

**SUPPORT DE COURS  
INITIATION A MERISE**

# Sommaire

Chapitre 1 : Les systèmes d'information .....	3
I. Notion de système .....	3
II. Système automatisé d'information .....	3
II.1 Mémorisation .....	4
II.2 Traitement automatique .....	4
II.3 La saisie .....	4
II.3 L'accès .....	4
III. Les trois niveaux d'abstraction .....	5
IV. Les étapes de merise .....	5
V. Cycles de merise .....	6
Chapitre 2 : Le modèle conceptuel des données .....	7
I. concepts de base .....	7
I.1 L'entité .....	7
I.2 L'association .....	8
I.3 La propriété .....	8
II. Représentation schématique .....	8
III. les cardinalités .....	9
IV. Les dépendances fonctionnelles (DF) .....	9
IV.1 Dépendances fonctionnelles élémentaires .....	10
IV.2 Dépendance fonctionnelle directe .....	10
IV.3 Clé de l'entité .....	11
V. Règles de normalisation .....	11
VI. Construction du MCD .....	12
VI.1 Recueil des informations .....	12
VI.2 Construction du dictionnaire des données .....	13
VI.3 Epuraton du dictionnaire .....	13
VI.4 Graphe des dépendances fonctionnelles .....	13
VI.5 Elaboration du MCD .....	14
Chapitre 3 : Modèle conceptuel de traitement .....	15
I. Modèle conceptuel de communication (MCC) .....	15
II. Concepts de base des MCT .....	16
II.1. L'événement .....	16
II.2. L'opération .....	16
III. Construction du MCT .....	16
III.1. Règles de gestion .....	16
III.2. Détermination des événements à prendre en compte .....	17
Chapitre 4 : Modèle Organisationnel des traitements .....	20
I. Modèle organisationnel des traitements (MOT) .....	20
II. Modèle Logique des données (MLD) .....	21
Schéma de conversion du MCD en MLD .....	21
Chapitre 5 : Formalisation opérationnelle .....	24
I. Modèle Opérationnel des traitements (MOPT) .....	24
Modèle Physique des données (MPD) .....	25

# Chapitre 1 : Les systèmes d'information

## I. Notion de système

Un système est un ensemble d'éléments rassemblés pour réaliser un même objectif : produire des sorties par transformation d'un ensemble d'entrées. Une entreprise par exemple est un système (composé d'Hommes, de matériel, de méthodes ... etc.) qui transforme de la matière première en produits finis.

Un système peut être représenté par le schéma suivant :

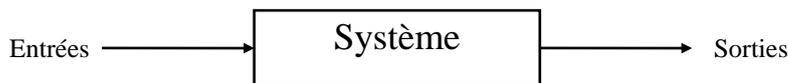


Figure 1 : Système

Une organisation est composée de trois systèmes : le système opérant qui constitue la machine proprement dite de production et de transformation des entrées en produits finis, le système de pilotage appelé aussi système de gestion qui pilote l'organisation et constitue son cerveau pensant et enfin le système d'information.

Le système d'information est la mémoire de l'organisation : il est responsable de la collecte, la mémorisation, le traitement et la diffusion de l'information. Il transmet au système de pilotage l'information nécessaire à la prise de décision.

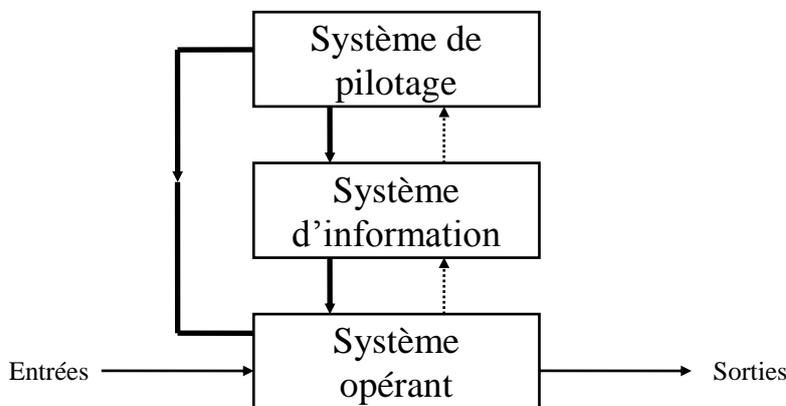


Figure 2 : Les trois systèmes d'une organisation

## II. Système automatisé d'information

Un système d'information peut être manuel ou automatisé. Lorsque le traitement de l'information se fait par l'Homme, on dit que le système d'information est manuel. Quand le traitement est réalisé par ordinateur, on parle de système d'information automatisé ou informatisé.

Un système d'information automatisé remplit les fonctions suivantes :

- \* Fonction de communication : permet au système de saisir les données en entrées et produire des résultats en sortie.
- \* Fonction de traitement : regroupe toutes les opérations de transformation qui s'appliquent aux données pour l'aboutissement aux résultats.
- \* Fonction mémorisation : stockage des programmes et des données sur support d'information.

Ces fonctions sont réalisées grâce aux différents constituants d'un système d'information qui sont : les ordinateurs et toute autre machine de traitement de l'information, les logiciels, le personnel, les méthodes ... etc.

## **II.1 Mémorisation**

L'information saisie a besoin d'être enregistrée sur un support d'information pour permettre sa réutilisation. Il est même nécessaire dans beaucoup de cas de stocker l'information avant de la traiter. La mémorisation permet de stocker les programmes, les structures des données et les données elles mêmes sur mémoires externes, telle que disque, disquette, bande magnétique ou autre.

## **II.2 Traitement automatique**

Une fois saisie, l'information peut être traitée pour produire des résultats directement ou indirectement exploitables par les utilisateurs. Le traitement regroupe le contrôle, la mise à jour, la recherche et le calcul.

Le contrôle valide les données par élimination des erreurs de saisie.

La mise à jour des données permanentes constitue l'un des traitements automatiques les plus courants en informatique elle englobe les opérations d'ajout d'un nouvel enregistrement, de suppression d'un enregistrement existant ou de modification d'un enregistrement qui existe déjà.

L'accès à l'information est facilité par les opérations de recherche. Elles permettent de positionner et de retrouver une information préalablement enregistrée sur support magnétique ou tout autre support d'information.

Enfin le calcul est au coeur du traitement automatique puisqu'il permet toutes les transformations arithmétiques et logiques qui produiront des résultats à partir de données brutes.

## **II.3 La saisie**

Pour traiter une information, on commence par la saisir et l'enregistrer sur support d'information. Cette opération permet donc de faire entrer au système d'information automatisé les données de base (c.à.d les entrées) pour tous les traitements qui suivront.

## **II.3 L'accès**

Grâce à cette fonction, les utilisateurs du système d'information peuvent accéder aux données et aux résultats. Il est possible de communiquer et de diffuser l'information aux différents utilisateurs internes ou externes. L'information est diffusée sous plusieurs formes. Le support privilégié pour l'Homme est le papier.

