand détail dans le mémoire de Jean-Pierre LALOUX.

6. UTILISATION DE LA METABASE POUR LA CONSTITUTION RAPIDE DE PROTOTYPES DE BASES DE DONNEES

On peut dire que les programmes et les procédures décrits ci-dessus permettent la constitution rapide de prototypes de bases de données, dans le sens suivant :

1. L'utilisateur peut créer et modifier en conversationnel un schéma de base de données, qu'il peut, par ailleurs, consulter facilement.
2. Il peut vérifier le schéma et générer la base de données correspondante.
3. Il peut, ensuite, entrer en conversationnel des données.
4. Il peut utiliser le langage NUL pour consulter la base ainsi construite et estimer (peut-être) si, oui ou non, elle répond à ses besoins. Sinon, il lui suffit de retourner au pas 1. (Voir pages META.27 à META.34)

APPLICATION

BASE DE DONNEES SIMULATEUR

Ce document a pour propos de présenter l'application "BASE DE DONNEES - SIMULATEUR".

Cette application a été réalisée au cours de l'année 1977 sur le système SPHINX : la description de la base a été faite à l'aide du DDL, des programmes d'application manipulant les données grâce aux primitives d'accès du DML, et il est possible de "converser" avec la base en utilisant NUL.

Les programmes d'application écrits reprennent une partie d'une application plus vaste appelée "SIMULATEUR DE GESTION BUDGETAIRE" (1).

Le but de la présente application fut de tester le système SPHINX sur un problème réel mettant en oeuvre une base de données extrêmement structurée et complexe et de comparer ses possibilités avec celles d'un autre logiciel de base de données (2).

Ce document comprend donc trois parties :

- présentation sommaire (1) de l'ensemble de l'application "SIMULATEUR DE GESTION BUDGETAIRE"
- description des programmes d'application réalisées en DML.
- description de la base de données

---

(1) Pour une description détaillée, cf. "A Corporate Budget Simulator" Research Paper, R.P. 7/76, Institut d'Informatique - Namur.

(2) Le système "SIMULATEUR DE GESTION BUDGETAIRE" développé par l'Institut d'Informatique est implémenté à l'aide du logiciel IDS dans deux entreprises industrielles.

I. DESCRIPTION SOMMAIRE D'UN SIMULATEUR DE GESTION BUDGETAIRE

- Objectifs
- Contenu du budget
- Modèle d'une entreprise manufacturière
- Modèle mathématique
- Structure de la base de données

I.1. Objectifs et structure

Le Simulateur de Gestion d'entreprises manufacturières est un système informatique de gestion prévisionnelle, intégrant en particulier deux techniques de gestion récentes, la programmation mathématique et la technique de base de données.

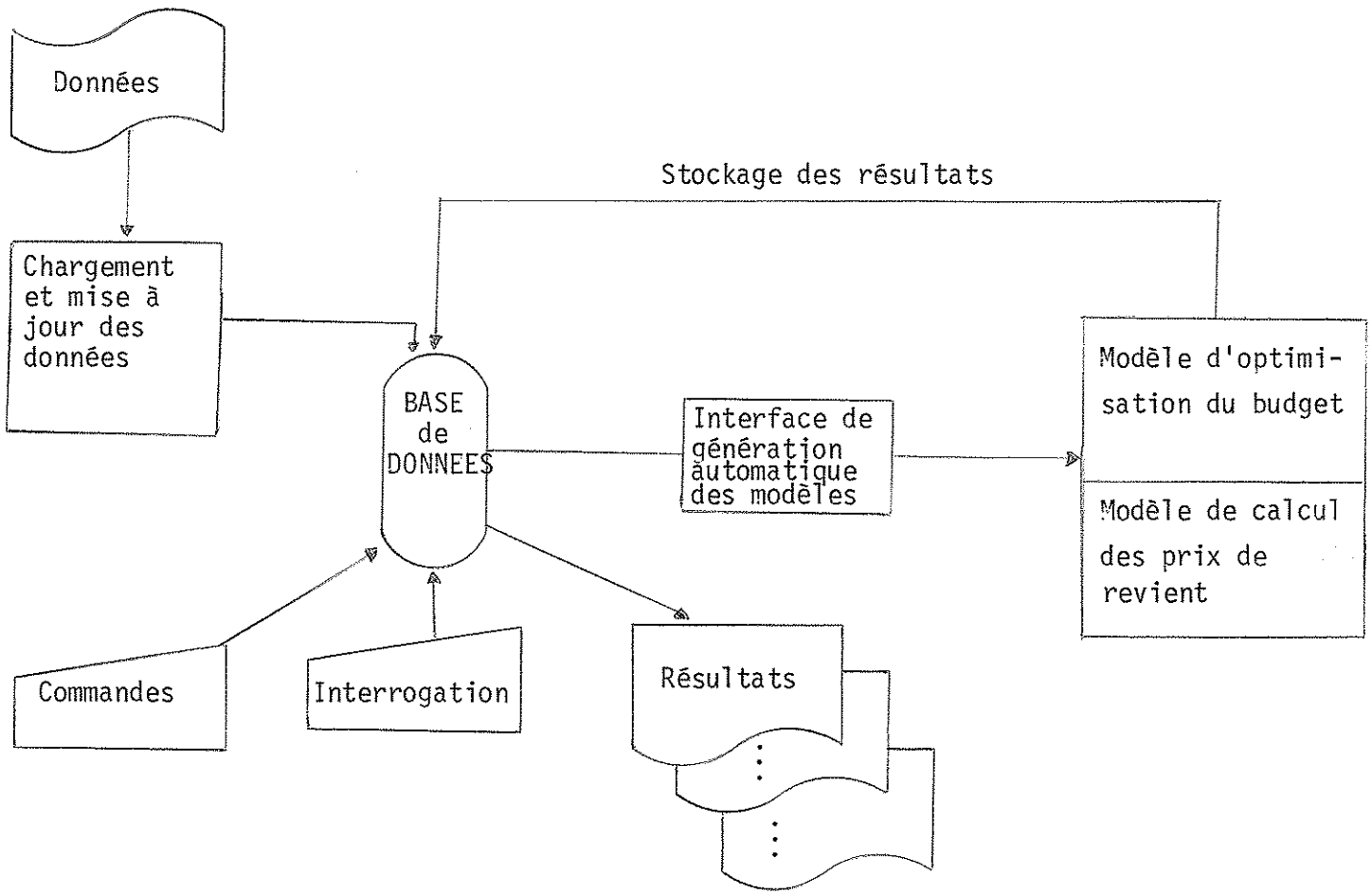
Son objet est double :

- Assumer l'optimisation et l'édition des budgets (en quantités et valeurs) en ce compris le calcul des prix de revient. C'est alors un outil mis à la disposition de gestionnaires responsables de la définition, de la prévision ou de l'élaboration des budgets.
- Permettre de tester les incidences (en quantité et en valeur) de différents scénarios et des hypothèses qui y sont associées. C'est alors un outil d'aide à la décision pour les responsables de la politique de gestion de l'entreprise tant au niveau global qu'à des niveaux sectoriels (commercial, financier, industriel, personnel, approvisionnement).

La structure de ce système est constituée des sous-ensembles suivants :

- une base de données
- un module de génération automatique des équations des modèles d'optimisation du budget et de calcul des prix de revient
- un ensemble de programmes de chargement et de mise à jour de la base de données,
- un ensemble de programmes d'édition
- les commandes du système,
- un langage d'interrogation de la base.

STRUCTURE DU SIMULATEUR DE GESTION BUDGETAIRE



I.2. Contenu du budget

Déterminer le budget revient à prévoir ce que sera l'entreprise au cours de la période de référence considérée (généralement l'année est prise comme période de référence). Il faut définir le plan de marche de l'entreprise sous un double aspect :

- un plan de travail en quantité.
  Combien de voitures à vendre, de machine à fabriquer, de tonnes d'acier à acheter, d'heures prestées, ...
- un budget correspondant en valeur.
  Il s'agit de valoriser le plan de travail en quantité à l'ensemble des secteurs de l'entreprise.

Remarque

Le Simulateur de gestion est conçu pour s'appliquer à une entreprise manufacturière. En effet, comme on le verra par la suite, il est nécessaire de connaître avec précision le détail de la production, ce qui n'est possible que pour une entreprise de ce genre.

En pratique, le budget d'une entreprise manufacturière contient les éléments suivants.

PLAN DE TRAVAIL QUANTITE	BUDGET VALEUR
Programme de Ventes Quantité à vendre - par produit - par marché	Budget des Ventes Chiffre d'affaires, coût de distribution, marge brute - par produit - par marché
Programme de Production • Quantité - à produire - à retirer des stocks - à inventorier - par usine - par département de production - par stade de production - par produit • Niveau d'activité des centres de frais • Volume d'emploi de la main-d'oeuvre et niveau de consommation d'autres fournitures primaires	Budget de Production • Coût interne de production : - par usine - par département de production - par stade de production - par produit • Valorisation des unités d'oeuvre des des centres de frais • Valorisation des consommations de fournitures primaires
Programme d'approvisionnement • Quantités à approvisionner	Budget d'approvisionnement Prix d'achat Montant des dépenses Coût de transport - par usine - par nature - par fournisseur
	Budget des charges de structures - par siège - par nature de dépense

I.3. Modèle d'une entreprise manufacturière

L'élaboration du budget nécessite une connaissance très pure de tous les mécanismes internes d'une entreprise manufacturière. Il est indispensable de pouvoir suivre pas à pas le processus de fabrication afin de déterminer à quels stades se crée la valeur ajoutée, comment et en quelle quantité.

Il faut donc représenter l'entreprise par un modèle adapté à l'objectif recherché : l'obtention du budget optimal.

Le graphe d'activité constitue ce modèle dans la mesure où il décrit avec précision les différentes étapes de la production.

Le graphe d'activité se compose de :

- la liste complète des éléments pour lesquels des résultats sont souhaités :

• en quantité, en valeur ou en prix de revient
• exemple : usine, département, section de production, section auxiliaire, section de vente...

- le niveau de détail retenu :

• pour une entreprise de production de verre, on peut envisager des distinctions suivant la teinte, l'épaisseur, l'emballage ...

- le schéma complet des circuits internes de l'entreprise

• il existe des circuits de production, de consommation de ressources, de vente, de cession inter-usines ...
• pour décrire le circuit de production, par exemple, il faut tracer les relations produit amont - produit aval, stade par stade, localiser les possibilités de stockage, dégager les divers cheminements possibles.

Remarque : la mise en évidence des différentes filières explique l'utilisation de technique de programmation mathématique. En effet, c'est cette technique qui permet le choix de la filière optimale selon un critère donné (par exemple, maximisation de la marge brute).

Calcul des coûts internes des produits

Le graphe d'activité est une représentation du flux de production dans l'entreprise. Il faut de plus pouvoir quantifier ce flux pour déterminer le budget. Cette mesure est faite en unités standard :

Quantité d'opérations standard

L'activité d'un centre de frais est mesurée en unités d'opérations standard (ex. : une heure de montage). Ainsi, toutes les dépenses rattachées à cet atelier peuvent être additionnées et leur somme exprime le coût interne d'une unité d'opération standard (unité d'oeuvre).

La production d'une unité de produit nécessite un certain nombre d'unité d'opérations standard ou SQO (Standard Quantify of Operations).
Ce nombre est généralement l'inverse d'un taux de production. Un taux de production de 30 voitures à l'heure donne un SQO de 1/30 heure par voiture.

Quantité de ressources standard

Pour être accomplie, chaque unité d'opération nécessite l'utilisation de certains facteurs de production (fournitures primaires) comme de la main d'oeuvre, des machines, de l'énergie. A une opération standard va correspondre une quantité standard de ressources (fournitures primaires).

Cela constitue le SQR (Standard Quantity of Resources) :

- la figure ci-dessous illustre l'interaction de ces différents éléments

Prix extérieurs	sphère des dépenses	sphère des opérations input	sphère des opérations output	sphère des produits
2 FB/Kwh.	puissance SQR = 350	700 FB	heures d'assemblage	SQO/1/30 → A 150 FB
300 FB/h	salaires A SQR = 6	1800 FB		SQO/1/50 → B 90 FB
250 FB/h	salaires B SQR = 8	2000 FB		
		4500 FB		

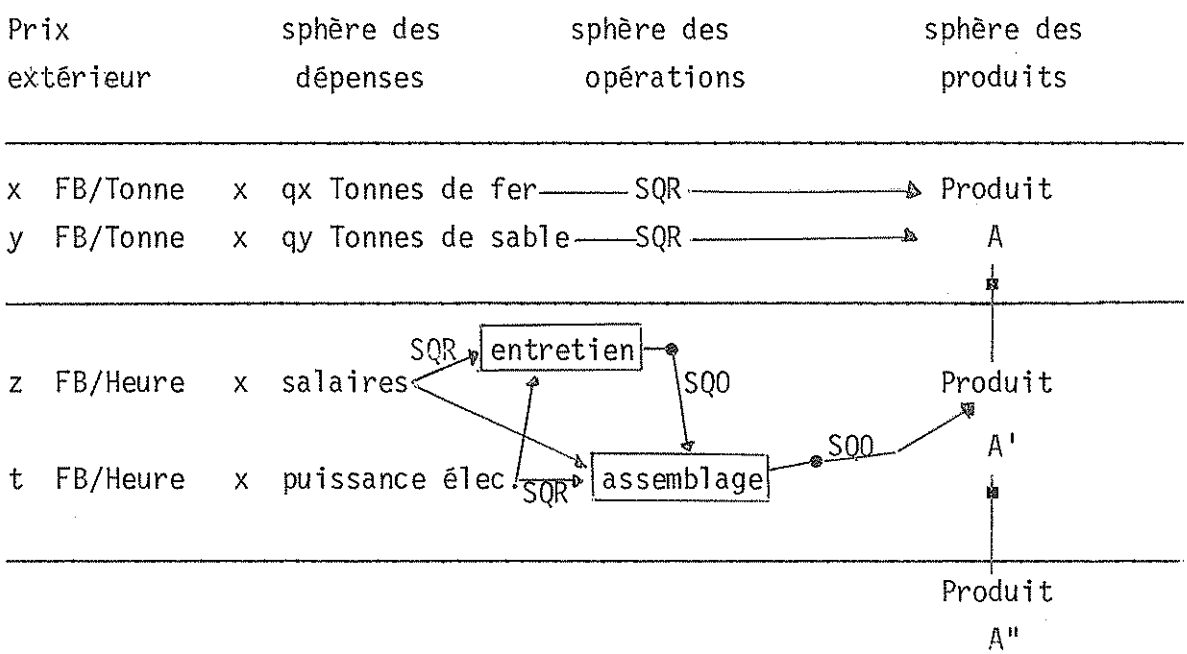
Cette figure s'explicite ainsi :

- pendant 1 heure, 6 ouvriers payés 300 FB de l'heure et 8 ouvriers payés 250 FB de l'heure fabriquent 30 produits A et 50produits B. Ils consomment 350 kw/h d'éléctricité à 2 FB le kw/h.
- le coût interne du produit A est 150 FB
  le coût interne du produit B est 90 FB.

