

Merise

Sommaire

INTRODUCTION	6
MERISE est une méthode de développement des projets informatiques de gestion.	6
1 La démarche Merise : 3 découpages sur 4 niveaux.....	6
1.1 Trois découpages.....	6
1.2 Quatre niveaux : conceptuel, organisationnel, logique et physique.....	7
2. L'organisation et les étapes d'un projet informatique	10
CHAPITRE I LE NIVEAU CONCEPTUEL	11
1 REPRESENTER L'ACTIVITE.....	11
2 MODELE CONCEPTUEL DE COMMUNICATION.	11
2.1 Intervenant.....	11
2.2 Flux.....	15
2.3 Information.....	17
2.4 Exemple de MCC, messages et informations.....	19
2.5 Résumé du MCC.....	20
3 MODELE CONCEPTUEL DE TRAITEMENT.	21
3.1 le modèle conceptuel de traitements reflète le pourquoi indépendant de l'organisation.	22
3.2 Opération conceptuelle.....	22
3.3 Résumé du MCT.....	25
4 MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES	26
4.1 Le concept : l'individu.....	27
4.2 L'association de concepts, la relation	30
4.3 Rappel sur les notions d'occurrences et d'ensemble.	34
4.4 Contraintes.	35
4.5 Quelques pièges à éviter pour construire les modèles.....	46
4.6 Modèles équivalents	58
4.7 Résumé du MCD.	68
4.8 Exercices.....	69
5 VALIDATION DES MODELES ENTRE EUX	71
5.1 informations des messages / individus et relations	71
5.2 Modèles des opérations.	73
6 VALIDATION DE L'UTILISATEUR.....	75
7 RESUME GENERAL DU CONCEPTUEL.....	76
CHAPITRE II : LE NIVEAU ORGANISATIONNEL.....	79
1 POSTE DE TRAVAIL ET ORGANIGRAMME.....	79
1.1 Poste de travail.....	79
1.2 Organigramme.....	80
2 MODELE ORGANISATIONNEL DE TRAITEMENT (MOT).....	83
2.1 La procédure est composée d'opérations organisées (Quoi ?) par des postes de travail (Qui ?)	84
2.2 Tâche-homme et tâche-machine sont dans l'opération.....	85
2.3 Exemple de procédure ou MOT	86
3 MODELE ORGANISATIONNEL DE DONNEES (MOD).....	87
3.1 L'organisation par site de mémorisation.....	88
3.2 Evaluation des volumes des données	89
3.3 Le modèle de données s'organise : de nouveaux individus apparaissent.	90
3.4 L'étude des documents existants	92
4 MODELE ORGANISATIONNEL DE COMMUNICATION (MOC) : les messages échangés entre sites.....	92
5 VALIDATION MOD/MOT.....	94
5.1 Messages organisés/individus et relations organisés.....	94

5.2 Modèles en création et en consultation des opérations organisées.	97
6 VALIDATION PAR L'UTILISATEUR.	99
7 RESUME DU NIVEAU ORGANISATIONNEL	99

CHAPITRE III LE NIVEAU LOGIQUE103

1 LE MODELE LOGIQUE DE DONNEES, un exercice intellectuel...104	
1.1 Enregistrement.	104
1.2 Chemin	106
1.3 Construction du Modèle Logique de Données.....	106
1.4 Optimisation	112
2 MODELE LOGIQUE DE TRAITEMENT	115
2.1 Opération organisée et outils informatiques	116
2.2 Outils informatiques	117
2.3 Outil interactif.....	118
2.4 Outil en traitement différé.	124
3 MODELE LOGIQUE DE COMMUNICATION	124
4 VALIDATION DONNEES/TRAITEMENT.	125
4.1 Validation MOD / outils.	125
4.2 Validation MLD / outils	127
4.3 Validation des outils par les actions de mise à jour de données d'enregistrement	127
5 VALIDATION DE L'UTILISATEUR	127
6 RESUME DU NIVEAU LOGIQUE	127

CHAPITRE IV LE NIVEAU PHYSIQUE130

1 MODELE PHYSIQUE DE DONNEES.	131
1.1 Information ou lien.....	131
1.2 SGBD hiérarchique.....	131
1.3 SGBD navigationnel ou réseau.....	133
1.4 SGBD relationnel	135
1.5 Eclater ou regrouper les enregistrements physiques.	145
2 MODELE PHYSIQUE DE TRAITEMENT	146
3 MODELE PHYSIQUE DE COMMUNICATION	147
4 VALIDATION MPT/MPD	147
5 RESUME DU NIVEAU PHYSIQUE.....	147