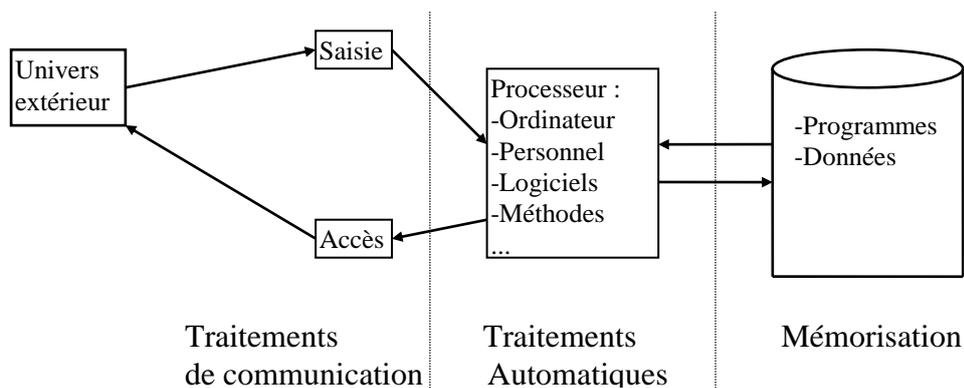


Figure 3 : Le système automatisé d'information

### III. Les trois niveaux d'abstraction

Dans le processus de conception et de développement d'un système d'information, la méthode merise distingue trois niveaux d'abstraction :

#### **Le niveau conceptuel, le niveau logique/organisationnel et le niveau physique.**

Au niveau conceptuel, on s'interroge sur l'essence même du système d'information. Il s'agit de répondre aux questions : quoi? Que veut-on faire? Avec quelles données?

On développe à ce niveau le modèle conceptuel des données (MCD) et le modèle conceptuel des traitements (MCT).

Le niveau logique/organisationnel permet de tenir en compte les problèmes organisationnels: à partir des modèles conceptuels de données et de traitements et en faisant intervenir les contraintes d'organisation, on élabore le modèle logique de données (MLD) et le modèle organisationnel des traitements (MOT).

Le niveau physique est caractérisé par la prise en compte des contraintes technologiques : matériel, logiciel, humain ... etc.

NIVEAU	DONNEES	TRAITEMENTS
Conceptuel	MCD : modèle conceptuel des données	MCT : modèle conceptuel de traitement
Logique/organisationnel	MLD : modèle logique des données	MOT : modèle organisationnel des traitement
Physique	MPD : modèle physique des données	MOPT : modèle opérationnel des traitement

### IV. Les étapes de merise

Merise est une démarche de construction de systèmes d'information. Elle propose cinq étapes de conception et de réalisation. Qui sont :

**Etape 1 : SCHEMA DIRECTEUR** : le système d'information est étudié dans sa globalité et de manière très générale. Il est ensuite découpé en DOMAINES. Les priorités sont définies et un plan de développement est dressé.

Le système d'information est par exemple découpés en : un domaine de comptabilité, un domaine de paie, un domaine de gestion de stock ... etc.

**Etape 2 : L'ÉTUDE PRÉALABLE** : chaque domaine fait l'objet d'une étude préalable. On commence par analyser l'existant pour construire le MOT et le MLD actuels. On en déduit le modèle conceptuel des données et le modèle conceptuel des traitements. Ces modèles sont ensuite modifiés et corrigés pour prendre en compte les objectifs fixés par la direction générale. On doit proposer plusieurs scénarios pour la nouvelle solution et les présenter dans un dossier de choix à la direction générale, laquelle doit décider de la solution à retenir.

**Etape 3: L'ÉTUDE DETAILLE** : la solution choisie est étudiée en détail, on procède notamment à l'étude du MOT, la validation du MCD et à l'étude du MLD. Lorsque le domaine est jugé important, il peut être découpé en PROJETS. Chaque projet est découpé lui aussi en APPLICATIONS.

**Etape 4 : L'ÉTUDE TECHNIQUE** : Elle comporte l'optimisation du MLD, l'élaboration du MPD et du MOPT.

**Etape 5 : LA REALISATION** : Elle comporte pour chaque application : la programmation, les tests et le lancement progressif du nouveau système.

**Etape 6 : LA MAINTENANCE** : mise à jour des programmes suite à des erreurs constatées ou suite à des modification qui se sont opérées dans l'organisation.

## V. Cycles de merise

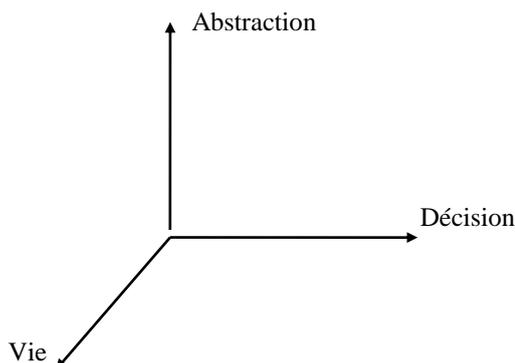
Pour mettre en oeuvre efficacement la méthode merise, il faut la faire évoluer en trois axes qui constituent ce qu'on appelle les trois cycles :

- Le cycle d'abstraction
- Le cycle de vie
- Le cycle de décision

Le cycle d'abstraction permet de hiérarchiser l'étude en trois niveaux d'abstraction : CONCEPTUEL, LOGIQUE / ORGANISATIONNEL et PHYSIQUE.

Le cycle de vie comporte trois période : la conception, la réalisation et la maintenance.

Le cycle de décision permet de préciser les points où les décisions doivent être prises.



## **Chapitre 2 : Le modèle conceptuel des données**

Un système d'information est définie par deux composantes : les données qui constituent l'aspect statique et les traitements qui constituent l'aspect dynamique. Merise possède l'avantage, qui est d'ailleurs l'un des points clés de sa réussite, de décrire les données indépendamment des traitements. Au niveau conceptuel de la méthode, on élabore pour les données, le modèle conceptuel des données (MCD) et pour les traitements, le modèle conceptuel des traitements.

L'objectif poursuivi est la définition et l'élaboration de la structure globale des données de manière indépendante de toute contrainte organisationnelle ou technologique. La structure est appelé modèle conceptuel des données.

Le modèle entité-association utilisé par merise permet de décrire le monde réel le plus naturellement possible. En effet l'analyse d'une organisation quelconque nous permet de constater qu'on est à chaque fois en présence d'entités (employés, clients, fournisseurs articles ...) et d'associations ou relations entre ces entités.

### **I. concepts de base**

#### **I.1 L'entité**

Une ENTITE est un objet concret ou abstrait qui a une existence propre, qu'on peut cerner et définir indépendamment de tout autre objet. Une entité est aussi appelée INDIVIDU.

Exemples d'entités concrète :

Le client KADIRI Mohammed,

Le fournisseur DRISSI Omar,

L'exemplaire du livre « COMPRENDRE MERISE »

Une table, une machine ... etc.

Exemples d'entités abstraites :

Le service achat d'une société,

La société IRMA Maroc,

La classe d'étudiants IG 1,

La matière « mathématiques financières ».

L'ensemble des entités de même nature est appelé TYPE D'ENTITE. L'ensemble des clients de l'entreprise constitue le type d'entité « client ». L'ensemble des employés de l'entreprise constitue le type d'entité « employé » ... etc.

Par abus de langage on parle d'entité lorsqu'on veut signifier type d'entité.

## I.2 L'association

Une association est une relation qui existe ou qui met en liaison deux ou plusieurs entités. Une association est dite binaire lorsqu'elle met en relation deux entités, elle est n-aire lorsqu'elle met en jeu plusieurs entités.

« Mohamed est marié à Fatima » l'association mariage lie les deux entités Mohamed et Fatima.

« L'étudiant ZOURGANI Driss appartient à la classe IG2 » est l'expression d'une relation d'appartenance.