Ce schéma simplifié doit être complété par la prise en compte d'autres facteurs comme :

- la présence d'ateliers auxiliaires qui ne sont pas directement liés à la production (entretien ...);
- le fait que le produit A provenait peut-être d'un stade de fabrication précédent où il possédait déjà un certain coût interne;
- l'incorporation directe de matière première.

La procédure complète de la comptabilité des coûts internes peut être maintenant représenté par le schéma suivant :



● coût interne

▪ coût externe

- <u>de haut en bas</u>, ce schéma montre comment le coût interne est progressivement calculé;
  <u>de droite à gauche</u>, il montre comment une prévision sur la demande d'un produit peut être traduite en un programme d'action dans les 3 sphères de produits, d'opérations, des dépenses.

Le simulateur de gestion fonctionne suivant ce principe. Partant d'un ensemble de prévisions sur les ventes des produits, il est possible de définir l'ensemble des opérations nécessaires à la fabrication de ces produits puis dans une seconde étape (valorisation) de calculer les dépenses nécessitées pour accomplir l'ensemble des opérations.

1.4. Modèle mathématique

Il serait sans intérêt dans cette brochure de présenter d'une manière exhaustive le modèle mathématique.

Nous nous contenterons d'indiquer quels sont les principales variables et les différents types d'équations. Pour une de ces équations, nous préciserons les termes qui sont mis en relation.

Principales variables

Ces variables sont dégagées à l'aide du graphe d'activité :

VENTE (produit, marché) : quantité de produit à vendre sur un marché.

TRANSF (produit, étape, usine 1/usine 2) : quantité de produit à transférer de l'usine 1 vers l'usine 2 à une certaine étape de production.

FLUX DE PRODUIT (produit, étape, atelier) : quantité de produit à fabriquer à une certaine étape et en utilisant un atelier donné (plusieurs ateliers pouvant être utilisés en parallèle, il est important de distinguer les ateliers les plus rentables).

STOCK (produit, étape) : quantité de produit à conserver en stock à une certaine étape. Ce stock peut être réel ou fictif, intermédiaire ou terminal.

OPERATION (atelier, étape) : quantité d'unités d'opérations à accomplir par un atelier à une certaine étape. On peut distinguer des opération principales et auxiliaires.

ACHAT(mat. première) : quantité de matières premières à acheter.

Types d'équations

Il existe deux principaux types d'équations :

- équations d'équilibre de stock. La somme des entrées doit être égale à la somme des sorties. Un stock peut être approvisionné de différentes manières de même qu'il peut rester à différents "consommateurs". Il peut aussi y avoir des variations de stock.
  Des équations de stock sont décrites pour chaque :
  - fourniture primaire et matière première
  - centre de frais principal,
  - centre de frais auxiliaire,
  - produit en cours à chaque stade de transformation,
  - produit fini.

Elles expriment les consommations de ressources :

- consommation d'une fourniture primaire par les sections auxiliaires, les sections principales et les produits et les sections administratives.
- consommation de l'unité d'oeuvre d'une section auxiliaire par les autres sections auxiliaires et les sections principales.
- consommation de l'activité d'une section principale par les produits.
- consommation des matières premières par les produits.

Les consommations, variables et fixes, sont contraintes par des paramètres de disponibilité ou de capacité.

Les équations d'activité permettent également d'exprimer des contraintes de marché.

A titre d'exemple, nous donnons l'équation de stocks de fournitures primaires.
L'analyse effectuée pour réaliser le simulateur de gestion avait dégagé les éléments suivants :

- STKFP : stock de fournitures primaires, il y a autant de stock qu'on distingue de fournitures primaires.
- FPUS : niveau d'approvisionnement de fournitures primaires.
- S-AUX : niveau d'activité d'une section auxiliaire.
- S-PR : niveau d'activité d'une section de production
- FL-PR : niveau du flux de production
- VSFP : variation des stocks de fournitures primaires
- standards de consommation.
- consommations fixes (pour certaines fournitures primaires).

L'équation s'écrit ainsi :

$$\sum^{STKFP} \eta\, FPUS : \sum^{S\text{-}AUX} \text{standard}_{S\text{-}AUX} \times S\text{-}AUX$$

$$- \sum^{S\text{-}PR} \text{standard}_{S\text{-}PR} \times S\text{-}PR$$

$$- \sum^{FL\text{-}PR} \text{standard}_{FL\text{-}PR} \times FL\text{-}PR$$

$$- VSFP$$

$$- \Sigma \text{ consommations fixes}$$

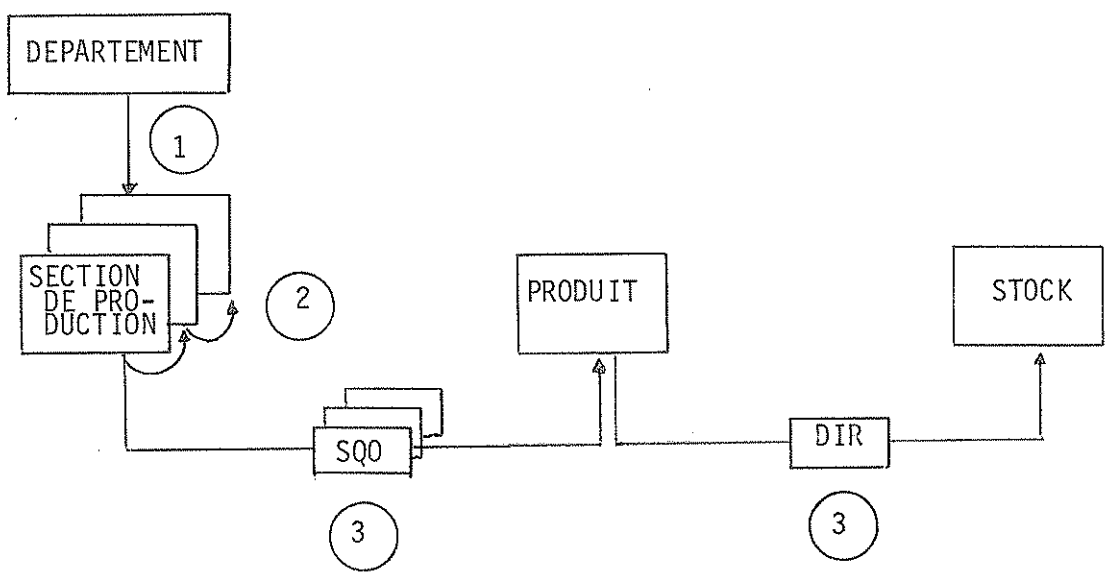
η est un coefficient de rendement

I.5. Structure de la base de données

L'organisation des données permet de représenter les différents types de relations mis en évidence par le graphe d'éctivité.

Ces relations sont de 3 types :

1. relations hiérarchiques : une section de production dépend d'un département d'une usine.
2. relations représentant un statut égal : les différentes sections de production dépendant d'un même département sont reliées entre elles.
3. relations traduisant un flux :
   - un produit est relié au stock dans lequel il est envoyé dans l'usine;
   - un produit est relié à toutes les sections de production par lesquelles il passe.



Le modèle complet est représenté par le schéma annexé.
Il représente une base composée de 5 niveaux : les niveaux 1 à 3 ne servent qu'à regrouper des résultats, en quantité ou en valeur.
Le niveau 4 est celui de toutes es variables à calculer par le processus d'optimisation.
Le niveau 5 contient l'ensemble des données qui représentent des relations de flux.

Description des enregistrements

- Les enregistrements des niveaux 1 à 3 ne contiennent que des regroupements de résultats obtenus sur les enregistrements de niveau immédiatement inférieurs.
- Les enregistrements de niveau 4 sont composés de 3 zones :
  - une zone de données initiales. Ce sont les caractéristiques des variables.
  - une zone qui reçoit les valeurs attribuées aux variables après le processus d'optimisation.
  - une zone qui reçoit les résultats financiers correspondants après le processus de valorisation
- Les enregistrements de niveau 5 contiennent uniquement des zones de données.
  - enregistrements de type SQ qui indiquent les quantités standard
  - enregistrements de type DIR qui indiquent des proportions de flux.

o

o o

II. LES PROGRAMMES D'APPLICATION

II.1. Programme de chargement

Ce programme effectue le chargement de la base de données DBSIMUL (*).

L'objectif prioritaire a été de réaliser un programme modulaire au moment de l'exécution, de façon à permettre un chargement par étapes, ceci pour des raisons de souplesse et de sécurité. Le programme rend donc le contrôle à l'utilisateur après le chargement de toutes les réalisations d'un objet complexe. L'utilisateur peut décider de continuer et de charger toutes les réalisations d'un autre objet complexe. Il peut décider aussi d'interrompre le chargement.

Description des entrées

A chaque réalisation d'objet complexe correspond un enregistrement du fichier d'entrée.

Les enregistrements ont une longueur fixe de 1833 caractères.
Ils sont découpés de la manière suivante :

4 caractères :	numéro associé à l'objet complexe
14 caractères :	code de la réalisation à créer
14 caractères :	code d'une réalisation d'objet à laquelle la réalisation à créer est à rattacher
14 caractères :	code d'une autre réalisation d'objet à laquelle la réalisation à créer est à rattacher
1791 caractères :	cette zone comprend les données relatives aux zones DATA (D-) et RESULT (R-). Cette zone est redécoupée dans le programme suivant des longueurs propres à chaque objet.

Le fichier est trié.

(*) En raison de certaines limites du compilateur COBOL utilisé, ce programme, comme les 2 autres (LIST et EQUA) a été découpé en 3 modules qui effectuent chacun le chargement d'1/3 de la base.

Le programme se compose des parties suivantes :

. Initialisation :
- la base de données est ouverte
- le fichier des données est ouvert
- Une série d'instructions ALLOCATE réservent de la place en mémoire centrale. On verra par la suite l'utilité de ces instructions.
- L'utilisateur sélectionne le numéro de l'objet complexe qu'il désire créer. En effet à chaque objet complexe est associé un numéro.

. Lecture, test de rupture, branchement :
Cette partie est exécutée pour chaque création d'une nouvelle réalisation. Un enregistrement est lu. La lecture se poursuit tant que le numéro de l'objet complexe est inférieur à celui qui a été sélectionné au moment de l'initialisation. Lorsque le numéro est égal, la partie de programme correspondant au chargement de cet objet complexe est exécutée puis un nouvel enregistrement est lu.
Dès que le numéro est supérieur à celui qui a été sélectionné le programme s'interrompt et attend la réponse de l'utilisateur qui peut arrêter le chargement ou continuer le chargement de tous les objets complexes possédant ce nouveau numéro.

. Chargement d'un objet complexe :
Il y a autant de paragraphes de changement que d'objets complexes. La création d'une réalisation d'un objet peut être décomposée en 3 phases :

- <u>préparation de la création des relations</u>

La réalisation à créer peut être reliée par une ou plusieurs relations à une ou plusieurs autres réalisations d'objets complexes. Il faut s'assurer que ces dernières réalisations sont présentes en mémoire puisqu'il y sera fait référence au moment de l'exécution de l'instruction CREATE. L'utilité de la série des instructions ALLOCATE est ici justifiée. Les zones réservées en mémoire centrale ont pu être garnies au préalable par des réalisations d'objet complexe. Si la réalisation présente est celle à laquelle la réalisation à créer doit être reliée, aucun accès n'est nécessaire. Si la réalisation présente n'est pas adéquate ou si il n'y a pas encore de réalisation, une primitive d'accès REACH est exécutée pour garnir la zone avec la réalisation adéquate. Le fichier d'entrée a été trié de façon à minimiser les accès.

- préparation des valeurs d'objets élémentaires

La primitive PREPARE réserve une zone qui va recevoir les valeurs d'objets élémentaires. Il faut d'une part garnir cette zone avec des valeurs qui se trouvent soit dans un buffer soit dans une zone de travail. D'autre part, il faut garnir les "compteurs" d'objets élémentaires.

- exécution de la primitive CREATE

La création effective d'une nouvelle réalisation d'objet complexe est assurée par cette primitive. C'est à ce moment que la base est modifiée.

. Clôture

La base de donnée est fermée

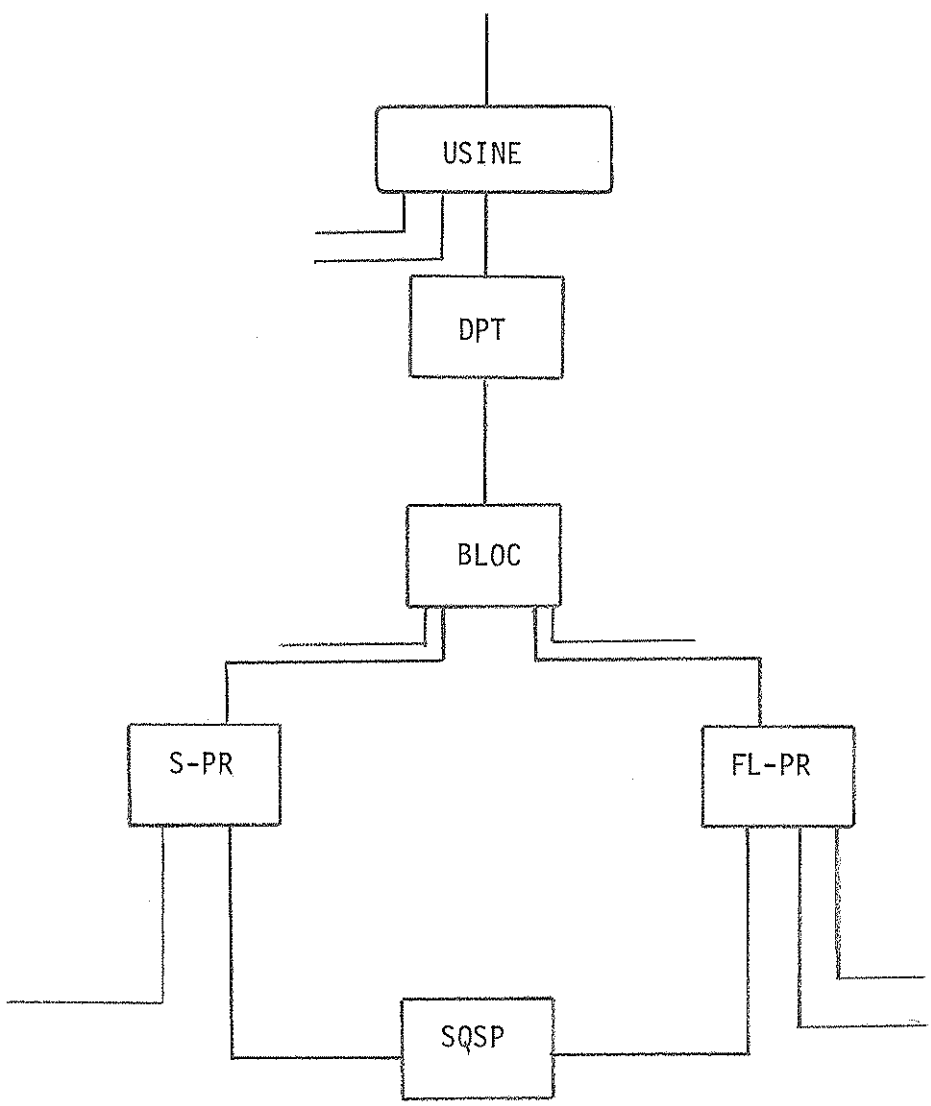
Les fichiers d'entrée et d'erreurs sont fermés.