CHAPITRE V RESUME DES MODELES150

1 RESUME DES COMMUNICATIONS.	150
2 RESUME DES TRAITEMENTS.	150
3 RESUME DES DONNEES.	150

CHAPITRE VI L'ORGANISATION D'UN PROJET152

1. LES ACTEURS D'UN PROJET.....	152
2. SCHEMA DIRECTEUR : le découpage en domaines et la planification. 152	
3 ETUDE PREALABLE : le choix de l'organisation et des outils informatiques. 155	
3.1 L'existant.	155
3.2 Micro-informatique ou un seul site.	156
3.3 Plusieurs sites.	157
4. ETUDE DETAILLEE : spécifications externe et interne.	158
4.1 Cas d'un seul site.	158
4.2 Cas d'informatique multi-sites.	158
5 REALISATION : le test de la méthode.....	159
6 LES POINTS FORTS DU PROJET.....	159

CHAPITRE VII LA META-PHYSIQUE : MAINTENANCE, FORMATION ET DOCUMENTATION161

- 1 UN DICTIONNAIRE DE DONNEES, SINON RIEN161
- 2 LA DOCUMENTATION AUTOMATIQUE EXISTE161
- 3 QUI DIRIGE QUI ? Le conceptuel ou le physique.161

CHAPITRE VIII EXEMPLES DE MODELES DE DONNEES163

- 1 META-MODELE163
 - 1.1 MCC..... 163
 - 1.2 MCT et MOT 164
 - 1.3 MCD et MOD 165
 - 1.4 MLT 165
 - 1.5 MLD et MPD. 166
 - 1.6 Validations (conceptuel, organisationnel et fin d'étude préalable)..... 166
- 2 COMPTABILITE167
 - 2.1 Représentation des flux externes et internes 167
 - 2.2 Compte ou pôle d'analyse 168
 - 2.3 Les deux comptabilités 170

CHAPITRE IX SOLUTION DES EXERCICES.....175

- 1 CONCEPTUEL175
 - 1.1 MCC..... 175
 - 1.2 MCT..... 175
 - 1.3 MCD 175
- 2 ORGANISATIONNEL.....177
- 3 Logique.....178
- 4 Physique179
- 5 RESUME179

CHAPITRE X : EXERCICES181

- 1 MODELE CONCEPTUEL181
 - 1.1 Modèle conceptuel de communication 181
 - 1.2 Modèle conceptuel de traitement 186
 - 1.3 Modèle conceptuel de données..... 187
 - 1.4 Validation MCD/MCT. 189
- 2. NIVEAU ORGANISATIONNEL.....189
 - 2.1 MODELE ORGANISATIONNEL DE TRAITEMENT 189
 - 2.2 Modèles organisationnels de données..... 191
 - 2.3 Modèle organisationnel de communication..... 191
- 3. NIVEAUX LOGIQUE ET PHYSIQUE.....192
 - 3.1 Liste des outils informatiques par procédure..... 192
 - 3.2 Validation liste des outils / MOD et planification..... 192
 - 3.3 Modèle physique de données 193
 - 3.4 Validation liste des outils / MLD. 194
 - 3.5 Modèle logique de traitement 194
 - 3.6 Modèle logique de communication..... 196

CHAPITRE XI 10 CRITERES DE CHOIX D'UN OUTIL D'AIDE A LA CONCEPTION 197

- 1. Pourquoi choisir un outil d'aide à la conception?.....197
- 2. Quels critères doit-il remplir ?.....198

CHAPITRE XII EXERCEZ-VOUS (DOCUMENTS AUTORISES)200

- Enoncé.....200
 - 1. Informatique et méthode..... 200

2. Les 3 niveaux de MERISE	201
3. Gestion de projet	204
4. Le méta modèle.....	204
5 La génération d'un Modèle relationnel	205
CORRIGE	206
1. Informatique et méthode.....	206
2. Les 3 niveaux de MERISE	206
3. Gestion de projet	210
4. Le méta-modèle.....	211
5. Générer un modèle relationnel	211
Quel est votre résultat ?.....	212

GLOSSAIRE	213
------------------------	------------

Correspondance avec Merise 79 et anglais.215

BIBLIOGRAPHIE	216
----------------------------	------------

INTRODUCTION

Il faut ouvrir des cadenas différents avec des clés différentes.

(Proverbe chinois)

Ce chapitre d'introduction donne une vue globale de la méthode MERISE. Le lecteur pourra aborder dans les chapitres suivants le vocabulaire et les détails de la méthode avec plus de facilité.

MERISE est une méthode de développement des projets informatiques de gestion.