## I.3 La propriété

Les propriétés décrivent l'entité ou l'association. Elles apportent l'information utile et nécessaire au système d'information.

L'entité client est décrite par les propriétés : Code client, nom, téléphone ...

Pour chaque entité, il est impératif de trouver une propriété particulière qu'on appelle clé ou identifiant et qui permet de désigner chaque occurrence de manière unique. Par exemple le numéro de la carte d'identité nationale (N° CIN) permet de distinguer sans ambiguïté chaque citoyen Marocain. Autrement dit il ne peut pas y avoir deux individus ayant le même N° CIN.

Exemples

Le matricule est une clé pour l'entité « employé »

La côte est une clé de l'entité « livre »

Le code article est une clé de l'entité « article »

## II. Représentation schématique

Une entité est représentée par un rectangle barré à l'intérieur duquel on inscrit, dans sa partie supérieure le nom de l'entité et dans l'autre la liste des propriétés en prenant soin de souligner l'identifiant.

L'association est schématisée par un ovale barré. Dans la partie supérieure, on inscrit le nom de l'association et dans l'autre, la liste des propriétés.

Exemples : Le schéma ci-dessous représente deux entités ETUDIANT et CLASSE liées par une association d'appartenance. On peut facilement lire qu'un étudiant appartient à une classe. Il s'agit donc d'une relation binaire.

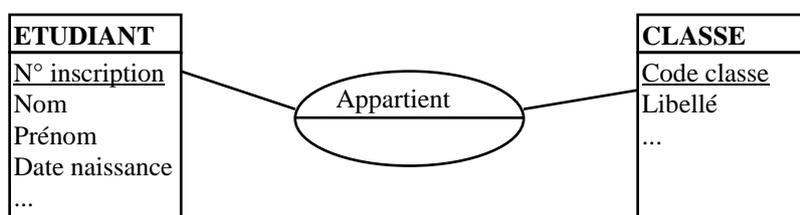


Figure 5 : MCD Etudiant-Classe

Le deuxième exemple concerne une relation ternaire mettant en jeu trois entités. On peut lire sur le schéma ce qui suit : Un professeur enseigne une matière pour une classe.

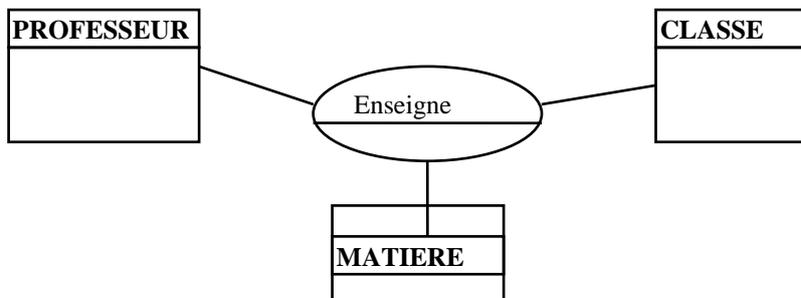


Figure 6 : MCD Prof.-Classe-Matière

### III. les cardinalités

Le modèle conceptuel de données doit être complété par les cardinalités qui apportent des informations importantes sur les associations. En effet, revenons au MCD de la figure 5 (Etudiant-Classe). On ne peut pas savoir à partir du schéma si un étudiant peut appartenir à une ou plusieurs classes. On ne peut pas non plus savoir si une classe contient un ou plusieurs étudiants.

Les cardinalités permettent d'ajouter ces précisions quantitatives.

De chaque côté de l'association et donc pour chaque entité intervenant dans l'association, on définit des cardinalités minimum et des cardinalités maximum.

Cardinalité minimum : indique le nombre minimum d'intervention d'une entité dans une association.

Cardinalité maximum : indique le nombre maximum d'intervention d'une entité dans une association.

Reprenons l'exemple précédent pour mieux comprendre :

On sait qu'un étudiant ne peut appartenir qu'à une et une seule classe.

Une classe peut contenir plusieurs étudiants.

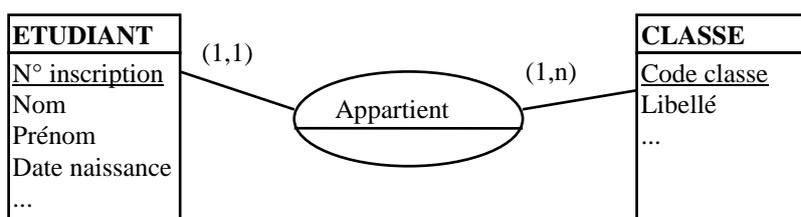


Figure 7 : Cardinalités

Du côté de l'entité « ETUDIANT » on a inscrit les cardinalités (1,1) parce que un étudiant appartient à une et une seule classe.

Du côté de l'entité « CLASSE » on a inscrit les cardinalités (1,n) car une classe contient au moins un étudiant et au plus n étudiants.

### IV. Les dépendances fonctionnelles (DF)

On dit qu'une propriété B dépend fonctionnellement d'une autre propriété A et on note :

A  $\longrightarrow$  B

et on dit aussi que A détermine B si la connaissance d'une valeur de A détermine une et une seule valeur de B. Autrement dit à une valeur de A correspond toujours une et une seule valeur de B. La réciproque n'est pas vraie.

Exemple : Le numéro de la carte d'identité nationale N°CIN est unique pour chaque citoyen, il détermine le nom et toutes les autres informations concernant la personne. Le nom ne peut pas déterminer le N°CIN, car on peut trouver deux personnes portant le même nom.

N°CIN  $\longrightarrow$  NOM

La source d'une dépendance fonctionnelle peut se composer d'une concaténation de deux ou plusieurs propriétés.

N°Commande + Code Produit  $\longrightarrow$  Quantité commandée

#### IV.1 Dépendances fonctionnelles élémentaires

Une dépendance fonctionnelle  $A \twoheadrightarrow B$  est élémentaire si aucune partie de A ne détermine B. On ne peut pas trouver une partie de A qui détermine B.

N°CIN, Nom  $\longrightarrow$  Prénom

Cette dépendance n'est pas élémentaire puisque le N°CIN suffit pour déterminer le prénom.

#### IV.2 Dépendance fonctionnelle directe

$A \twoheadrightarrow B$  est directe s'il n'existe pas de propriété C tel que

$A \twoheadrightarrow C$  et  $C \twoheadrightarrow B$

Autrement dit la dépendance fonctionnelle n'est pas le résultat d'une transitivité.

Exemple :

N° professeur  $\longrightarrow$  Code matière

Code matière  $\longrightarrow$  Nom matière

N° professeur  $\longrightarrow$  Nom matière

Les deux premières dépendances sont directes, mais la troisième ne l'est pas car elle résulte de l'application de la transitivité

N° professeur  $\longrightarrow$  Code matière  $\longrightarrow$  Nom matière

### IV.3 Clé de l'entité

Une clé est une propriété particulière dont dépendent fonctionnellement de manière élémentaire et directe toutes les autres propriétés de l'entité. Elle permet d'identifier de manière unique chaque occurrence de l'entité. Le code article par exemple est la clé de l'entité « article ».

### V. Règles de normalisation

Le modèle conceptuel de données doit être raffiné par vérification et application des règles suivantes :

#### PREMIERE FORME NORMALE 1FN :

Une entité est en première forme normale si toutes les propriétés sont élémentaires et il existe au moins une clé caractérisant chaque occurrence. L'entité suivante n'est pas en 1FN car elle ne possède pas de clé et en plus la propriété adresse n'est pas élémentaire puisqu'elle est le résultat de la concaténation de la rue et de la ville.