II.2. Programme de listage

Ce programme liste le contenu de la base "DBSIMUL". La séquence selon laquelle les objets sont atteints découle de la structure particulière de cette base.

On peut distinguer 5 "niveaux". Sur les quatre premiers la structure est arborescente. Les objets du 5ème niveau (les standards) sont reliés à deux objets du 4ème niveau. Le programme parcourt cette arborescence jusqu'aux objets du 5ème niveau puis "remonte" sur l'autre objet du 4ème niveau auquel chaque standard est relié.

La structure de blocs explicite dans le DML permet d'écrire un tel programme d'une manière extrêmement facile et concise. L'exemple suivant le montre :



```
REACH USINE
  REACH DPT
    REACH BLOC
      REACH S-PR
        REACH SQSP
          REACH FL-PR
          END FL-PR
        END SQSP
      END S-PR
      REACH FL-PR
        REACH SQSP
          REACH S-PR
          END S-PR
        END SQSP
      END FL-PR
    END BLOC
  END DPT
END USINE
```

Après l'exécution de chaque primitive d'accès "reach" il y a impression des valeurs d'objets élémentaires associées à la réalisation d'objet complexe atteinte.

En pratique les 6 END de clôture ont été remplacés par END USINE qui ferme implicitement tous les blocs inclus non encore clôturés.

II.3. Programme de génération d'une équation

Ce programme génére un fichier contenant l'ensemble des données nécessaires à l'exécution du programme linéaire PL600 (Honeaywell Bull).

Il se compose de 10 parties correspondant aux 10 types d'équations dégagés par le modèle mathématique. Il faut générer autant d'équations d'un type donné qu'il y a de réalisations d'objet complexe correspondant à ce type d'équation.

L'intérêt de ce programme est de nécessiter un grand nombre d'accès à la base de données, par des "chemins" variés; la mise à jour de certaines valeurs exige aussi des modifications de cette base.

On présentera ici d'une manière plus détaillée l'équation d'équilibre de stocks de fournitures primaires (équation SKFP) centrée sur l'objet complexe STKFP ainsi que les différents sous-programmes qui prennent en charge certaines fonctions comme le formatage et l'écriture des résultats ou l'actualisation des valeurs de standards.

Description du fichier de sortie

Le formatage et l'écriture des données du PL sont faits par la routine SUBGEN.

Les paramètres suivants sont utilisés :

GNRQ1 : générique de type d'équation
SKFP équation d'équilibre de stock de fourniture primaire

GNRQ2 : générique de type de variable
NAAV niveau d'activité d'une section auxiliaire

CODE1 : code de la réalisation d'objet complexe par laquelle l'équation est générée

CODE2 : code de la réalisation d'objet complexe qui intervient comme variable dans l'équation.

COEF : coefficient de la variable.

Les enregistrements de ce fichier définissent une matrice. Il existe 3 types d'enregistrements :

Type L : annonce d'une ligne . Un enregistrement de ce type est générée pour chaque nouvelle équation.

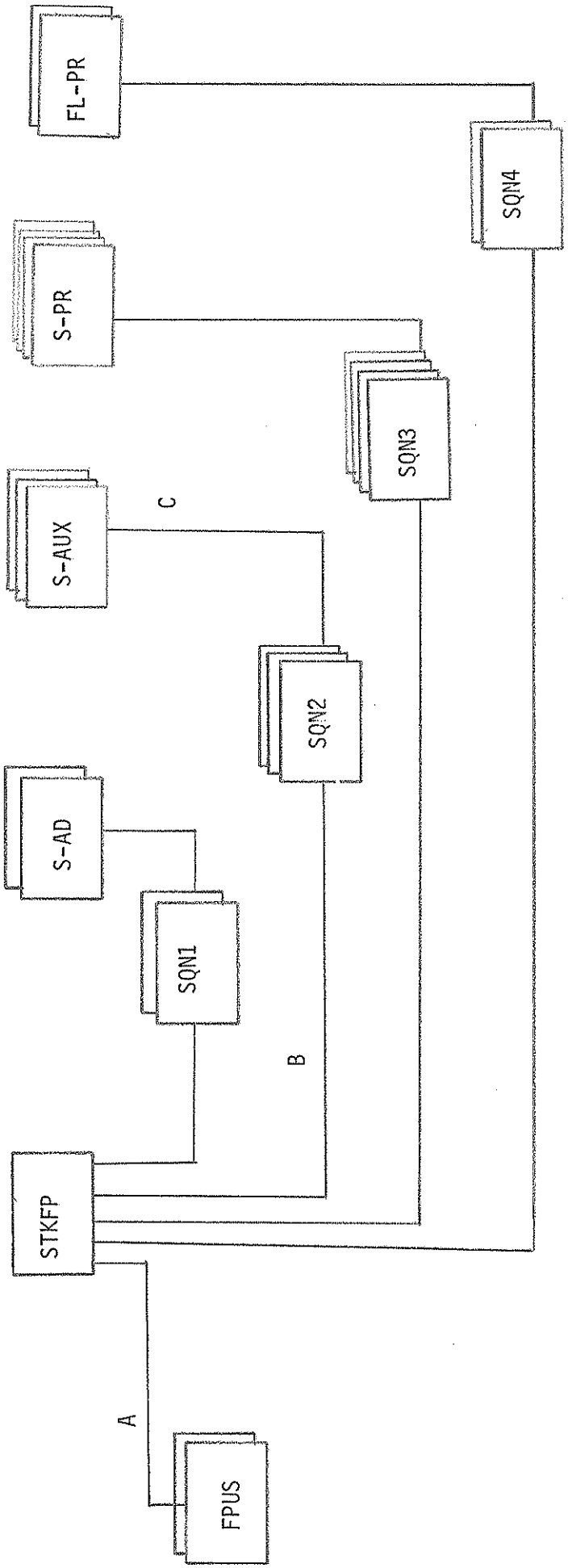
Type S : annonce d'une colonne. Une colonne correspondant à une variable, un enregistrement de ce type est générée pour chaque nouvelle variable.

Type A : les enregistrements de ce type représentent un élément de la matrice. Ils contiennent le coefficient rattaché à une variable.

Equation SKFP

Une équation de type SKFP est générée pour chaque réalisation de l'OC STKFP.

La figure suivante représente une réalisation de STKFP reliée à des réalisations d'autres objets complexes qui interviennent dans l'équation d'équilibre de stock.


FL-PR
S-PR
S-AUX
S-AD
STKFP
FPUS
SQN1
SQN2
SQN3
SQN4
A
B
C

FPUS : variable niveau d'approvisionnement d'une fourniture primaire
S-AUX : variable niveau d'activité d'une section auxiliaire
S-PR : variable

Le parcours de la relation "A" permet d'atteindre les réalisations de FPUS. Il faut générer pour le programme linéaire un élément de la matrice (le coefficient η) et déclarer le variable FPUS.

Par la relation "B" les réalisations de SQN1 sont atteintes. Pour chacune d'elles par la relation "C", on peut retrouver la S-AUX correspondante. Suivant le type du standard, il faudra soit générer le coefficient de la variable S-AUX soit augmenter le montant des consommations fixes. La déclaration de la variable S-AUX sera faite au moment du traitement de l'équation d'activité des sections auxiliaires.

Les actions à effectuer pour les autres parties de l'équation (S-AD, S-PR, FL-PR) sont similaires.

Il faut aussi traiter les variations de stock en générant les contraintes de stockage de fournitures primaires et en générant l'effet de la variation de stock dans la fonction objectif.

Il faut enfin traiter les approvisionnements en fourniture primaire en générant les contraintes de disponibilité et de dépense dans la fonction objectif. Ce dernier traitement nécessite de parcourir à nouveau la relation "ch22" pour retrouver les OC FPUS.

Routine SUBACT

La base de données contient des valeurs de standard . Ces valeurs ont été saisies à une date connue mais elles varient généralement en fonction du temps. La routine SUBACT actualise la valeur d'un standard en concordance avec les dates de début et de fin de simulation.
Les paramètres sont les suivants :
DTS : date de saisie
STD-S : valeur saisie (à actualiser)
STD : valeur actualisée
CEV : coefficient d'évolution
RELAT : type d'actualisation.

Routine SUBOPT

L'optimisation peut porter sur l'ensemble de la base ou sur une partie de cette base. La routine SUBOPT comprend 2 parties :

. mémorisation de l'ensemble optimisé : l'utilisateur indique les codes des usines ou départements ou sous-domaines sur lesquels il donne une optimisation.

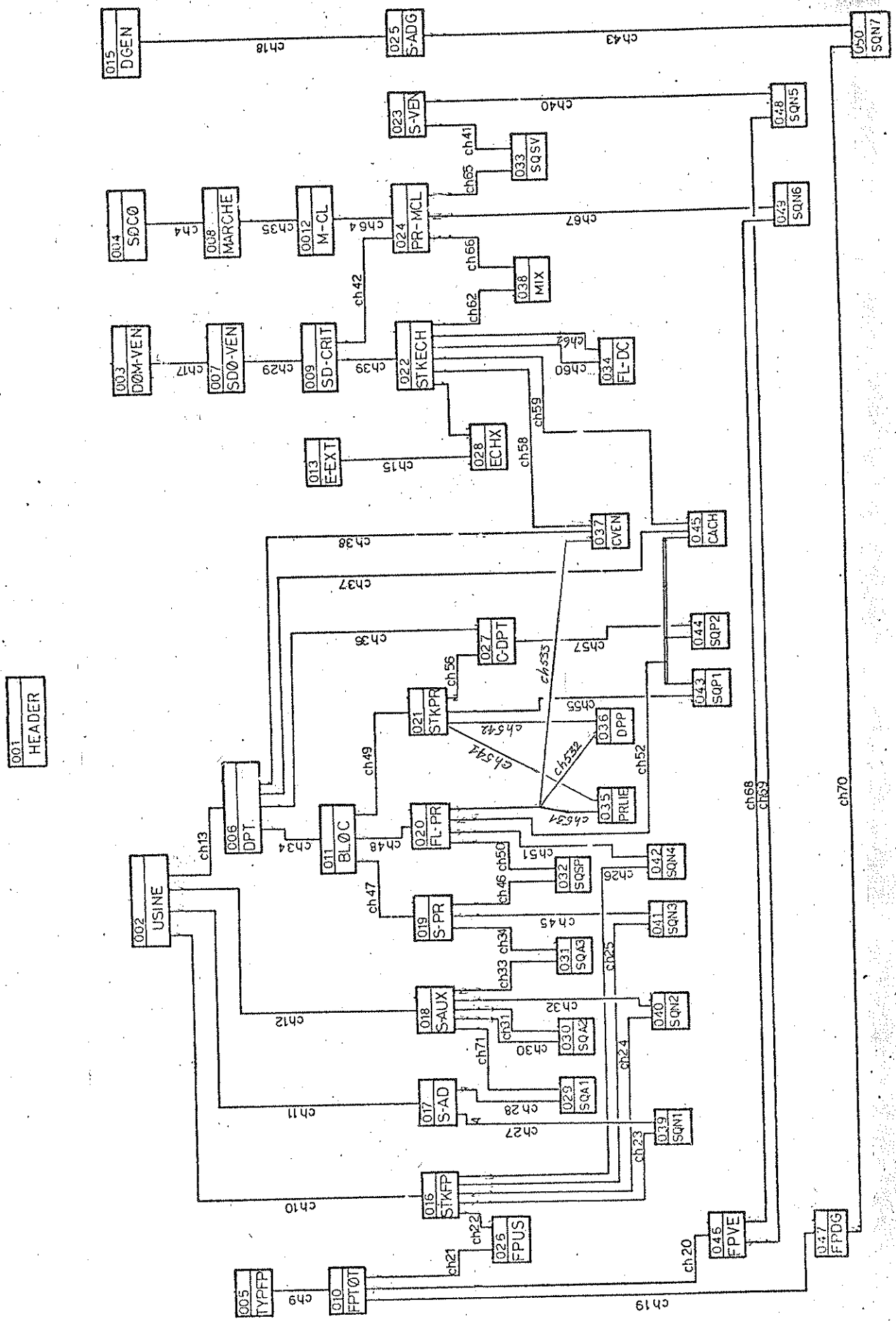
. test d'appartenance à l'ensemble optimisé : pour certaines réalisations d'objets complexes, il est nécessaire de savoir si elles appartiennent à l'ensemble optimisé. Si une section de production qui consomme des produits du stock de fournitures primaires traité, appartient à l'usine optimisée, il faut générer dans le fichier de sortie l'enregistrement représentant sa consommation.

Routine SUBERR

Cette routine assure l'impression des messages d'erreurs. Il peut dans certains cas y avoir incompatibilité entre les données et les contraintes. Il est impossible, par exemple, que la somme des consommations fixes soit supérieure à l'approvisionnement maximum, pour un stock donné.

III. STRUCTURE DE LA BASE DE DONNEES DBSIMUL

De manière à conserver une lisibilité suffisante, le graphe ci-après ne décrit que les objets complexes et les relations entre objets complexes.