Elle tire son nom du MERISIER qui est un arbre porte-greffe. De façon analogue, MERISE est le résultat de la greffe de plusieurs méthodes. Une deuxième explication vient du fait que le mot MERISE se trouvait en haut à gauche d'un dictionnaire ouvert à la lettre M.

Elle s'adresse à toutes les applications sur micro, mini-ordinateur ou grands systèmes informatiques. Par commodité, l'organisme à informatiser sur lequel s'applique la méthode est appelée ici entreprise.

Merise est actuellement la méthode la plus répandue en France. Historiquement, la première version officielle de Merise date des travaux coordonnés par le Ministère de l'industrie en 1979 ; le groupe de projet comprenait, outre une équipe de recherche dirigée par M. H. TARDIEU, plusieurs sociétés de service. Depuis, plusieurs versions ont été développées. Voici venu le temps des MERISES. L'ouvrage de référence de la méthode est celui de MM H. TARDIEU, ROCHFELD et COLETTI (Référence 1).

1 La démarche Merise : 3 découpages sur 4 niveaux.

1.1 Trois découpages

Pour étudier et développer l'informatique d'une entreprise ou de tout type d'organisme, il est nécessaire de connaître ses *échanges* internes et avec l'extérieur, comment elle *réagit* à une sollicitation externe et quelle est la *structure des informations* qu'elle utilise.

La méthode MERISE décrit cette connaissance sous forme de trois découpages : communication, traitement et données.

Communication

Les échanges ou la *communication* sont des flux entre systèmes, notamment des flux d'informations ou messages.

Traitement.

Les *traitements* des messages, flux d'informations, décrivent les tâches à effectuer à la réception ou pour l'émission d'un flux d'informations.

Données.

La *structure de mémorisation des informations* est représentée sous une forme qui permet un passage aisé vers les "enregistrements informatiques".

1.2 Quatre niveaux : conceptuel, organisationnel, logique et physique.

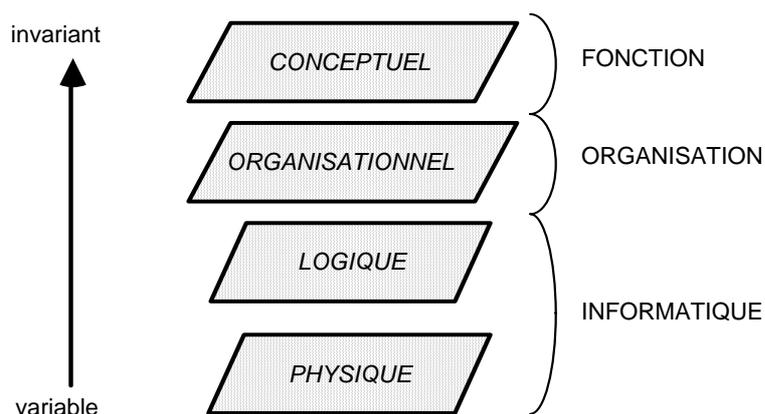
L'informatique consiste à mettre à disposition de l'utilisateur des moyens ou des outils de gestion informatique. Avant de spécifier les moyens informatiques, il est nécessaire de définir le travail de cet ou de ces utilisateurs finals, de définir l'organisation du travail au sein de l'entreprise. Afin de déterminer cette organisation, l'analyse des objectifs et des fonctions majeures de l'entreprise doit être menée. *Ainsi, l'informatisation est conçue en fonction de l'organisation et l'organisation en fonction des objectifs à atteindre.*

L'enchaînement de l'informatique, de l'organisation et de la fonction nécessite un découpage en niveaux de la démarche d'informatisation. Ces niveaux sont nommés *conceptuel* pour l'étude des fonctions et *organisationnel* pour l'étude de l'organisation. Le niveau définissant l'informatique est séparé en deux : un niveau décrivant l'informatique sans choix de matériel ou de logiciel précis, le niveau *logique*, et un niveau décrivant le résultat de la méthode ou l'informatisation finale, le niveau *physique*. Si les choix de matériel ou de logiciel sont effectués, certaines phases du niveau physique sont abordables directement.

L'adoption de la méthode entraîne la définition des fonctions générales de l'entreprise *avant* la définition de l'organisation et *avant* la définition des outils informatiques. *L'informatique n'est abordée qu'au troisième niveau, si ce type de solution est retenu.*

Il suffit, pour remonter ou descendre d'un niveau, de poser les questions :

- Pourquoi ? Alors, je remonte vers l'invariant.
- Comment ? Alors, je descends vers le plus mobile.



Les objectifs de l'entreprise : le niveau conceptuel.