ETUDIANT
Nom étudiant Prénom étudiant Adresse étudiant

#### DEUXIEME FORME NORMALE 2FN

Une entité est en deuxième forme normale si elle est d'abord en 1FN et toutes les dépendances entre la clé et les autres propriétés sont élémentaires.

LIGNE-COMMANDE
<u>N°Cde, Réf art</u> Désignation Quantité commandée

Cette entité n'est pas en 2FN car la désignation dépend directement de la référence article.

#### TROISIEME FORME NORMALE 3FN

Une entité est en 3FN si elle est en 2FN et toutes les propriétés dépendent directement de la clé.

MATIERE
<u>Code matière</u> Libellé matière Nom professeur

Cette entité n'est pas en 3FN car la propriété « nom professeur » ne dépend pas directement de la clé.

#### FORME NORMALE DE BOYCE-CODD

Si une entité possède un identifiant concaténé, un des éléments composant son identifiant ne doit pas dépendre d'une autre propriété.

## VI. Construction du MCD

La construction du MCD passe par les étapes suivantes :

- Recueil des informations
- Construction du dictionnaire des données
- Epuration du dictionnaire
- Dépendances fonctionnelles
- Elaboration du MCD

### **VI.1 Recueil des informations**

Toutes les informations concernant le sujet doivent être rassemblées en procédant à des interviews avec les utilisateurs qui sont touchés de près ou de loin par l'application. Il est important aussi de prendre des copies de tous les documents de travail et d'avoir la structure des fichiers existants qu'ils soient manuels ou informatisés.

Les règles de gestion doivent être clairement définies.

Exemple :

SOCAFES		Date : / /		
COMMANDE N°				
Client : .....				
Adresse : .....				
Référence	Désignation	Qté	PU	Montant
				Total : .....

## Règles de gestion :

RG1 : Un client peut passer une ou plusieurs commandes ou aucune.

RG2 : Une commande peut concerner un ou plusieurs produits.

On établit la liste des propriétés à partir des documents pour construire le dictionnaire des données.

### VI.2 Construction du dictionnaire des données

NOM	SIGNIFICATION	TYPE (1)	LONG	NATURE		REGLE DE CALCUL OU D'INTÉGRITÉ
				(2)	(3)	
NBON	N° Bon de commande	N	4	E	M	Date JJ/MM/AA A créer           >0  PU * QTECOM Somme des MONTANT
DATEC	Date commande	N	6	E	M	
CODECLT	Adresse client	?	?	E	SIG	
NOMCLT	Code client	A	30	E	SIG	
ADRESSE	Nom client	AN	60	CO	SIG	
RUECLT	Rue client	AN	30	E	SIG	
VILLECLT	Ville client	A	30	E	SIG	
REFART	Référence article	AN	5	E	SIG	
DESART	Désignation article	AN	30	E	SIG	
QTECDE	Quantité commandée	N	3	E	M	
PU	Prix unitaire	N	7	E	SIG	
MONTANT	Montant ligne	N	8	CA	M	
TOTAL	Total commande	N	8	CA	M	

(1) **A** : alphabétique      **N** : numérique      **AN** : alphanumérique

(2) **E** : élémentaire      **CO** : concaténé      **CA** : calculé

(3) **M** : mouvement      **SIG** : signalétique      **SIT** : situation

### VI.3 Epuration du dictionnaire

Lorsqu'on définit les propriétés, on peut faire des erreurs d'interprétation en créant par exemple des propriétés synonyme ou polysèmes.

Deux propriétés synonymes désignent le même objet : N° client et code client, TVA et Taxe.

Une propriété est un polysème si elle désigne plusieurs objets : Nom pour nom client et nom fournisseur. Qté pour qté commandée et Qté livrée.

L'épuration du dictionnaire consiste à détecter et à éliminer les synonymes et les polysèmes.

### VI.4 Graphe des dépendances fonctionnelles

On extrait du dictionnaire des données la liste des propriétés qui ne sont ni concaténées ni calculées. On éliminera dans notre exemple les propriétés ADRESSE, MONTANT et TOTAL.

On examine les dépendances fonctionnelles et on en déduit le graphe des dépendances fonctionnelles :

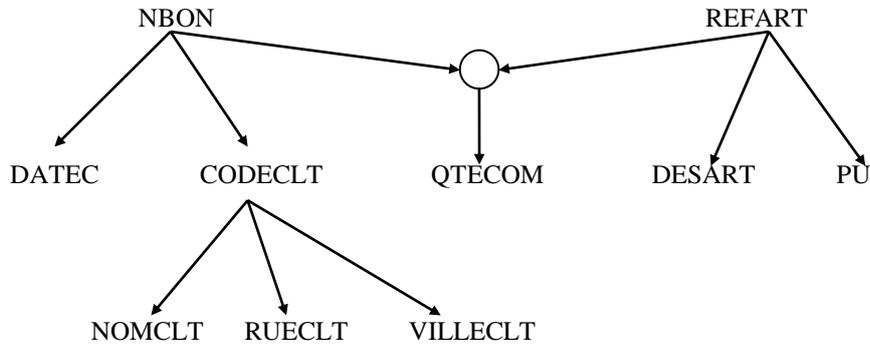


Figure 8 : Graphe des dépendances fonctionnelles

## VI.5 Elaboration du MCD

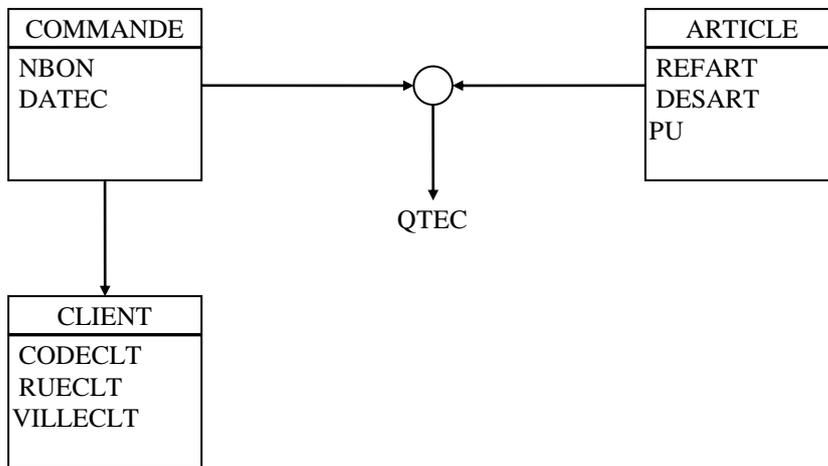


Figure 9: Ebauche du MCD

Les arcs terminaux obtenus à partir des propriétés élémentaires définissent les entités. Les origines de ces arcs sont les **identifiants** ou **clés** des entités.

Les arcs restants représentent les relations. Les propriétés restantes sont affectées aux relations.