001 HEADER
002 USINE
003 DØM-VEN
004 SØCØ
005 TYPFP
006 DPT
007 SDØ-VEN
008 MARCHE
009 SD-CRIT
010 FPTØT
011 BLØC
012 M-CL
013 E-EXT
015 DGEN
016 STKFP
017 S-AD
018 S-AUX
019 S-PR
020 FL-PR
021 STKPR
022 STKECH
023 S-VBN
024 PR-MCL
025 S-ADG
026 FPUS
027 C-DPT
028 ECHX
029 SQA1
030 SQA2
031 SQA3
032 SQSP
033 SQSV
034 FL-DC
035 PRLIE
036 DPP
037 CVEN
038 MIX
039 SQN1
040 SQN2
041 SQN3
042 SQN4
043 SQP1
044 SQP2
045 CACH
046 FPVE
047 FPDG
048 SQN5
049 SQN6
050 SQN7
ch4
ch5
ch6
ch7
ch8
ch9
ch10
ch11
ch12
ch13
ch14
ch15
ch16
ch17
ch18
ch19
ch20
ch21
ch22
ch23
ch24
ch25
ch26
ch27
ch28
ch29
ch30
ch31
ch32
ch33
ch34
ch35
ch36
ch37
ch38
ch39
ch40
ch41
ch42
ch43
ch44
ch45
ch46
ch47
ch48
ch49
ch50
ch51
ch52
ch53
ch54
ch55
ch56
ch57
ch58
ch59
ch60
ch61
ch62
ch63
ch64
ch65
ch66
ch67
ch68
ch69
ch70
ch71
ch532
ch534
ch542
ch544

```
00010000 IDENTIFICATION NAME IS DOMINIQUE.
00020000   ROOT NAME IS DBSIMUL.
00030000   C-O NAME IS HEADER;
00040000     E-O NAMES ARE :
00050000       01 D-HEADER.                                  PIC S9(6).
00060000         02 HOR                                      PIC X(6).
00070000         02 DT-EX                                    PIC X(6).
00080000         02 DT-DB                                    PIC X(6).
00090000         02 DT-FN                                    PIC X(30).
00100000         02 LIB                                      PIC X(6).
00110000         02 LIB-UN                                   PIC X(2).
00120000         02 UN
00130000       01 R-HEADER-1.
00140000         02 DERNIERE-MAJ.
00150000           03 DATE-MAJ.                               PIC 9(2).
00160000             04 JJ                                    PIC 9(2).
00170000             04 MM                                    PIC 9(2).
00180000             04 AA                                    PIC 9(6).
00190000           03 HEURE
00200000         02 IDENT-SIMUL.
00210000           03 DATE-SIMUL.                             PIC 9(2).
00220000             04 JJ                                    PIC 9(2).
00230000             04 MM                                    PIC 9(2).
00240000             04 AA                                    PIC 9(6).
00250000           03 HEURE                                   PIC 9(6).
00260000         02 NO-SEQ-DEROUL
00270000         02 TB-APPROV-FP.                   OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5).
00280000           03 APPROV-FP                               PIC S9(13)V9(5).
00290000         02 TT-APPROV-FP                              PIC S9(13)V9(5).
00300000         02 V-STKFP-INIT                              PIC S9(13)V9(5).
00310000         02 V-STKFP-FINAUX                            PIC S9(13)V9(5).
00320000         02 TT-SSTR-SAUX                              PIC S9(13)V9(5).
00330000         02 TT-DEP-ECHX
00340000         02 TB-DEPFP-US.                    OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5).
00350000           03 DEPFP-US                                PIC S9(13)V9(5).
00360000         02 TT-DEPFP-US
00365000       01 R-HEADER-2.
00370000         02 TB-CHARG-STR.                   OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5).
00380000           03 CHARG-STR                               PIC S9(13)V9(5).
00390000         02 TT-CHARG-STR                              PIC S9(13)V9(5).
00400000         02 CAB                                       PIC S9(13)V9(5).
00410000         02 DCA
00420000         02 TB-CDD-FP.                      OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5).
00430000           03 CDD-FP                                  PIC S9(13)V9(5).
00440000         02 CDD
00450000         02 TB-DEP-FPSVEN.                  OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5).
00460000           03 DEP-FPSVEN                              PIC S9(13)V9(5).
00470000         02 TT-DEP-FPSVEN                             PIC S9(13)V9(5).
00480000         02 CDX                                       PIC S9(13)V9(5).
00490000         02 EC-STK-INIT                               PIC S9(13)V9(5).
00500000         02 EC-FR-APPROV                              PIC S9(13)V9(5).
00510000         02 EC-CHGT-TEINTE                            PIC X(90).
00520000         02 ZONE-RESERV-H
00530000     C-O NAME IS USINE;
```

```
00540000    E-O NAMES ARE:                          IDENT,
00550000      01 COUSINE                                  PIC X,
00560000        02 NOUS                                   PIC X(13),
00570000        02 RST
00580000      01 D-USINE,                                 PIC X(30),
00590000        02 LIB                                    PIC 9,
00600000        02 FLAG
00610000      01 R-USINE,
00620000        02 TB-APPRO-FP,                   OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
00630000          03 APPRO-FP                               PIC S9(13)V9(5),
00640000        02 TT-APPRO-FP                              PIC S9(13)V9(5),
00650000        02 V-STKFP-INIT                             PIC S9(13)V9(5),
00660000        02 V-STKFP-FINAUX
00670000        02 TB-DEP-FPSAD,                   OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
00680000          03 DEP-FPSAD                              PIC S9(13)V9(5),
00690000        02 TT-DEP-FPSAD
00700000        02 TB-DPR-FPSAUX,                 OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
00710000          03 DPR-FPSAUX                             PIC S9(13)V9(5),
00720000        02 TT-DPR-FPSAUX                            PIC S9(13)V9(5),
00730000        02 TT-DEP-SSTR-SX
00740000        02 TB-DPR-FPSPR-FL,               OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
00750000          03 DPR-FPSPR-FLPR                         PIC S9(13)V9(5),
00760000        02 TT-DPR-FPSPR-FL                          PIC S9(13)V9(5),
00770000        02 V-STKPR-INIT                             PIC S9(13)V9(5),
00780000        02 V-STKPR-FINAUX                           PIC S9(13)V9(5).
00790000        02 EC-CHGT-TEINTE
00800000  C-O NAME IS DOM-VEN;
00810000    E-O NAMES ARE:                          IDENT,
00820000      01 CODOM-VEN                                PIC X(2),
00830000        02 NODOM                                  PIC X(12),
00840000        02 RST
00850000      01 D-DOM-VEN,                               PIC X(30),
00860000        02 LIB                                    PIC X(6),
00870000        02 LIB-UC                                 PIC X(6),
00880000        02 LIB-UG                                 PIC X(2),
00890000        02 UN-C                                   PIC X(2),
00900000        02 UN-G                                   PIC 9,
00910000        02 FLAG
00920000      01 R-DOM-VEN,                               PIC S9(13)V9(5),
00930000        02 Q-PROD-US                              PIC S9(13)V9(5),
00940000        02 Q-APPROV-EXT                           PIC S9(13)V9(5),
00950000        02 Q-DECLAS-IN                            PIC S9(13)V9(5),
00960000        02 QCUM1-VENDUE                           PIC S9(13)V9(5),
00970000        02 QCUM2-VENDUE                           PIC S9(13)V9(5),
00980000        02 Q-CEDEE-US                             PIC S9(13)V9(5),
00990000        02 Q-DECLAS-OUT                           PIC S9(13)V9(5),
01000000        02 CAB                                    PIC S9(13)V9(5),
01010000        02 DCA
01020000        02 TB-CDD-FP,                     OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
01030000          03 CDD-FP                                 PIC S9(13)V9(5),
01040000        02 CDD                                      PIC S9(13)V9(5),
01050000        02 TT-DMG-FPSVEN
01060000        02 TB-DCP-FPSVEN,                 OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
01070000          03 DCP-FPSVEN
```

```
                                                                PIC S9(13)V9(5),
                02 TT-DCP-FPSVEN                                PIC S9(13)V9(5),
                02 CDX-MARG                                     PIC S9(13)V9(5),
                02 CDX-COMP                                     PIC S9(13)V9(5),
                02 EC-STK-INIT                                  PIC S9(13)V9(5),
                02 EC-IN-EXT                                    PIC S9(13)V9(5).
                02 EC-FR-APPROV
      C-O NAME IS SOCO;
        E-O NAMES ARE:                                  IDENT,
          01 COSOCO                                         PIC X(7),
            02 RST-1                                        PIC X,
            02 NOSOCO                                       PIC X(6),
            02 RST
          01 D-SOCO,                                        PIC X(30),
            02 LIB
          01 R-SOCO,                                        PIC S9(13)V9(5),
            02 CAB                                          PIC S9(13)V9(5),
            02 DCA                                          PIC S9(13)V9(5),
            02 CDD                                          PIC S9(13)V9(5),
            02 DEP-UOSV                                     PIC S9(13)V9(5).
            02 CDX
      C-O NAME IS TYPFP;
        E-O NAMES ARE:                                  IDENT,
          01 COTYPFP                                        PIC X(2),
            02 RST-1                                        PIC X(2),
            02 NOTYPFP                                      PIC X(10),
            02 RST
          01 D-TYPFP,                                       PIC X(30),
            02 LIB
          01 R-TYPFP,                                       PIC S9(13)V9(5),
            02 V-APPROV                                     PIC S9(13)V9(5),
            02 V-STK-INIT                                   PIC S9(13)V9(5),
            02 V-STK-FIN                                    PIC S9(13)V9(5).
            02 V-CONS
      C-O NAME IS DPT;
        E-O NAMES ARE:                                  IDENT,
          01 CODPT                                          PIC X,
            02 NOUS                                         PIC X,
            02 NODT                                         PIC X(12),
            02 RST
          01 D-DPT,                                         PIC X(30),
            02 LIB
          01 R-DPT,                                         PIC S9(13)V9(5),
            02 V-CDPT-IN                                    PIC S9(13)V9(5),
            02 V-CACH-AUTRE-US                              PIC S9(13)V9(5),
            02 V-CACH-EXT                                   PIC S9(13)V9(5),
            02 V-CDPT-OUT-PREV                              PIC S9(13)V9(5),
            02 V-CDPT-OUT-PCES                              PIC S9(13)V9(5),
            02 V-CVEN-PREV                                  PIC S9(13)V9(5),
            02 V-CVEN-PCES                                  PIC S9(13)V9(5),
            02 V-STK-INIT                                   PIC S9(13)V9(5),
            02 V-STK-FINAUX
            02 TB-DFX-DR-FPSPR,                      OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
              03 DFX-DR-FPSPR
            02 TB-DVR-DR-FPSPR,
```

```
01620000          03 DVR-DR-FPSPR          OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
01630000        02 TT-DFX-DR-FPSPR                  PIC S9(13)V9(5),
01640000        02 TT-DVR-DR-FPSPR                  PIC S9(13)V9(5),
01650000        02 TT-DFX-UOSAUX                    PIC S9(13)V9(5),
01660000        02 TT-DVR-UOSAUX                    PIC S9(13)V9(5),
01670000        02 TB-DPR-FPFLPR,        OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
01680000          03 DPR-FPFLPR                     PIC S9(13)V9(5),
01690000        02 TT-DPR-FPFLPR                    PIC S9(13)V9(5),
01700000        02 EC-STK-INIT                      PIC S9(13)V9(5),
01710000        02 EC-IN-US                         PIC S9(13)V9(5),
01720000        02 EC-IN-EXT                        PIC S9(13)V9(5),
01730000        02 EC-FR-APPROV                     PIC S9(13)V9(5),
01740000        02 EC-CHGT-TEINTE                   PIC S9(13)V9(5).
01750000  C-O NAME IS SDO-VEN;
01760000    E-O NAMES ARE:                   IDENT,
01770000      01 COSDO-VEN                           PIC X(2),
01780000        02 NODOM                             PIC X,
01790000        02 NOTVE                             PIC X(11),
01800000        02 RST
01810000      01 D-SDO-VEN,                          PIC X(30),
01820000        02 LIB                               PIC X(6),
01830000        02 LIB-UC                            PIC X(6),
01840000        02 LIB-UG                            PIC X(2),
01850000        02 UN-C                              PIC X(2),
01860000        02 UN-G
01870000      01 R-SDO-VEN,                          PIC S9(13)V9(5),
01880000        02 Q-PROD-US                         PIC S9(13)V9(5),
01890000        02 Q-APPROV-EXT                      PIC S9(13)V9(5),
01900000        02 Q-DECLAS-IN                       PIC S9(13)V9(5),
01910000        02 QCUM1-VENDUE                      PIC S9(13)V9(5),
01920000        02 QCUM2-VENDUE                      PIC S9(13)V9(5),
01930000        02 Q-CEDEE-US                        PIC S9(13)V9(5),
01940000        02 Q-DECLAS-OUT                      PIC S9(13)V9(5),
01950000        02 CAB                               PIC S9(13)V9(5),
01960000        02 DCA
01970000        02 TB-CDD-FP,             OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
01980000          03 CDD-FP                          PIC S9(13)V9(5),
01990000        02 CDD
02000000        02 TB-DCP-FPSVEN,         OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
02010000          03 DCP-FPSVEN                      PIC S9(13)V9(5),
02020000        02 TT-DCP-FPSVEN                     PIC S9(13)V9(5),
02030000        02 TT-DMG-FPSVEN                     PIC S9(13)V9(5),
02040000        02 CDX-MARG                          PIC S9(13)V9(5),
02050000        02 CDX-COMP                          PIC S9(13)V9(5),
02060000        02 EC-STK-INIT                       PIC S9(13)V9(5),
02070000        02 EC-IN-EXT                         PIC S9(13)V9(5),
02080000        02 EC-FR-APPROV                      PIC S9(13)V9(5).
02090000  C-O NAME IS MARCHE;
02100000    F-O NAMES ARE:                   IDENT,
02110000      01 COMARCHE                            PIC X(7),
02120000        02 RST-1                             PIC X,
02130000        02 NOSOCO                            PIC X(3),
02140000        02 NOMARCHE                          PIC X(3),
02150000        02 RST
```

```
02160000        01 D-MARCHE,                                PIC X(30),
02170000          02 LIB
02180000        01 R-MARCHE,                                PIC S9(13)V9(5),
02190000          02 CAB                                    PIC S9(13)V9(5),
02200000          02 DCA                                    PIC S9(13)V9(5),
02210000          02 CDD                                    PIC S9(13)V9(5),
02220000          02 DEP-UOSV                               PIC S9(13)V9(5).
02230000          02 CDX
02240000    C-O NAME IS SD-CRIT;
02250000      E-O NAMES ARE:                            IDENT,
02260000        01 COSD-CRIT                                PIC X(2),
02270000          02 NODOM                                  PIC X,
02280000          02 NOTVL                                  PIC X,
02290000          02 NOEP                                   PIC X(10),
02300000          02 RST
02310000        01 D-SD-CRIT,                               PIC X(30),
02320000          02 LIB                                    PIC X(6),
02330000          02 LIB-UC                                 PIC X(6),
02340000          02 LIB-UG                                 PIC X(2),
02350000          02 UN-C                                   PIC X(2),
02360000          02 UN-G
02370000        01 R-SD-CRIT,                               PIC S9(13)V9(5),
02380000          02 Q-PROD-US                              PIC S9(13)V9(5),
02390000          02 Q-APPROV-EXT                           PIC S9(13)V9(5),
02400000          02 Q-DECLAS-IN                            PIC S9(13)V9(5),
02410000          02 QCUM1-VENDUE                           PIC S9(13)V9(5),
02420000          02 QCUM2-VENDUE                           PIC S9(13)V9(5),
02430000          02 Q-CEDEE-US                             PIC S9(13)V9(5),
02440000          02 Q-DECLAS-OUT                           PIC S9(13)V9(5),
02450000          02 CAB                                    PIC S9(13)V9(5),
02460000          02 DCA
02470000          02 TB-CDD-FP,                         OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
02480000            03 CDD-FP                                PIC S9(13)V9(5),
02490000          02 CDD
02500000          02 TB-DCP-FPSVEN,                     OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
02510000            03 DCP-FPSVEN                            PIC S9(13)V9(5),
02520000          02 TT-DCP-FPSVEN                           PIC S9(13)V9(5),
02530000          02 TT-DMG-FPSVEN                           PIC S9(13)V9(5),
02540000          02 CDX-MARG                                PIC S9(13)V9(5),
02550000          02 CDX-COMP                                PIC S9(13)V9(5),
02560000          02 EC-STK-INIT                             PIC S9(13)V9(5),
02570000          02 EC-IN-EXT                               PIC S9(13)V9(5).
02580000          02 EC-FR-APPROV
02590000    C-O NAME IS FPTOT;
02600000      E-O NAMES ARE:                            IDENT,
02610000        01 COFPTOT                                  PIC X(2),
02620000          02 RST-1                                  PIC X(2),
02630000          02 NOTYPFP                                PIC X(3),
02640000          02 NONAT                                  PIC X(7),
02650000          02 NOFOUR
02660000        01 D-FPTOT,                                 PIC S9(13)V9(5),
02670000          02 DISPN                                  PIC S9(13)V9(5),
02680000          02 DISPX                                  PIC X(6),
02690000          02 DTS
```

```
                                                  PIC X(30),
02700000          02 LIB                          PIC X(6),
02710000          02 LIB-UN                       PIC X(2),