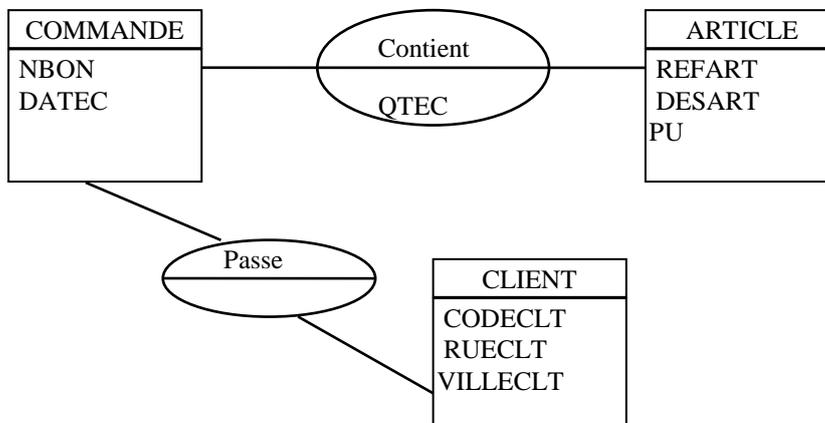


Figure 9: MCD gestion des commandes

# Chapitre 3 : Modèle conceptuel de traitement

Les traitements constituent l'aspect dynamique d'un système d'information. Elles permettent la prise en compte des différents événements externes ou internes qui se produisent dans le monde réel. Elles sont aussi l'expression des réactions du système face à ces événements.

Les traitements sont d'abord définis en faisant abstraction de toutes les contraintes organisationnelles ou technique dans un modèle conceptuel de traitement (MCT).

On commence par définir le modèle conceptuel de communication.

## I. Modèle conceptuel de communication (MCC)

Le MCC permet de mettre en évidence la communication et la circulation des données à l'intérieur de l'organisation.

Deux notions doivent être définies : l'acteur et le flux.

**L'acteur** : un acteur est toute entité capable de recevoir ou de transmettre une information. Il s'agit le plus souvent d'un poste de travail ou d'un service.

On distingue acteur externe et acteur interne. Un acteur interne est une entité qui appartient à l'organisation. Un acteur externe appartient à l'environnement de celle-ci.

L'acteur est représenté schématiquement par un ovale à l'intérieur duquel on inscrit son nom. Lorsqu'il s'agit d'un acteur externe, l'ovale doit être hachuré.

**Le flux** : Il représente une « ligne de communication » porteuse d'information/matière entre deux acteurs : un acteur émetteur de l'information/matière et un acteur récepteur.

Le flux est schématisé par une flèche sur laquelle on inscrit le nom de l'information/matière.

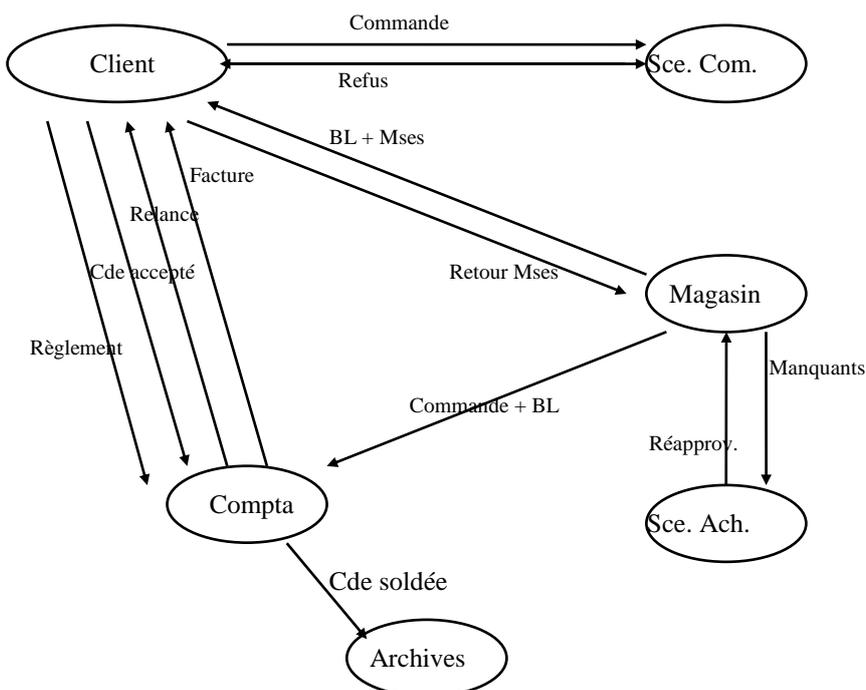


Figure 10: MCC gestion des commandes

## II. Concepts de base des MCT

### II.1. L'événement

Un événement est le compte rendu au système d'information du fait que quelque chose s'est produit. Il est dit événement externe s'il provient de l'univers extérieur et il est interne s'il est généré par le système d'information lui-même. Un événement externe doit provoquer la réaction du SI sous la forme d'une opération qui se déclenche. Un événement interne peut soit provoquer une réaction du SI soit constituer un résultat pour l'univers extérieur.

#### Exemples :

L'événement « fin du mois » provoque le déclenchement des opérations de paiement des employés de l'entreprise.

L'événement « arrivée de la commande d'un client » déclenche le processus de traitement des commandes clients.

L'événement « rupture de stock » déclenche le processus de réapprovisionnement.

### II.2. L'opération

Une opération est un ensemble d'actions ininterrompibles accomplies par le SI en réaction à un événement ou à une conjonction d'événements. Ininterrompibles veut dire non soumises à l'attente de nouveaux événements.

#### Exemple :

Examen de la commande client pour déterminer s'il faut l'accepter, la rejeter ou la mettre en attente.

#### II.3. La synchronisation

La synchronisation indique la condition à remplir pour le déclenchement de l'opération. C'est ce qu'on appelle aussi « règle d'activation » de l'opération. Ce sont les règles de gestion que doivent vérifier les événements contributifs pour déclencher les actions.

#### Exemple :

L'examen de la commande est déclenché dans les cas suivants :

- Réception d'une commande client

**OU**

- Réception d'une livraison fournisseur **ET** présence d'une commande en attente

## III. Construction du MCT

Nous allons étudier à l'aide d'un exemple comment construire le MCT.

Nous n'étudierons que le processus « traitement des commandes clients » qui présente des liaisons avec les processus « tenue de stock » et approvisionnement », non décrits ici.

### III.1. Règles de gestion

La situation actuelle est la suivante :

Les commandes des clients jugés non solvables sont refusées par le service commercial.

Les commandes acceptées sont confrontées (dans le magasin) à l'état de stock pour déterminer quels sont les manquants et quelles sont les commandes disponibles.

En cas de manquants, le service achats devra prendre toutes dispositions pour réapprovisionner le stock si ce n'est pas encore fait.

Dès livraison du fournisseur, les commandes devenues disponibles subissent le même traitement que celles qui l'étaient dès le départ.

Les commandes disponibles donnent lieu à la confection de bons de livraison destinés aux clients et au service comptabilité.

A la livraison, le client peut refuser la commande, auquel cas il y a retour de marchandise.

Si le client accepte la livraison, la comptabilité émet une facture qui ne sera soldée qu'après complet règlement, les clients qui n'ont pas réglé à l'échéance devant recevoir une relance. Les factures sont archivées.

On peut dégager les règles de gestion suivantes :

**RG1** : Toute commande de client non solvable est refusée.

**RG2** : Les commandes non disponibles sont mises en attente et devront déclencher un réapprovisionnement par le fournisseur.

**RG3** : Les commandes en attente seront déclarées disponibles lorsque le réapprovisionnement sera suffisant.

**RG4** : Les commandes disponibles donnent lieu à la livraison au client.

**RG5** : Les livraisons refusées par le client donnent lieu à un retour de marchandise.

**RG6** : Les livraisons acceptées donnent lieu à des factures qui sont conservées jusqu'à complet règlement.

**RG7** : Toute facture non réglée à l'échéance donne lieu à relance.

Afin d'être générales et de s'appliquer à un futur système automatisé, les règles de gestion doivent faire abstraction de toute notion de lieu, de personne, de moyens ou de temps.

### **III.2. Détermination des événements à prendre en compte**

On part du modèle conceptuel de communication du paragraphe I. On en déduit le GRAPHE DES FLUX, en prenant soin de gommer tout ce qui est de nature organisationnelle :

On obtient ainsi tous les événements. Des événements générateurs d'attentes conceptuels sont à ajouter :

- Événement « Réaction client » déterminant si la livraison est acceptée ou non.
- Événement « Date échéance » pour l'envoi d'une relance.

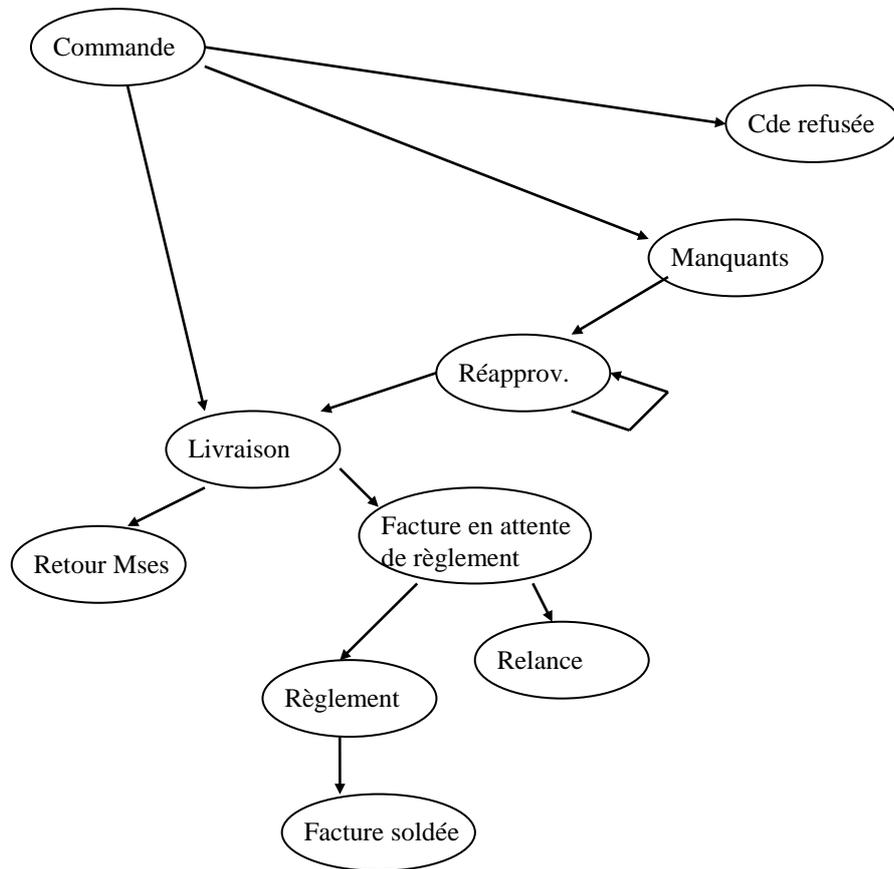


Figure 11 : Graphe des flux

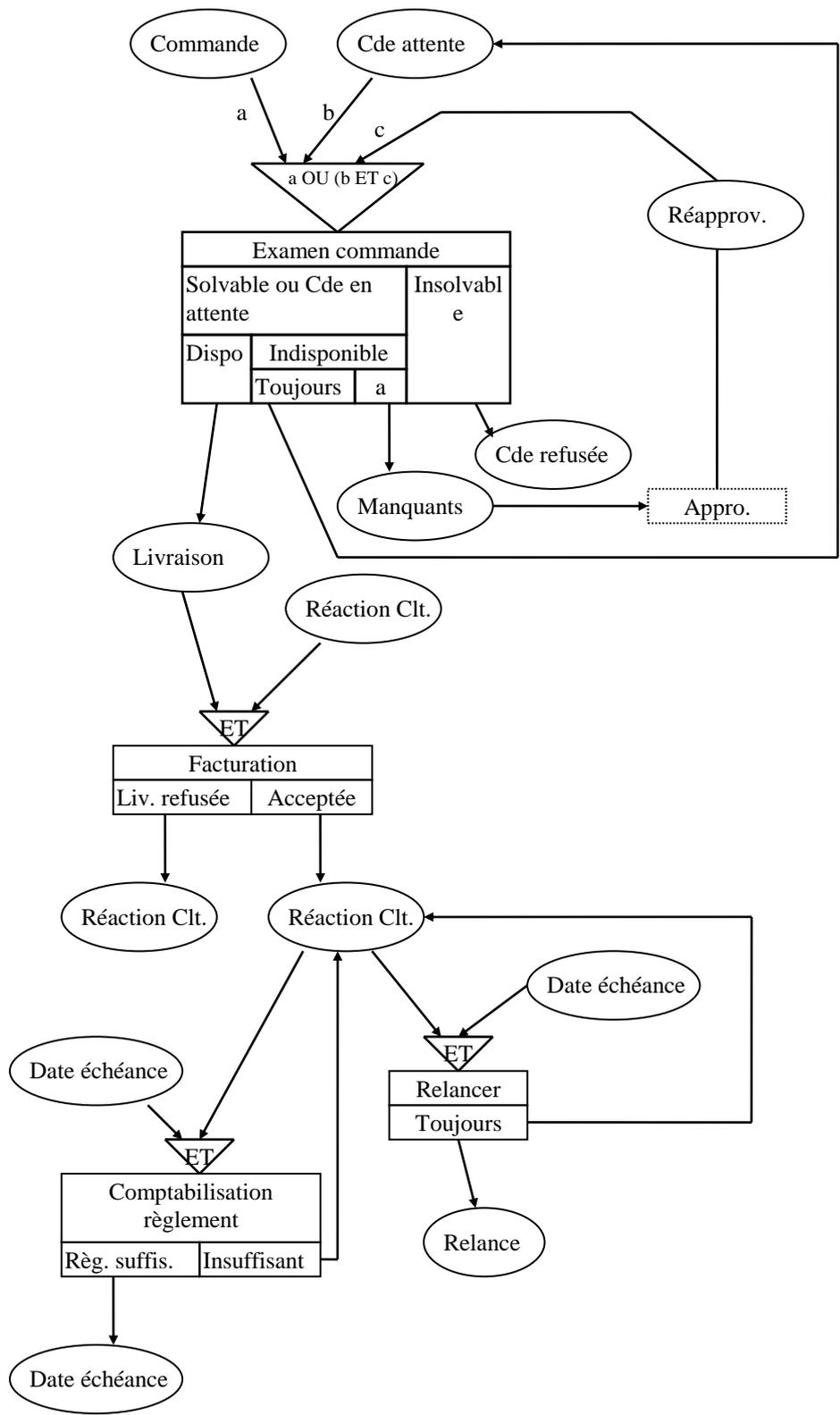


Figure 12 : MCD gestion des commandes client

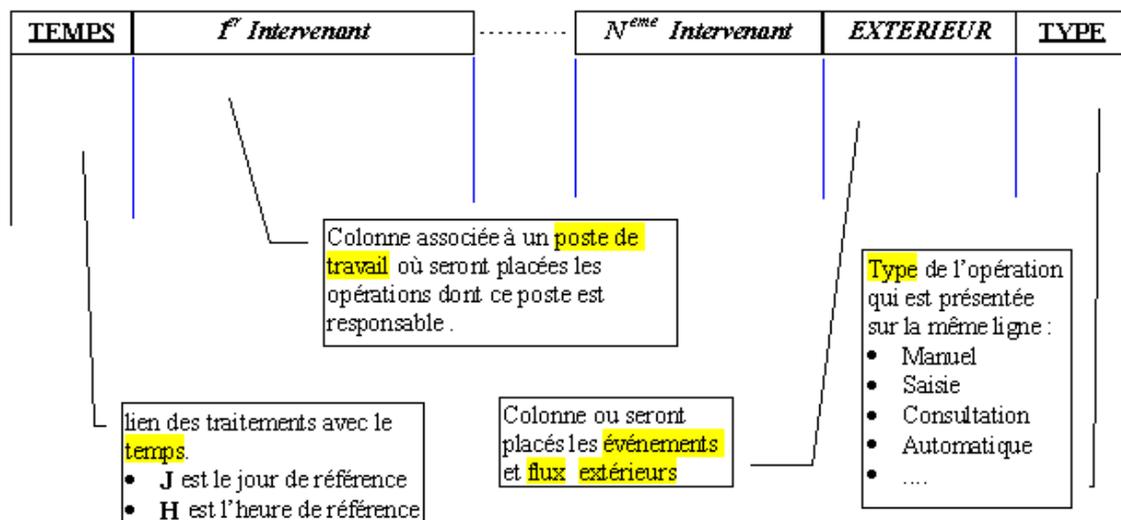
# Chapitre 4 : Modèle Organisationnel des traitements

## I. Modèle organisationnel des traitements (MOT)

La formalisation organisationnelle consiste à spécifier l'organisation qui régira les données et les traitements étudiés lors de la formalisation conceptuelle. Pour les traitements, on s'intéresse aux notions de temps, de lieux et d'intervenants. C'est à ce niveau que l'on dissociera les opérations manuelles des opérations automatisées.

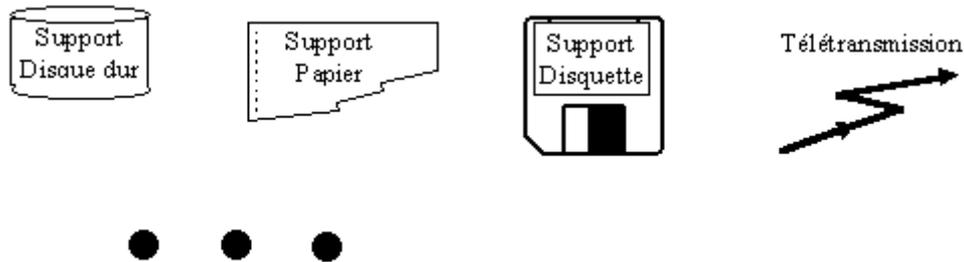
Le MOT est issu du MCT, dont il reprend la représentation de base, et surtout de l'organisation choisie à la fin de l'étude préalable.

La représentation du MOT utilise un tableau dont les colonnes sont les intervenants, acteurs et lieux, et où les lignes apportent la notion de temps :