02720000          02 UN                           PIC 9,
02730000          02 FLAG-GEN
02740000        01 R-FPTOT,                       PIC S9(13)V9(5),
02750000          02 Q-APPROV                     PIC S9(13)V9(5),
02760000          02 V-APPROV                     PIC S9(13)V9(5),
02770000          02 Q-APPROV-UTIL                PIC S9(13)V9(5),
02780000          02 PRX-ACHAT-MOY                PIC S9(13)V9(5),
02790000          02 PRX-ACQU-MOY                 PIC S9(13)V9(5),
02800000          02 Q-TT-CONS                    PIC S9(13)V9(5),
02810000          02 PRX-CONS-MOY                 PIC S9(13)V9(5),
02820000          02 Q-STK-INIT                   PIC S9(13)V9(5),
02830000          02 V-STK-INIT                   PIC S9(13)V9(5),
02840000          02 Q-STK-FIN                    PIC S9(13)V9(5).
02850000          02 V-STK-FIN
02860000    C-O NAME IS BLOC;
02870000      E-O NAMES ARE:                  IDENT,
02880000        01 COBLOC                         PIC X,
02890000          02 NOUS                         PIC X,
02900000          02 NODT                         PIC X(2),
02910000          02 NOBLOC                       PIC X(10),
02920000          02 RST
02930000        01 D-BLOC,                        PIC X(30),
02940000          02 LIB                          PIC X(6),
02950000          02 LIB-UC                       PIC X(6),
02960000          02 LIB-UG                       PIC X(2),
02970000          02 UN-C                         PIC X(2),
02980000          02 UN-G
02990000        01 R-BLOC,                        PIC S9(13)V9(5),
03000000          02 QCUM1-PROD                   PIC S9(13)V9(5),
03010000          02 QCUM2-PROD                   PIC S9(13)V9(5),
03020000          02 QCUM1-STK-INIT               PIC S9(13)V9(5),
03030000          02 QCUM2-STK-INIT               PIC S9(13)V9(5),
03040000          02 V-STK-INIT                   PIC S9(13)V9(5),
03050000          02 QCUM1-STK-FINAL              PIC S9(13)V9(5),
03060000          02 QCUM2-STK-FINAL              PIC S9(13)V9(5),
03070000          02 V-STK-FINAUX
03080000          02 TB-DFX-DR-FPSPR,
03090000            03 DFX-DR-FPSPR           OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
03100000          02 TB-DVR-DR-FPSPR,
03110000            03 DVR-DR-FPSPR           OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
03120000          02 TT-DFX-DR-FPSPR                    PIC S9(13)V9(5),
03130000          02 TT-DVR-DR-FPSPR                    PIC S9(13)V9(5),
03140000          02 TT-DFX-UOSAUX                      PIC S9(13)V9(5),
03150000          02 TT-DVR-UOSAUX                      PIC S9(13)V9(5),
03160000          02 TB-DPR-FPFLPR,
03170000            03 DPR-FPFLPR             OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
03180000          02 TT-DPR-FPFLPR                      PIC S9(13)V9(5),
03190000          02 EC-STK-INIT                        PIC S9(13)V9(5),
03200000          02 EC-IN-US                           PIC S9(13)V9(5),
03210000          02 EC-IN-EXT                          PIC S9(13)V9(5),
03220000          02 EC-FR-APPROV                       PIC S9(13)V9(5),
03230000          02 EC-CHGT-TEINTE                     PIC S9(13)V9(5).
```

```
03240000   C-O NAME IS M-CL;
03250000     E-O NAMES ARE:
03260000       01 COM-CL
03270000          02 RST-1
03280000          02 NOSOCO
03290000          02 NOMARCHE
03300000          02 NOCLIENT
03310000       01 D-M-CL.
03320000          02 LIB
03330000       01 R-M-CL.
03340000          02 CAB
03350000          02 DCA
03360000          02 CDD
03370000          02 DEP-UOSV
03380000          02 CDX
03390000   C-O NAME IS E-EXT;
03400000     E-O NAMES ARE:
03410000       01 COE-EXT
03420000          02 RST-1
03430000          02 NOFOUR
03440000       01 D-E-EXT.
03450000          02 LIB
03460000       01 R-E-EXT.
03470000          02 VTT-DEP
03480000   C-O NAME IS DGEN;
03490000     E-O NAMES ARE:
03500000       01 CODGEN
03510000          02 NOUS
03520000          02 NODT
03530000          02 NOBLOC
03540000          02 RST
03550000       01 D-DGEN.
03560000          02 LIB
03570000       01 R-DGEN.
03580000          02 TB-DEP-FP.
03590000             03 DEP-FP
03600000          02 TT-DEP-FP
03610000   C-O NAME IS STKFP;
03620000     E-O NAMES ARE:
03630000       01 COSTKFP
03640000          02 NOUS
03650000          02 NODT
03660000          02 NOTYPFP
03670000          02 NONAT
03680000          02 RST
03690000       01 D-STKFP.
03700000          02 STKN
03710000          02 STKX
03720000          02 STKIQ
03730000          02 STKIV
03740000          02 PR-O-S
03750000          02 PR-O
03760000          02 CEV
03770000          02 DTS1
```

```
IDENT.
      PIC X(7).
      PIC X.
      PIC X(3).
      PIC X(3).

      PIC X(30).

      PIC S9(13)V9(5).
      PIC S9(13)V9(5).
      PIC S9(13)V9(5).
      PIC S9(13)V9(5).
      PIC S9(13)V9(5).

IDENT.
      PIC X(7).
      PIC X(7).

      PIC X(30).

      PIC S9(13)V9(5).

IDENT.
      PIC X.
      PIC X.
      PIC X(2).
      PIC X(10).

      PIC X(30).

OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5).
          PIC S9(13)V9(5).

IDENT.
      PIC X.
      PIC X.
      PIC X(2).
      PIC X(3).
      PIC X(7).

      PIC S9(13)V9(5).
      PIC S9(13)V9(5).
      PIC S9(13)V9(5).
      PIC S9(13)V9(5).
      PIC S9(13)V9(5).
      PIC S9(13)V9(5).
      PIC S9(13)V9(5).
      PIC X(6).
```

```
                                                  PIC X(6),
                02 DTS2                           PIC X(6),
                02 DTS3                           PIC X(30),
                02 LIB                            PIC X(6),
                02 LIB-UN                         PIC X(2),
                02 UN                             PIC X,
                02 INDED                          PIC 9,
                02 FLAG                           PIC 9,
                02 FL1G-GEN
              01 R-STKFP,                         PIC S9(13)V9(5),
                02 Q-TT-APP                       PIC S9(13)V9(5),
                02 Q-APPROV-UTIL                  PIC S9(13)V9(5),
                02 PRX-ACHAT-MOY                  PIC S9(13)V9(5),
                02 PRX-ACQU-MOY                   PIC S9(13)V9(5),
                02 PRX-CONS-MOY                   PIC S9(13)V9(5),
                02 Q-TT-CONS                      PIC S9(13)V9(5).
                02 Q-ST-FINAL
        C-O NAME IS S-AD;
          E-O NAMES ARE:                      IDENT,
              01 COS-AD                           PIC X,
                02 NOUS                           PIC X,
                02 NODT                           PIC X(2),
                02 NOBLOC                         PIC X(3),
                02 NOSECTION                      PIC X(7),
                02 RST
              01 D-S-AD,                          PIC S9(6),
                02 DUR                            PIC X(30),
                02 LIB
              01 R-S-AD,
                02 TB-DPR-FP,                OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
                  03 DPR-FP                         PIC S9(13)V9(5),
                02 TT-DPR-FP                        PIC S9(13)V9(5).
                02 TT-DEP-UOSAUX
        C-O NAME IS S-AUX;
          E-O NAMES ARE:                      IDENT,
              01 COS-AUX                          PIC X,
                02 NOUS                           PIC X,
                02 NODT                           PIC X(2),
                02 NOBLOC                         PIC X(3),
                02 NOSECTION                      PIC X(7),
                02 RST
              01 D-S-AUX,                         PIC S9(13)V9(5),
                02 VPRN                           PIC S9(13)V9(5),
                02 VPRX                           PIC S9(13)V9(5),
                02 CAPN                           PIC S9(13)V9(5),
                02 CAPX                           PIC S9(13)V9(5),
                02 COUT-S                         PIC S9(13)V9(5),
                02 COUT                           PIC S9(13)V9(5),
                02 CEV                            PIC X(6),
                02 DTS1                           PIC X(6),
                02 DTS2                           PIC S9(6),
                02 DUR                            PIC X(30),
                02 LIB                            PIC X(6),
                02 LIB-UN                         PIC X(14),
                02 S-AUXEQ
```

```
04320000          02 UN                                   PIC X(2).
04330000          02 TY                                   PIC X.
04340000          02 FLAG-GEN                             PIC 9.
04350000       01 R-S-AUX-1.
04360000          02 NIV-ACT-FIXE                         PIC S9(13)V9(5).
04370000          02 NIV-ACT-VAR                          PIC S9(13)V9(5).
04380000          02 TB-DFX-DR-FP.                   OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5).
04390000            03 DFX-DR-FP
04400000          02 TB-DVR-DR-FP.                   OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5).
04410000            03 DVR-DR-FP                             PIC S9(13)V9(5).
04420000          02 TT-DFX-DR-FP                            PIC S9(13)V9(5).
04430000          02 TT-DVR-DR-FP                            PIC S9(13)V9(5).
04440000          02 TT-DFX-UOSAUX                           PIC S9(13)V9(5).
04450000          02 TT-DVR-UOSAUX                           PIC S9(13)V9(5).
04460000          02 PR-MARG
04465000       01 R-S-AUX-2.
04470000          02 TB-PR-COMP.                     OCCURS 16 PIC S9(13)V9(5).
04480000            03 ELPR-COMP
04490000          02 TB-PR-COMP-GLOB.                OCCURS 16 PIC S9(13)V9(5).
04500000            03 ELPR-COMP-GLOB                          PIC S9(13)V9(5).
04510000          02 PR-COMP                                   PIC S9(13)V9(5).
04520000          02 PR-COMP-GLOB                              PIC S9(13)V9(5).
04530000          02 PR-MARG-GLOB
04540000    C-O NAME IS S-PR;
04550000      E-O NAMES ARE:                            IDENT.
04560000       01 COS-PR                                       PIC X.
04570000          02 NOUS                                      PIC X.
04580000          02 NODT                                      PIC X(2).
04590000          02 NOBLOC                                    PIC X(3).
04600000          02 NOSECTION                                 PIC X(7).
04610000          02 RST
04620000       01 D-S-PR.                                      PIC S9(13)V9(5).
04630000          02 VPRN                                      PIC S9(13)V9(5).
04640000          02 VPRX                                      PIC S9(13)V9(5).
04650000          02 CAPN                                      PIC S9(13)V9(5).
04660000          02 CAPX                                      PIC X(6).
04670000          02 DTS                                       PIC S9(6).
04680000          02 DUR                                       PIC X(30).
04690000          02 LIB                                       PIC X(6).
04700000          02 LIB-UN                                    PIC X(2).
04710000          02 UN                                        PIC 9.
04720000          02 FLAG-GEN
04730000       01 R-S-PR.                                      PIC S9(13)V9(5).
04740000          02 NIV-ACT
04750000          02 TB-DFX-DR-FP.                   OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5).
04760000            03 DFX-DR-FP
04770000          02 TB-DVR-DR-FP.                   OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5).
04780000            03 DVR-DR-FP                             PIC S9(13)V9(5).
04790000          02 TT-DFX-DR-FP                            PIC S9(13)V9(5).
04800000          02 TT-DVR-DR-FP                            PIC S9(13)V9(5).
04810000          02 TT-DFX-UOSAUX                           PIC S9(13)V9(5).
04820000          02 TT-DVR-UOSAUX                           PIC S9(13)V9(5).
04830000          02 TB-PR-COMP.                     OCCURS 16 PIC S9(13)V9(5).
04840000            03 ELPR-COMP
```

```
04850000          02 PR-MARG                                PIC S9(13)V9(5),
04860000          02 PR-COMP                                PIC S9(13)V9(5).
04870000    C-O NAME IS FL-PR;
04880000      E-O NAMES ARE:
04890000        01 COFL-PR                          IDENT,
04900000          02 NOUS                                   PIC X,
04910000          02 NODT                                   PIC X,
04920000          02 NOBLOC                                 PIC X(2),
04930000          02 NOSECTION                              PIC X(3),
04940000          02 NODOM                                  PIC X(2),
04950000          02 NOTVE                                  PIC X,
04960000          02 NOEP                                   PIC X,
04970000          02 NOTM                                   PIC X,
04980000          02 NOCH                                   PIC X,
04990000          02 NOCT                                   PIC X,
05000000        01 D-FL-PR,
05010000          02 VPRN                                   PIC S9(13)V9(5),
05020000          02 VPRX                                   PIC S9(13)V9(5),
05030000          02 VPDN                                   PIC S9(13)V9(5),
05040000          02 VPDX                                   PIC S9(13)V9(5),
05050000          02 NIVN                                   PIC S9(13)V9(5),
05060000          02 NIVX                                   PIC S9(13)V9(5),
05070000          02 CHU                                    PIC S9(13)V9(5),
05080000          02 DTS                                    PIC X(6),
05090000          02 LIB                                    PIC X(30),
05100000          02 LIB-UN                                 PIC X(6),
05110000          02 UN                                      PIC X(2),
05120000          02 INDIC                                  PIC X,
05130000          02 CUM1                                    PIC X,
05140000          02 CUM2                                    PIC X,
05150000          02 TY                                      PIC X,
05160000          02 FLAG-GEN                                PIC 9,
05170000        01 R-FL-PR,
05180000          02 NIV-PROD                               PIC S9(13)V9(5),
05190000          02 TB-PR-COMP,
05200000            03 ELPR-COMP                  OCCURS 19 PIC S9(13)V9(5),
05210000          02 PR-MARG                                PIC S9(13)V9(5),
05220000          02 PR-COMP                                PIC S9(13)V9(5),
05230000          02 PT-PRMG-UOSPR                          PIC S9(13)V9(5),
05240000          02 TB-DPR-FP,
05250000            03 DPR-FP                     OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
05260000          02 PT-PR-FPDIRECT                         PIC S9(13)V9(5),
05270000          02 PT-PRCP-UOSPR                          PIC S9(13)V9(5).
05280000    C-O NAME IS STKPR;
05290000      E-O NAMES ARE:
05300000        01 COSTKPR                          IDENT,
05310000          02 NOUS                                   PIC X,
05320000          02 NODT                                   PIC X,
05330000          02 NOBLOC                                 PIC X(2),
05340000          02 NOSECTION                              PIC X(2),
05350000          02 RST                                     PIC X,
05360000          02 NODOM                                   PIC X(2),
05370000          02 NOTVE                                  PIC X,
05380000          02 NOEP                                    PIC X,
```

```
05390000          02 NOTM                                  PIC X,
05400000          02 NOCH                                  PIC X,
05410000          02 NOCT                                  PIC X,
05420000        01 D-STKPR,
05430000          02 STN                                   PIC S9(13)V9(5),
05440000          02 STX                                   PIC S9(13)V9(5),
05450000          02 STIQ                                  PIC S9(13)V9(5),
05460000          02 STIV                                  PIC S9(13)V9(5),
05470000          02 PO-VAL-S                              PIC S9(13)V9(5),
05480000          02 PO-VAL                                PIC S9(13)V9(5),
05490000          02 CEV1                                  PIC S9(13)V9(5),
05500000          02 PO-CAL-S                              PIC S9(13)V9(5),
05510000          02 PO-CAL                                PIC S9(13)V9(5),
05520000          02 CEV2                                  PIC S9(13)V9(5),
05530000          02 CHU                                   PIC X(6),
05540000          02 DTS1                                  PIC X(6),
05550000          02 DTS2                                  PIC X(6),
05560000          02 DTS3                                  PIC X(6),
05570000          02 DTS4                                  PIC X(30),
05580000          02 LIB                                   PIC X(6),
05590000          02 LIB-UN                                PIC X(2),
05600000          02 UN                                    PIC X,
05610000          02 INDIC                                 PIC X,
05620000          02 CUM1                                  PIC X,
05630000          02 CUM2                                  PIC 9,
05640000          02 FLAG-GEN
05650000        01 R-STKPR,
05660000          02 Q-IN-INT                              PIC S9(13)V9(5),
05670000          02 Q-IN-AUTRE-US                         PIC S9(13)V9(5),
05680000          02 Q-IN-EXT                              PIC S9(13)V9(5),
05690000          02 TB-PR-COMP,
05700000            03 ELPR-COMP                 OCCURS 19 PIC S9(13)V9(5),
05710000          02 PR-MARG                               PIC S9(13)V9(5),
05720000          02 PR-COMP                               PIC S9(13)V9(5),
05730000          02 PT-PRMG-UOSPR                         PIC S9(13)V9(5),
05740000          02 PT-FPDIRECT                           PIC S9(13)V9(5),
05750000          02 PT-PRCP-UOSPR                         PIC S9(13)V9(5),
05760000          02 Q-OUTPUT                              PIC S9(13)V9(5),