Par ailleurs on étend la notion d'événement du MCT à la notion de flux d'informations et on décompose les opérations du MCT en procédures fonctionnelles.

Il est intéressant, pour la compréhension du MOT, d'indiquer le support du flux d'informations ou de l'événement mentionné :



L'étape suivante consiste à détailler les procédures fonctionnelles.

## II. Modèle Logique des données ( MLD )

Le MLD ajoute au MCD la notion d'organisation. Le MLD indique donc comment les données seront organisées.

Cette formalisation nécessite de connaître les moyens disponibles pour la manipulation des données :

- Bases de données navigationnelles.
- Bases de données relationnelles.
- Fichiers indexés.
- ....

Nous ne traiterons ici que de la formalisation du MLD appliquée à une base de données relationnelle.

- Les entités types du MCD sont converties en tables dans le MLD.
- Selon les cardinalités, les associations types du MLD sont converties en tables ou supprimées (voir ci-dessous).

### **Schéma de conversion du MCD en MLD.**

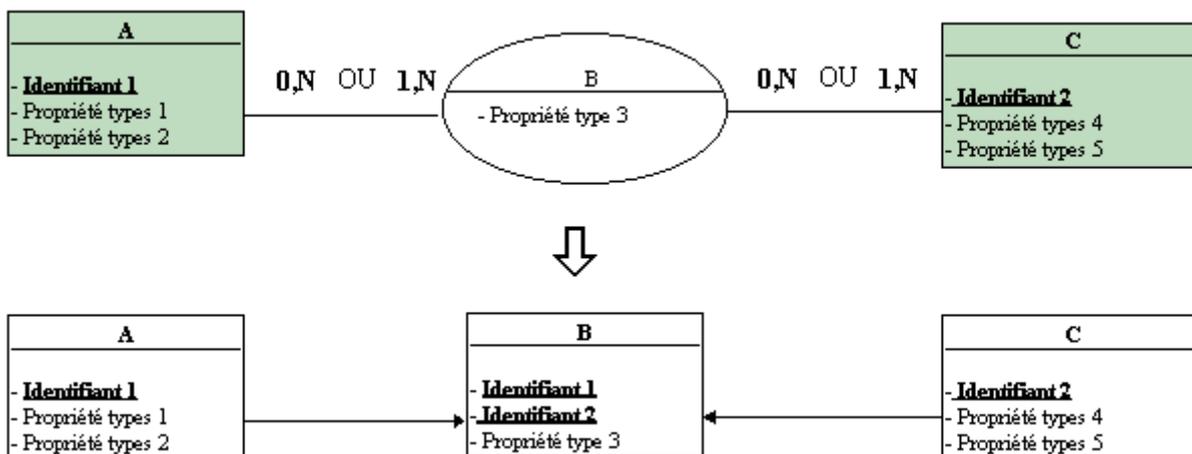
Les propriétés en gras indiquent :

- L'identifiant d'une entité (MCD).
- La clé primaire d'une table (MLD).

Les propriétés soulignées indiquent :

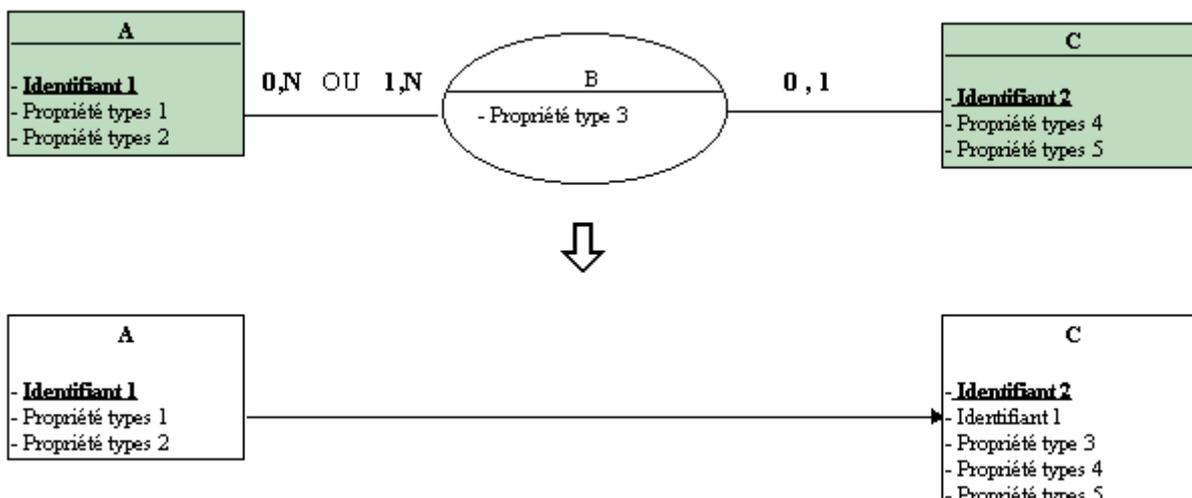
- L'identifiant d'une entité (MCD).
- Une rubrique d'une table qui ne peut être nulle (MLD).

**Relation dont les cardinalités maximales sont supérieure à 1.**



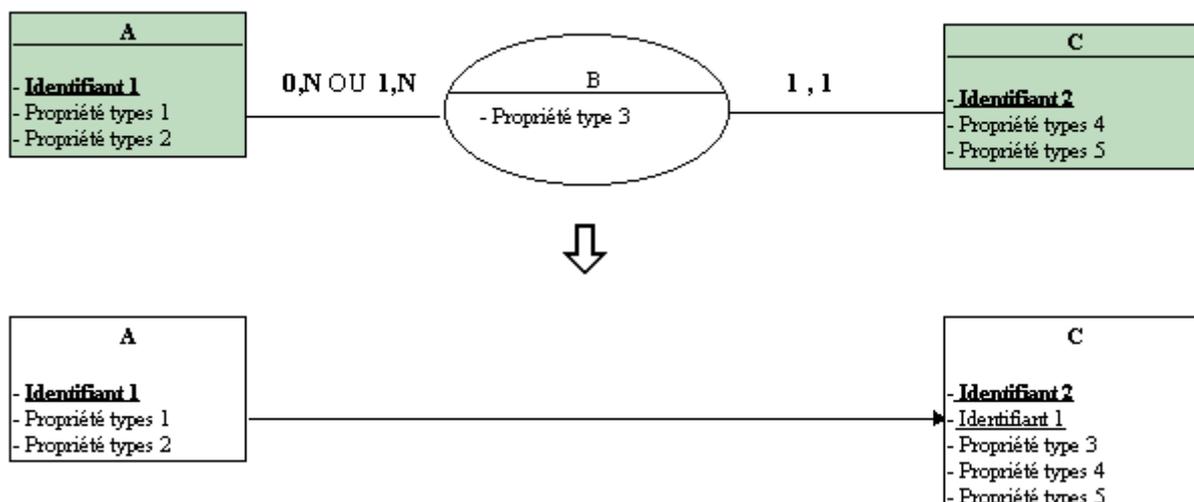
- L'association type B est devenu une table esclave des tables issues des entités types A et C.

**Relation 0,1 - 0,N ou 0,1 --- 1,N**



- L'association type B est supprimée et ses propriétés types deviennent des rubriques de la table issue de l'entité type C (celle qui a les cardinalités 0,1).
- La table C est esclave de la table A. Mais cet esclavage n'est pas absolu car la rubrique " Identifiant 1 " peut être nulle. Selon l'association type B, la table C n'est pas obligatoirement liée à la table A : (0 , 1 ) .

*Relation 1,1 - 0,N ou 1,1 --- 1,N*



- L'association type B est supprimée et ses propriétés types deviennent des rubriques de la table issue de l'entité type C (celle qui a les cardinalité 0,1).
- La table C est esclave de la table A. Cet esclavage est absolu car la rubrique " Identifiant 1 " ne peut être nulle. Selon l'association type B, la table C est obligatoirement liée à la table A : ( 1 , 1 ).

# Chapitre 5 : Formalisation opérationnelle

La formalisation opérationnelle consiste à spécifier comment seront réalisés les éléments du projet. C'est une formalisation propre aux informaticiens et qui ne concerne qu'eux.

- Pour les traitements, on s'intéresse à la structure interne des applications qui sont à réaliser.
- Pour les données, on part du MLD pour préciser l'organisation interne de la gestion des données.

On utilise deux méthodes de formalisation :

Modèle opérationnel des traitements ( MOPT )

Modèle Physique des données ( MPD )

## I. Modèle Opérationnel des traitements ( MOPT )

Le MOPT s'intéresse à la structure interne de toutes les applications du projet. Son objectif est la préparation du développement :

- Définir les normes de développement, si celles-ci n'appartiennent pas déjà au schéma directeur.
- Décomposer chaque application en modules techniques :
  - Définir les données internes au module technique.
  - Définir les traitements du module technique (Procédures, fonctions) :
    - Présentation du traitement technique.
    - Appel du traitement technique.
    - Informations en entrée.
    - Informations en sortie.
    - Résultat.
    - Données internes au traitement technique.
    - Description du traitement technique (pseudo-code, algorithme ...).
- Définir le cahier des tests.

Le MOPT est fortement dépendant des outils de développement choisis lors de l'étude préalable. Notons ici l'impact des Ateliers de Génie Logiciel (AGL) dont le but initial est d'optimiser la gestion du code de programmation pour la réalisation et surtout la maintenance.

Deux démarches existent concernant les spécifications internes d'une application :

<b><u>Analyse descendante</u></b>	Il s'agit de la démarche la plus communément utilisée et la plus naturelle, car elle consiste à décomposer le résultat que l'on souhaite obtenir en éléments de plus en plus petits.
<b><u>Analyse ascendante</u></b>	Il s'agit d'une démarche plus ambitieuse, nécessitant un investissement initial important. Apparue avec les langages objets, cette démarche a pour but de définir les éléments de base en premier puis de constituer les éléments qui utiliseront ces éléments de base et cela jusqu'au résultat souhaité.

La question que l'on se pose en début de démarche est alors :

" De quoi vais-je avoir besoin pour faire mon application ?"

Il s'agit donc de prévoir tous les outils qui seront nécessaires à la réalisation de l'application puis de constituer cette dernière avec ces outils. Le but avoué de cette démarche est de réaliser des éléments qui soient indépendants de l'application, ceci de manière à pouvoir être réutilisés pour d'autres applications.

On parle alors d'analyses orientées objet.

Cette démarche ne nécessite pas l'utilisation d'un langage objet bien que cela soit préférable. D'autre part, le fait de programmer avec un langage objet n'assure pas d'avoir une démarche ascendante.

### **Modèle Physique des données ( MPD )**

Le MPD prépare le système de gestion des données.

Nous ne traiterons ici que de la formalisation du MPD appliquée à une base de données relationnelle.

Le MPD s'intéresse à l'optimisation de la gestion des données en fonction de l'outil choisi pour cette gestion et surtout en fonction des traitements qui utilisent ces données (Vue des procédures fonctionnelles). Des choix parfois contradictoires vis à vis du MCD sont à faire car il s'agit d'être pragmatique.

- Définir la place nécessaire à chaque table.
- Définir l'implantation physique de la base de données sur les disques, les serveurs disponibles ...
- Optimiser les temps d'accès à l'information :
  - Accepter les redondances d'informations qui permettent de diminuer sensiblement le nombre de tables concernées par une requête.
  - Utilisation de clés numériques.
  - Création d'index pour les critères de recherche.