05770000          02 Q-STOCK-FINAL                         PIC S9(13)V9(5),
05780000          02 EC-STK-INIT                           PIC S9(13)V9(5),
05790000          02 EC-IN-US                              PIC S9(13)V9(5),
05800000          02 EC-IN-EXT                             PIC S9(13)V9(5),
05810000          02 EC-FR-APPROV                          PIC S9(13)V9(5).
05820000      C-O NAME IS STKECH;
05830000        E-O NAMES ARE:
05840000          01 COSTKECH                      IDENT,
05850000            02 NODOM                                 PIC X(2),
05860000            02 NOTVE                                 PIC X,
05870000            02 NOEP                                  PIC X,
05880000            02 NOTM                                  PIC X,
05890000            02 NOCH                                  PIC X,
05900000            02 NOCT                                  PIC X,
05910000            02 O-D                                   PIC X(7),
05920000          01 D-STKECH,
```

```
05930000          02 PR-S                                  PIC S9(13)V9(5),
05940000          02 PR                                    PIC S9(13)V9(5),
05950000          02 CEV                                   PIC S9(13)V9(5),
05960000          02 DTS                                   PIC X(6),
05970000          02 LIB                                   PIC X(30),
05980000          02 LIB-UN                                PIC X(6),
05990000          02 UN                                    PIC X(2),
06000000          02 TY                                    PIC X,
06010000        01 R-STKECH,
06020000          02 Q-PROD-US                             PIC S9(13)V9(5),
06030000          02 Q-APPROV-EXT                          PIC S9(13)V9(5),
06040000          02 Q-DECLAS-IN                           PIC S9(13)V9(5),
06050000          02 Q-VENDUE                              PIC S9(13)V9(5),
06060000          02 Q-CEDEE-US                            PIC S9(13)V9(5),
06070000          02 Q-DECLAS-OUT                          PIC S9(13)V9(5),
06080000          02 TB-PR-COMP,                   OCCURS 19 PIC S9(13)V9(5),
06090000            03 ELPR-COMP                           PIC S9(13)V9(5),
06100000          02 PR-MARG                               PIC S9(13)V9(5).
06110000          02 PR-COMP
06120000    C-O NAME IS S-VEN;
06130000      E-O NAMES ARE:                           IDENT,
06140000        01 COS-VEN                                 PIC X,
06150000          02 NOUS                                  PIC X,
06160000          02 NODT                                  PIC X(2),
06170000          02 NOBLOC                                PIC X(3),
06180000          02 NOSECTION                             PIC X(7),
06190000          02 RST
06200000        01 D-S-VEN,                                PIC S9(13)V9(5),
06210000          02 VPRN                                  PIC S9(13)V9(5),
06220000          02 VPRX                                  PIC S9(13)V9(5),
06230000          02 DISPN                                 PIC S9(13)V9(5),
06240000          02 DISPX                                 PIC S9(6),
06250000          02 DUR                                   PIC X(6),
06260000          02 DTS                                   PIC X(30),
06270000          02 LIB                                   PIC X(6),
06280000          02 LIB-UN                                PIC X(2),
06290000          02 UN                                    PIC 9,
06300000          02 FL1G-GEN
06310000        01 R-S-VEN,                                PIC S9(13)V9(5),
06320000          02 NIV-ACT
06330000          02 TB-PR-MARG,                   OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
06340000            03 ELPR-MARG                           PIC S9(13)V9(5),
06350000          02 PR-MARG
06360000          02 TB-PR-COMP,                   OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
06370000            03 ELPR-COMP                           PIC S9(13)V9(5).
06380000          02 PR-COMP
06390000    C-O NAME IS PR-MCL;
06400000      E-O NAMES ARE:                           IDENT,
06410000        01 COPR-MCL                                PIC X(2),
06420000          02 NODOM                                 PIC X,
06430000          02 NOTVE                                 PIC X,
06440000          02 NOEP                                  PIC X,
06450000          02 NOTM                                  PIC X,
06460000          02 NOCH
```

```
                                                  PIC X,
                02 NOCT                           PIC X,
                02 NOSOCO                         PIC X(3),
                02 NOMARCHE                       PIC X(3),
                02 NOCLIENT
            01 D-PR-MCL,                          PIC S9(13)V9(5),
                02 VPVN                           PIC S9(13)V9(5),
                02 VPVX                           PIC S9(13)V9(5),
                02 MARN                           PIC S9(13)V9(5),
                02 MARX                           PIC S9(13)V9(5),
                02 PV-S                           PIC S9(13)V9(5),
                02 PV                             PIC S9(13)V9(5),
                02 CEV1                           PIC S9(13)V9(5),
                02 DEG-S                          PIC S9(13)V9(5),
                02 DEG                            PIC S9(13)V9(5),
                02 CEV2                           PIC S9(13)V9(5),
                02 CHU                            PIC X(6),
                02 DTS1                           PIC X(6),
                02 DTS2                           PIC X(6),
                02 DTS3                           PIC X(30),
                02 LIB                            PIC X(6),
                02 LIB-UN                         PIC X(2),
                02 UN                             PIC X,
                02 CUM1                           PIC X,
                02 CUM2                           PIC 9,
                02 FLAG-GEN
            01 R-PR-MCL,                          PIC S9(13)V9(5),
                02 Q-VENDUE                       PIC S9(13)V9(5),
                02 CDX-MARG                       PIC S9(13)V9(5),
                02 CDX-COMP
                02 TB-CDD,                 OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
                  03 ELCDD                         PIC S9(13)V9(5),
                02 CDD
                02 TB-DCP-UN-UOSV,         OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
                  03 ELDCP-UN-UOSV                 PIC S9(13)V9(5),
                02 DMG-UNIT-UOSV                   PIC S9(13)V9(5).
                02 DCP-UNIT-UOSV
        C-O NAME IS S-ADG;
          E-O NAMES ARE:                      IDENT,
            01 COS-ADG                            PIC X,
                02 NOUS                            PIC X,
                02 NODT                            PIC X(2),
                02 NOBLOC                          PIC X(3),
                02 NOSECTION                       PIC X(7),
                02 RST
            01 D-S-ADG,                           PIC S9(6),
                02 DUR                            PIC X(30),
                02 LIB
            01 R-S-ADG,
                02 TB-DEP-FP,              OCCURS 15 PIC S9(13)V9(5),
                  03 DEP-FP                        PIC S9(13)V9(5).
                02 TT-DEP-FP
        C-O NAME IS FPUS;
          E-O NAMES ARE:                      IDENT,
            01 COFPUS
```

```
07010000          02 NOUS                          PIC X,
07020000          02 NODT                          PIC X,
07030000          02 NOTYPFP                       PIC X(2),
07040000          02 NONAT                         PIC X(3),
07050000          02 NOFOUR                        PIC X(7),
07060000        01 D-FPUS,
07070000          02 VPAN                          PIC S9(13)V9(5),
07080000          02 VPAX                          PIC S9(13)V9(5),
07090000          02 VCTN                          PIC S9(13)V9(5),
07100000          02 VCTX                          PIC S9(13)V9(5),
07110000          02 DISPN                         PIC S9(13)V9(5),
07120000          02 DISPX                         PIC S9(13)V9(5),
07130000          02 PA-S                          PIC S9(13)V9(5),
07140000          02 PA                            PIC S9(13)V9(5),
07150000          02 COUT-S                        PIC S9(13)V9(5),
07160000          02 COUT                          PIC S9(13)V9(5),
07170000          02 CEV1                          PIC S9(13)V9(5),
07180000          02 CEV2                          PIC S9(13)V9(5),
07190000          02 CRD                           PIC S9(13)V9(5),
07200000          02 DTS1                          PIC X(6),
07210000          02 DTS2                          PIC X(6),
07220000          02 DTS3                          PIC X(6),
07230000          02 LIB                           PIC X(30),
07240000          02 LIB-UN                        PIC X(6),
07250000          02 UN                            PIC X(2),
07260000          02 FLAG-GEN                      PIC 9,
07270000        01 R-FPUS,
07280000          02 NIV-APP                       PIC S9(13)V9(5).
07290000    C-O NAME IS C-DPT;
07300000      F-O NAMES ARE:                   IDENT,
07310000        01 COC-DPT                         PIC X,
07320000          02 NOUS                          PIC X,
07330000          02 NODT1                         PIC X(2),
07340000          02 NOBLOC                        PIC X(2),
07350000          02 NOSECTION                     PIC X,
07360000          02 NODT2                         PIC X(2),
07370000          02 NODOM                         PIC X,
07380000          02 NOTVE                         PIC X,
07390000          02 NOEP                          PIC X,
07400000          02 NOTM                          PIC X,
07410000          02 NOCH                          PIC X,
07420000          02 NOCT
07430000        01 D-C-DPT,                        PIC S9(13)V9(5),
07440000          02 QTMON                         PIC S9(13)V9(5),
07450000          02 QTMOX                         PIC S9(13)V9(5),
07460000          02 QTMUN                         PIC S9(13)V9(5),
07470000          02 QTMUX                         PIC S9(13)V9(5),
07480000          02 PR-S                          PIC S9(13)V9(5),
07490000          02 PR                            PIC S9(13)V9(5),
07500000          02 CEV                           PIC S9(13)V9(5),
07510000          02 CHU                           PIC X(6),
07520000          02 DTS1                          PIC X(6),
07530000          02 DTS2                          PIC X(6),
07540000          02 DTS3
```

```
                                                    PIC X(30),
                02 LIB                              PIC X(6),
                02 LIB-UN                           PIC X(2),
                02 UN                               PIC X,
                02 CUM1                             PIC X,
                02 CUM2                             PIC 9,
                02 FLAG-GEN
              01 R-C-DPT,                           PIC S9(13)V9(5).
                02 QINOUT
        C-O NAME IS ECHX;
          E-O NAMES ARE:                      IDENT,
              01 COECHX                             PIC X(2),
                02 NODOM                            PIC X,
                02 NOTVE                            PIC X,
                02 NOEP                             PIC X,
                02 NOTM                             PIC X,
                02 NOCH                             PIC X,
                02 NOCT                             PIC X(7),
                02 NOFOUR
              01 D-ECHX,                            PIC S9(13)V9(5),
                02 VPAN                             PIC S9(13)V9(5),
                02 VPAX                             PIC S9(13)V9(5),
                02 DISPN                            PIC S9(13)V9(5),
                02 DISPX                            PIC S9(13)V9(5),
                02 PA-S                             PIC S9(13)V9(5),
                02 PA                               PIC S9(13)V9(5),
                02 CEV                              PIC X(6),
                02 DTS1                             PIC X(6),
                02 DTS2                             PIC X(30),
                02 LIB                              PIC X(6),
                02 LIB-UN                           PIC X(2),
                02 UN                               PIC 9,
                02 FLAG-GEN
              01 R-ECHX,                            PIC S9(13)V9(5).
                02 QECHX
        C-O NAME IS SQA1;
          E-O NAMES ARE:
              01 D-SQA1,                            PIC S9(13)V9(5),
                02 VSTN                             PIC S9(13)V9(5),
                02 VSTX                             PIC S9(13)V9(5),
                02 STD-S                            PIC S9(13)V9(5),
                02 STD                              PIC S9(13)V9(5),
                02 CEV                              PIC X(6),
                02 DTS                              PIC X,
                02 NEC                              PIC X(2).
                02 RELAT
        C-O NAME IS SQA2;
          E-O NAMES ARE:
              01 D-SQA2,                            PIC S9(13)V9(5),
                02 VSTN                             PIC S9(13)V9(5),
                02 VSTX                             PIC S9(13)V9(5),
                02 STD-S                            PIC S9(13)V9(5),
                02 STD                              PIC S9(13)V9(5),
                02 CEV                              PIC X(6),
                02 DTS
```

```
                                                  PIC X,
08090000          02 NEC                          PIC X(2).
08100000          02 RELAT
08110000    C-0 NAME IS SQA3;
08120000      E-0 NAMES ARE:
08130000        01 D-SQA3,                        PIC S9(13)V9(5),
08140000          02 VSTN                         PIC S9(13)V9(5),
08150000          02 VSTX                         PIC S9(13)V9(5),
08160000          02 STD-S                        PIC S9(13)V9(5),
08170000          02 STD                          PIC S9(13)V9(5),
08180000          02 CEV                          PIC X(6),
08190000          02 DTS                          PIC X,
08200000          02 NEC                          PIC X(2).
08210000          02 RELAT
08220000    C-0 NAME IS SQSP;
08230000      E-0 NAMES ARE:
08240000        01 D-SQSP,                        PIC S9(13)V9(5),
08250000          02 VSTN                         PIC S9(13)V9(5),
08260000          02 VSTX                         PIC S9(13)V9(5),
08270000          02 STD-S                        PIC S9(13)V9(5),
08280000          02 STD                          PIC S9(13)V9(5),
08290000          02 CEV                          PIC X(6),
08300000          02 DTS                          PIC X,
08310000          02 NEC                          PIC X(2).
08320000          02 RELAT
08330000    C-0 NAME IS SQSV;
08340000      E-0 NAMES ARE:
08350000        01 D-SQSV,                        PIC S9(13)V9(5),
08360000          02 VSTN                         PIC S9(13)V9(5),
08370000          02 VSTX                         PIC S9(13)V9(5),
08380000          02 STD-S                        PIC S9(13)V9(5),
08390000          02 STD                          PIC S9(13)V9(5),
08400000          02 CEV                          PIC X(6),
08410000          02 DTS                          PIC X,
08420000          02 NEC                          PIC X(2).
08430000          02 RELAT
08440000    C-0 NAME IS FL-DC;
08450000      E-0 NAMES ARE:                    IDENT,
08460000        01 COFL-DC                        PIC X(2),
08470000          02 NODOM                        PIC X,
08480000          02 NOTVE                        PIC X,
08490000          02 NOEP                         PIC X(10),
08500000          02 NOFLUX
08510000        01 D-FL-DC,                       PIC S9(13)V9(5),
08520000          02 QNTN                         PIC S9(13)V9(5),
08530000          02 QNTX                         PIC X(6),
08540000          02 DTS                          PIC X(30),
08550000          02 LIB                          PIC X(6),
08560000          02 LIB-UN                       PIC X(2),
08570000          02 UN                           PIC 9,
08580000          02 FLAG-GEN
08590000        01 R-FL-DC,                       PIC S9(13)V9(5).
08600000          02 Q-DECLAS
08610000    C-0 NAME IS PRLIE;
08620000      E-0 NAMES ARE:
```

```
08630000        01 D-PRLIE,                                  PIC S9(13)V9(5),
08640000          02 VPRPN                                   PIC S9(13)V9(5),
08650000          02 VPRPX                                   PIC S9(13)V9(5),
08660000          02 PROP                                    PIC S9(13)V9(5),
08670000          02 CHU-STK                                 PIC S9(13)V9(5),
08680000          02 CHU-BLK                                 PIC X(6),
08690000          02 DTS                                     PIC X,
08700000          02 INDIC                                   PIC X,
08710000          02 CUM1                                    PIC X,
08720000          02 CUM2                                    PIC X,
08730000          02 INDIM
08740000        01 R-PRLIE,                                  PIC S9(13)V9(5),
08750000          02 NIV-PROD
08760000          02 TB-PR-COMP,                 OCCURS 19 PIC S9(13)V9(5),
08770000            03 ELPR-COMP                             PIC S9(13)V9(5),
08780000          02 PR-MARG                                 PIC S9(13)V9(5),
08790000          02 PR-COMP                                 PIC S9(13)V9(5),
08800000          02 PT-PRMG-UOSPR                           PIC S9(13)V9(5),
08810000          02 PT-PR-FPDIRECT                          PIC S9(13)V9(5).
08820000          02 PT-PRCP-UOSPR
08830000    C-0 NAME IS DPP;
08840000      E-0 NAMES ARE:
08850000        01 D-DPP,                                    PIC X.
08860000          02 INDIC
08870000    C-0 NAME IS CVEN;
08880000      E-0 NAMES ARE:
08890000        01 D-CVEN,                                   PIC S9(13)V9(5),
08900000          02 QMIN                                    PIC S9(13)V9(5),
08910000          02 QMIX                                    PIC S9(13)V9(5),
08920000          02 QMCN                                    PIC S9(13)V9(5),
08930000          02 QMCX                                    PIC S9(13)V9(5),
08940000          02 HPR-S                                   PIC S9(13)V9(5),
08950000          02 HPR                                     PIC S9(13)V9(5),
08960000          02 CEV                                     PIC X(6),
08970000          02 DTS1                                    PIC X(6),
08980000          02 DTS2                                    PIC X(6).
08990000          02 DTS3
09000000    C-0 NAME IS MIX;
09010000      E-0 NAMES ARE:
09020000        01 D-MIX,                                    PIC S9(13)V9(5),
09030000          02 VPTN                                    PIC S9(13)V9(5),
09040000          02 VPTX                                    PIC S9(13)V9(5),
09050000          02 VTAN                                    PIC S9(13)V9(5),
09060000          02 VTAX                                    PIC S9(13)V9(5),
09070000          02 PART                                    PIC S9(13)V9(5),
09080000          02 PRIX-S                                  PIC S9(13)V9(5),
09090000          02 PRIX                                    PIC S9(13)V9(5),
09100000          02 CEV                                     PIC S9(13)V9(5),
09110000          02 CHU                                     PIC X(6),
09120000          02 DTS1                                    PIC X(6),
09130000          02 DTS2                                    PIC X.
09140000          02 NEC
09150000    C-0 NAME IS SQN1;
09160000      E-0 NAMES ARE:
```

```
09170000        01 D-SQN1,                          PIC S9(13)V9(5),
09180000          02 VSTN                           PIC S9(13)V9(5),
09190000          02 VSTX                           PIC S9(13)V9(5),
09200000          02 STD-S                          PIC S9(13)V9(5),
09210000          02 STD                            PIC S9(13)V9(5),
09220000          02 CEV                            PIC X(6),
09230000          02 DTS                            PIC X,
09240000          02 NEC                            PIC X(2).
09250000          02 RELAT
09260000    C-O NAME IS SQN2;
09270000      E-O NAMES ARE:
09280000        01 D-SQN2,                          PIC S9(13)V9(5),
09290000          02 VSTN                           PIC S9(13)V9(5),
09300000          02 VSTX                           PIC S9(13)V9(5),
09310000          02 STD-S                          PIC S9(13)V9(5),
09320000          02 STD                            PIC S9(13)V9(5),
09330000          02 CEV                            PIC X(6),
09340000          02 DTS                            PIC X,
09350000          02 NEC                            PIC X(2).
09360000          02 RELAT
09370000    C-O NAME IS SQN3;
09380000      E-O NAMES ARE:
09390000        01 D-SQN3,                          PIC S9(13)V9(5),
09400000          02 VSTN                           PIC S9(13)V9(5),
09410000          02 VSTX                           PIC S9(13)V9(5),
09420000          02 STD-S                          PIC S9(13)V9(5),
09430000          02 STD                            PIC S9(13)V9(5),
09440000          02 CEV                            PIC X(6),
09450000          02 DTS                            PIC X,
09460000          02 NEC                            PIC X(2).
09470000          02 RELAT
09480000    C-O NAME IS SQN4;
09490000      E-O NAMES ARE:
09500000        01 D-SQN4,                          PIC S9(13)V9(5),
09510000          02 VSTN                           PIC S9(13)V9(5),
09520000          02 VSTX                           PIC S9(13)V9(5),
09530000          02 STD-S                          PIC S9(13)V9(5),
09540000          02 STD                            PIC S9(13)V9(5),
09550000          02 CEV                            PIC X(6),
09560000          02 DTS                            PIC X,
09570000          02 NEC                            PIC X(2).
09580000          02 RELAT
09590000    C-O NAME IS SQP1;
09600000      E-O NAMES ARE:
09610000        01 D-SQP1,                          PIC S9(13)V9(5),
09620000          02 VSTN                           PIC S9(13)V9(5),
09630000          02 VSTX                           PIC S9(13)V9(5),
09640000          02 STD-S                          PIC S9(13)V9(5),
09650000          02 STD                            PIC S9(13)V9(5),
09660000          02 CEV                            PIC X(6),
09670000          02 DTS                            PIC X,
09680000          02 NEC                            PIC X(2).
09690000          02 RELAT
09700000    C-O NAME IS SQP2;
```

```
E-O NAMES ARE:
  01 D-SQP2,                                  PIC S9(13)V9(5),
    02 VSTN                                   PIC S9(13)V9(5),
    02 VSTX                                   PIC S9(13)V9(5),
    02 STD-S                                  PIC S9(13)V9(5),
    02 STD                                    PIC S9(13)V9(5),
    02 CEV                                    PIC X(6),
    02 DTS                                    PIC X,
    02 NEC                                    PIC X(2).
    02 RELAT
C-O NAME IS CACH;
  E-O NAMES ARE:
    01 D-CACH,                                PIC S9(13)V9(5),
      02 QMIN                                 PIC S9(13)V9(5),
      02 QMIX                                 PIC S9(13)V9(5),
      02 QMCN                                 PIC S9(13)V9(5),
      02 QMCX                                 PIC X(6),
      02 DTS1                                 PIC X(6).
      02 DTS2
C-O NAME IS FPVE;
  E-O NAMES ARE:                          IDENT,
    01 COFPVE                                 PIC X,
      02 NOUS                                 PIC X,
      02 NODT                                 PIC X(2),
      02 NOTYPFP                              PIC X(3),
      02 NONAT                                PIC X(7),
      02 NOFOUR
    01 D-FPVE,                                PIC S9(13)V9(5),
      02 VPAN                                 PIC S9(13)V9(5),
      02 VPAX                                 PIC S9(13)V9(5),
      02 DISPN                                PIC S9(13)V9(5),
      02 DISPX                                PIC S9(13)V9(5),
      02 PA-S                                 PIC S9(13)V9(5),
      02 PA                                   PIC S9(13)V9(5),
      02 CEV                                  PIC X(6),
      02 DTS1                                 PIC X(6),
      02 DTS2                                 PIC X(30),
      02 LIB                                  PIC X(6),
      02 LIB-UN                               PIC X(2),
      02 UN                                   PIC 9,
      02 FLAG-GEN
    01 R-FPVE,                                PIC S9(13)V9(5).
      02 QAPP
C-O NAME IS FPDG;
  E-O NAMES ARE:                          IDENT,
    01 COFPDG                                 PIC X,
      02 NOUS                                 PIC X,
      02 NODT                                 PIC X(2),
      02 NOTYPFP                              PIC X(3),
      02 NONAT                                PIC X(7),
      02 NOFOUR
    01 D-FPDG,                                PIC S9(13)V9(5),
      02 VPAN                                 PIC S9(13)V9(5),
      02 VPAX
```

```
10250000          02 DISPN                                PIC S9(13)V9(5),
10260000          02 DISPX                                PIC S9(13)V9(5),
10270000          02 PA-S                                 PIC S9(13)V9(5),
10280000          02 PA                                   PIC S9(13)V9(5),
10290000          02 CEV                                  PIC S9(13)V9(5),
10300000          02 DTS1                                 PIC X(6),
10310000          02 DTS2                                 PIC X(6),
10320000          02 LIB                                  PIC X(30),
10330000          02 LIB-UN                               PIC X(6),
10340000          02 UN                                   PIC X(2),
10350000          02 FLAG-GEN                             PIC 9,
10360000        01 R-FPDG,
10370000          02 QAPP                                 PIC S9(13)V9(5).
10380000    C-O NAME IS SQN5;
10390000      E-O NAMES ARE:
10400000        01 D-SQN5,
10410000          02 VSTN                                 PIC S9(13)V9(5),
10420000          02 VSTX                                 PIC S9(13)V9(5),
10430000          02 STD-S                                PIC S9(13)V9(5),
10440000          02 STD                                  PIC S9(13)V9(5),
10450000          02 CEV                                  PIC S9(13)V9(5),
10460000          02 DTS                                  PIC X(6),
10470000          02 NEC                                  PIC X,
10480000          02 RELAT                                PIC X(2).
10490000    C-O NAME IS SQN6;
10500000      E-O NAMES ARE:
10510000        01 D-SQN6,
10520000          02 VSTN                                 PIC S9(13)V9(5),
10530000          02 VSTX                                 PIC S9(13)V9(5),
10540000          02 STD-S                                PIC S9(13)V9(5),
10550000          02 STD                                  PIC S9(13)V9(5),
10560000          02 CEV                                  PIC S9(13)V9(5),
10570000          02 DTS                                  PIC X(6),
10580000          02 NEC                                  PIC X,
10590000          02 RELAT                                PIC X(2).
10600000    C-O NAME IS SQN7;
10610000      E-O NAMES ARE:
10620000        01 D-SQN7,
10630000          02 VSTN                                 PIC S9(13)V9(5),
10640000          02 VSTX                                 PIC S9(13)V9(5),
10650000          02 STD-S                                PIC S9(13)V9(5),
10660000          02 STD                                  PIC S9(13)V9(5),
10670000          02 CEV                                  PIC S9(13)V9(5),
10680000          02 DTS                                  PIC X(6),
10690000          02 NEC                                  PIC X,
10700000          02 RELAT                                PIC X(2).
10710000    RELATION NAME IS CH9
10720000      FROM (1,1)  TYPFP     TO (0,*) FPTOT
10730000        INVERTED  BY CH9.
10740000    RELATION NAME IS CH10
10750000      FROM (1,1)  USINE     TO (0,*) STKFP
10760000        INVERTED  BY CH10.
10770000    RELATION NAME IS CH11
10780000      FROM (1,1)  USINE     TO (0,*) S-AD
```

```
10790000        INVERTED  BY CH11.
10800000   RELATION NAME IS CH12
10810000     FROM (1,1)  USINE     TO (0,*) S-AUX
10820000        INVERTED  BY CH12.
10830000   RELATION NAME IS CH13
10840000     FROM (1,1)  USINE     TO (0,*) DPT
10850000        INVERTED  BY CH13.
10860000   RELATION NAME IS CH14
10870000     FROM (1,1)  SOCO      TO (0,*) MARCHE
10880000        INVERTED  BY CH14.
10890000   RELATION NAME IS CH15
10900000     FROM (1,1)  E-EXT     TO (0,*) ECHX
10910000        INVERTED  BY CH15.
10920000   RELATION NAME IS CH17
10930000     FROM (1,1)  DOM-VEN   TO (0,*) SDO-VEN
10940000        INVERTED  BY CH17.
10950000   RELATION NAME IS CH18
10960000     FROM (1,1)  DGEN      TO (0,*) S-ADG
10970000        INVERTED  BY CH18.
10980000   RELATION NAME IS CH19
10990000     FROM (1,1)  FPTOT     TO (0,*) FPDG
11000000        INVERTED  BY CH19.
11010000   RELATION NAME IS CH20
11020000     FROM (1,1)  FPTOT     TO (0,*) FPVE
11030000        INVERTED  BY CH20.
11040000   RELATION NAME IS CH21
11050000     FROM (1,1)  FPTOT     TO (0,*) FPUS
11060000        INVERTED  BY CH21.
11070000   RELATION NAME IS CH22
11080000     FROM (1,1)  STKFP     TO (0,*) FPUS
11090000        INVERTED  BY CH22.
11100000   RELATION NAME IS CH23
11110000     FROM (1,1)  STKFP     TO (0,*) SQN1
11120000        INVERTED  BY CH23.
11130000   RELATION NAME IS CH24
11140000     FROM (1,1)  STKFP     TO (0,*) SQN2
11150000        INVERTED  BY CH24.
11160000   RELATION NAME IS CH25
11170000     FROM (1,1)  STKFP     TO (0,*) SQN3
11180000        INVERTED  BY CH25.
11190000   RELATION NAME IS CH26
11200000     FROM (1,1)  STKFP     TO (0,*) SQN4
11210000        INVERTED  BY CH26.
11220000   RELATION NAME IS CH27
11230000     FROM (1,1)  S-AD      TO (0,*) SQN1
11240000        INVERTED  BY CH27.
11250000   RELATION NAME IS CH28
11260000     FROM (1,1)  S-AD      TO (0,*) SQA1
11270000        INVERTED  BY CH28.
11280000   RELATION NAME IS CH29
11290000     FROM (1,1)  SDO-VEN   TO (0,*) SD-CRIT
11300000        INVERTED  BY CH29.
11310000   RELATION NAME IS CH30
11320000     FROM (1,1)  S-AUX     TO (0,*) SQA2
```

```
11330000        INVERTED  BY CH30.
11340000   RELATION NAME  IS CH31
11350000     FROM (1,1)   S-AUX     TO (0,*) SQA2
11360000        INVERTED  BY CH31.
11370000   RELATION NAME  IS CH32
11380000     FROM (1,1)   S-AUX     TO (0,*) SQN2
11390000        INVERTED  BY CH32.
11400000   RELATION NAME  IS CH33
11410000     FROM (1,1)   S-AUX     TO (0,*) SQA3
11420000        INVERTED  BY CH33.
11430000   RELATION NAME  IS CH34
11440000     FROM (1,1)   DPT TO (0,*) BLOC
11450000        INVERTED  BY CH34.
11460000   RELATION NAME  IS CH35
11470000     FROM (1,1)   MARCHE    TO (0,*) M-CL
11480000        INVERTED  BY CH35.
11490000   RELATION NAME  IS CH36
11500000     FROM (1,1)   DPT TO (0,*) C-DPT
11510000        INVERTED  BY CH36.
11520000   RELATION NAME  IS CH37
11530000     FROM (1,1)   DPT TO (0,*) CACH
11540000        INVERTED  BY CH37.
11550000   RELATION NAME  IS CH38
11560000     FROM (1,1)   DPT TO (0,*) CVEN
11570000        INVERTED  BY CH38.
11580000   RELATION NAME  IS CH39
11590000     FROM (1,1)   SD-CRIT   TO (0,*) STKECH
11600000        INVERTED  BY CH39.
11610000   RELATION NAME  IS CH40
11620000     FROM (1,1)   S-VEN     TO (0,*) SQN5
11630000        INVERTED  BY CH40.
11640000   RELATION NAME  IS CH41
11650000     FROM (1,1)   S-VEN     TO (0,*) SQSV
11660000        INVERTED  BY CH41.
11670000   RELATION NAME  IS CH42
11680000     FROM (1,1)   SD-CRIT   TO (0,*) PR-MCL
11690000        INVERTED  BY CH42.
11700000   RELATION NAME  IS CH43
11710000     FROM (1,1)   S-ADG     TO (0,*) SQN7
11720000        INVERTED  BY CH43.
11730000   RELATION NAME  IS CH44
11740000     FROM (1,1)   S-PR      TO (0,*) SQA3
11750000        INVERTED  BY CH44.
11760000   RELATION NAME  IS CH45
11770000     FROM (1,1)   S-PR      TO (0,*) SQN3
11780000        INVERTED  BY CH45.
11790000   RELATION NAME  IS CH46
11800000     FROM (1,1)   S-PR      TO (0,*) SQSP
11810000        INVERTED  BY CH46.
11820000   RELATION NAME  IS CH47
11830000     FROM (1,1)   BLOC      TO (0,*) S-PR
11840000        INVERTED  BY CH47.
11850000   RELATION NAME  IS CH48
11860000     FROM (1,1)   BLOC      TO (0,*) FL-PR
```

```
11870000        INVERTED  BY CH48.
11880000   RELATION NAME IS CH49
11890000     FROM (1,1)  BLOC      TO (0,*) STKPR
11900000        INVERTED  BY CH49.
11910000   RELATION NAME IS CH50
11920000     FROM (1,1)  FL-PR     TO (0,*) SQSP
11930000        INVERTED  BY CH50.
11940000   RELATION NAME IS CH51
11950000     FROM (1,1)  FL-PR     TO (0,*) SQN4
11960000        INVERTED  BY CH51.
11970000   RELATION NAME IS CH521
11980000     FROM (1,1)  FL-PR     TO (0,*) SQP1
11990000        INVERTED  BY CH521.
12000000   RELATION NAME IS CH522
12010000     FROM (1,1)  FL-PR     TO (0,*) SQP2
12020000        INVERTED  BY CH522.
12030000   RELATION NAME IS CH523
12040000     FROM (1,1)  FL-PR     TO (0,*) CACH
12050000        INVERTED  BY CH523.
12060000   RELATION NAME IS CH531
12070000     FROM (1,1)  FL-PR     TO (0,*) PRLIE
12080000        INVERTED  BY CH531.
12090000   RELATION NAME IS CH532
12100000     FROM (1,1)  FL-PR     TO (0,*) DPP
12110000        INVERTED  BY CH532.
12120000   RELATION NAME IS CH533
12130000     FROM (1,1)  FL-PR     TO (0,*) CVEN
12140000        INVERTED  BY CH533.
12150000   RELATION NAME IS CH541
12160000     FROM (1,1)  STKPR     TO (0,*) PRLIE
12170000        INVERTED  BY CH541.
12180000   RELATION NAME IS CH542
12190000     FROM (1,1)  STKPR     TO (0,*) DPP
12200000        INVERTED  BY CH542.
12210000   RELATION NAME IS CH55
12220000     FROM (1,1)  STKPR     TO (0,*) SQP1
12230000        INVERTED  BY CH55.
12240000   RELATION NAME IS CH56
12250000     FROM (1,1)  STKPR     TO (0,*) C-DPT
12260000        INVERTED  BY CH56.
12270000   RELATION NAME IS CH57
12280000     FROM (1,1)  C-DPT     TO (0,*) SQP2
12290000        INVERTED  BY CH57.
12300000   RELATION NAME IS CH58
12310000     FROM (1,1)  STKECH    TO (0,*) CVEN
12320000        INVERTED  BY CH58.
12330000   RELATION NAME IS CH59
12340000     FROM (1,1)  STKECH    TO (0,*) CACH
12350000        INVERTED  BY CH59.
12360000   RELATION NAME IS CH60
12370000     FROM (1,1)  STKECH    TO (0,*) FL-DC
12380000        INVERTED  BY CH60.
12390000   RELATION NAME IS CH61
12400000     FROM (1,1)  STKECH    TO (0,*) FL-DC
```

```
12410000        INVERTED  BY CH61.
12420000   RELATION NAME  IS CH62
12430000     FROM (1,1)   STKECH    TO (0,*) MIX
12440000        INVERTED  BY CH62.
12450000   RELATION NAME  IS CH63
12460000     FROM (1,1)   STKECH    TO (0,*) ECHX
12470000        INVERTED  BY CH63.
12480000   RELATION NAME  IS CH64
12490000     FROM (1,1)   M-CL      TO (0,*) PR-MCL
12500000        INVERTED  BY CH64.
12510000   RELATION NAME  IS CH65
12520000     FROM (1,1)   PR-MCL    TO (0,*) SQSV
12530000        INVERTED  BY CH65.
12540000   RELATION NAME  IS CH66
12550000     FROM (1,1)   PR-MCL    TO (0,*) MIX
12560000        INVERTED  BY CH66.
12570000   RELATION NAME  IS CH67
12580000     FROM (1,1)   PR-MCL    TO (0,*) SQN6
12590000        INVERTED  BY CH67.
12600000   RELATION NAME  IS CH68
12610000     FROM (1,1)   FPVE      TO (0,*) SQN6
12620000        INVERTED  BY CH68.
12630000   RELATION NAME  IS CH69
12640000     FROM (1,1)   FPVE      TO (0,*) SQN5
12650000        INVERTED  BY CH69.
12660000   RELATION NAME  IS CH70
12670000     FROM (1,1)   FPDG      TO (0,*) SQN7
12680000        INVERTED  BY CH70.
12690000   RELATION NAME  IS CH71
12700000     FROM (1,1)   S-AUX     TO (0,*) SQA1
12710000        INVERTED  BY CH71.
12720000    END.
```

COMMENTAIRES

Ces pages émanent de la personne qui a réalisé l'application "SIMULATEUR DE GESTION BUDGETAIRE" et à qui il a été demandé d'établir une brève critique du DML comme outil d'écriture de gros programmes d'application.

o

o o

Structure de blocs

C'est l'une des caractéristiques essentielles de ce système. Ses conséquences sont importantes quant à la conception et à la mise au point des programmes.
Conception : déterminer les blocs revient à déterminer les régions de programme dans lesquelles des réalisations d'objets complexes seront présentes en mémoire. Ceci conditionne l'ensemble des actions à effectuer sur les données.

L'imbrication des blocs détermine aussi les chemins d'accès. Tout objet complexe peut être atteint à partir de la racine Mais pour accéder à un objet à partir d'un autre auquel il est relié, il faut que ce dernier soit présent en mémoire donc que le contexte dans lequel il est défini ne soit pas encore clôturé.

Cette structure de blocs présente l'avantage de fournir au programmeur une sorte de "colonne vertébrale" autour de laquelle s'articule l'ensemble du programme. La gestion des boucles, des ruptures de séquence est notamment assurée par le système. La sémantique des primitives @END, @EXIT, @NEXT est suffisamment riche pour permettre d'effectuer la quasi-totalité des branchements.

En contrepartie, l'inconvénient principal tient dans le manque de souplesse qui se traduit par l'impossibilité d'appeler un sous-programme contenant des primitives d'accès, sauf en définissant un contexte complet qui ouvre et qui ferme la base.

Un autre inconvénient réside dans la difficulté d'exécuter un ensemble d'instructions contenant des primitives à l'aide de l'instruction COBOL "PERFORM". L'utilisation de la primitive @ALLOCATE permet très souvent de remédier à cet inconvénient.

Mise au point : la présence de blocs disjoints donne la possibilité de faire une mise au point en parallèle. Le fait que le système assure la gestion des boules implicites que forment les blocs évite l'ensemble des erreurs dues à la présence de traitements spécifiques d'initialisation ou de clôture.
Il est facile de contrôler quels sont les différents objets complexes présents à un endroit donné en répertoriant les contextes non encore clôturés.

Clarté syntaxique

La forme des primitives du DML est telle qu'il existe souvent une correspondance étroite entre l'écriture "libre" des actions à effectuer sur la base et l'écriture formelle des primitives. Cela rend les programmes très lisibles et permet au moment de la mise au point de reporter son attention sur la logique des programmes.

Plusieurs réalisations courantes

Ce système permet de disposer en mémoire au même instant, de plusieurs réalisations courantes. Elles seront distinguées par les étiquettes qui leur sont associées. L'exemple suivant montre l'intérêt de cette possibilité.

Une section auxiliaire peut prester ses services à une autre section auxiliaire. Il faut avoir 2 réalisations courantes de l'objet S-AUX

```
@REACH S-AUX = S1
@REACH SQA2 VIA CH30  = STD
@REACH S-AUX VIA CH31 = S2
     (traitement)
@END S1
```

Si on ne pouvait disposer que d'1 seule réalisation courante, il faudrait prévoir un traitement particulier pour sauver la réalisation S1 puis pour la restaurer.

Avec cette possibilité de plusieurs réalisations courantes, il n'y a aucune différence entre les séquences qui traitent les prestations entre une section auxiliaire et des sections de production et celles qui traitent les prestations d'une section auxiliaire vers d'autres sections auxiliaires.

Utilisation particulière de @ALLOCATE

Il peut être intéressant d'effectuer le même traitement sur plusieurs réalisations d'un même objet complexe. Cela est impossible à cause des étiquettes différentes associées aux réalisations obtenues par des primitives d'accès différentes. La solution est de sauver successivement les réalisations dans une zone réservée par une primitive @ALLOCATE, à laquelle n'est qu'une seule étiquette.

Gestion des étiquettes

La référence aux réalisations présentes en mémoire se fait par l'intermédiaire des étiquettes. Il est nécessaire d'attribuer les étiquettes en respectant une certaine logique. L'étiquette peut, par exemple, indiquer combien de fois il a déjà été fait référence à l'objet complexe ou à partir de quel autre objet l'accès est obtenu.

Utilisation des compteurs

L'utilisation des compteurs qui indiquent le nombre d'occurrences d'une relation permet une simplification du traitement et une diminution du nombre d'accès. Supposons que certaines actions dépendent du nombre de sections de production qui reçoivent des prestations d'une section auxiliaire. Si la valeur des compteurs n'était pas disponible, il faudrait écrire :

```
@REACH  SQA3  FROM  S-AUX-1  VIA  CH33 = STD
    gestion d'un compteur utilisateur
    (à définir, à initialiser, à maintenir)

@END  STD
    branchement suivant les valeurs du compteur
    ...
```

L'utilisation des compteurs permet d'écrire

```
IF  @COUNT  SQA3  FROM  S-AUX-1  VIA  CH33 = n
    GO TO ...
```

Accès conditionnel

La clause IF utilisée dans la primitive d'accès @REACH permet d'effectuer l'accès sous réserve que la condition suivant IF soit vérifiée. Le système ne fournit aucune indication permettant de saisir si l'accès a été effectué. Dans la plupart des cas, ce sera donc à l'utilisateur de positionner un indicateur à l'intérieur du bloc et de la tester après chaque passage sur la primitive @REACH ... IF ...