Le plus invariant, le *niveau conceptuel*, définit les fonctions réalisées dans l'organisme. Il répond à la question **QUE FAIT L'ORGANISME ?** Il est déterminé par son activité. L'étape précédente, l'interrogation du pourquoi de l'activité, cette remise en question de l'entreprise, n'est pas abordée par Merise.

Les postes de travail de l'entreprise : le niveau organisationnel

Pourquoi une organisation ? Pour réaliser les fonctions de l'entreprise décrites dans la première partie. Cela répond à la question QUI FAIT QUOI ?

Dans le cas de développement sur micro-informatique ou dans le cas où l'application ne concerne qu'une seule personne, le niveau organisationnel se ramène à sa plus simple expression, un seul poste de travail.

Conceptuel et organisationnel représentent toute l'entreprise. Les deux niveaux suivants ne prennent en compte que la solution informatique retenue.

L'informatique universelle : le niveau logique ou externe.

Puis, plus variable, est *la forme* que doit prendre l'outil informatique pour être adapté à l'utilisateur, à son poste de travail. C'est le niveau logique, la maquette des enchaînements d'écran et la réponse à la question AVEC QUOI ? ou plus exactement AVEC L'AIR DE QUOI ? Le logique est indépendant de l'informatique spécifique, des langages de programmation ou de gestion des données.

L'informatique spécifique : le niveau physique ou interne.

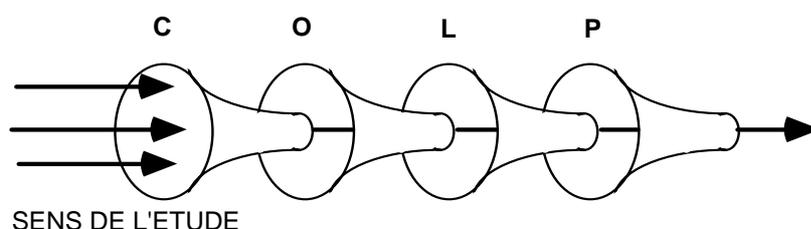
Le dernier niveau, le plus variable, est l'outil informatique lui-même, les fichiers, les programmes. AVEC QUOI ? Ce niveau est appelé niveau physique.

Ce niveau dépend à 100% du système informatique retenu, du type de la base de données et des outils de développement. MERISE est d'un secours précieux dans le cadre des données. La structure "physique" informatique des données tend à être normalisée. Le passage, à l'aide de règles, à ces représentations normalisées est facile. C'est à cet instant que la méthode justifie son utilisation dans le cadre de développement sur micro-ordinateurs. Le modèle conceptuel de données engendre le modèle physique de données.

L'existence des quatre niveaux permet un suivi méthodique. Cette étude se conduit sans retour entre chaque niveau.

Le niveau inférieur peut être modifié sans affecter le niveau supérieur. Par exemple, le niveau organisationnel peut être modifié sans affecter le niveau conceptuel.

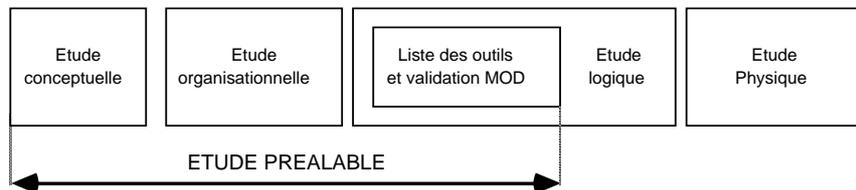
Le niveau inférieur doit être étudié après le niveau supérieur. Le niveau logique est abordé après le niveau organisationnel et a fortiori après le niveau conceptuel. Deux *validations* sont effectuées à chaque niveau avant d'aborder le niveau inférieur. La première concerne la cohérence des modèles entre eux. La deuxième est l'approbation de l'utilisateur.



Les retours sur le niveau précédent sont faibles

Une validation des modèles entre eux est "à cheval" sur plusieurs niveaux.

La fin de l'étude préalable, date importante dans la vie d'un projet, décide de la réalisation du reste de l'étude. Ce choix s'effectue à partir de la liste des outils informatiques. La validation entre données et traitement est effectuée entre chaque outil retenu du niveau logique et les modèles organisationnels de données. Cette validation vérifie l'exhaustivité de la liste des outils informatiques à développer.



L'étude préalable va jusqu'à la définition des outils

MERISE se résume à :

A- 3 découpages sur 4 niveaux.

- trois découpages (communications, données et traitements) fois
- les quatre niveaux conceptuel (quoi ?), organisationnel (qui fait quoi ?), logique (avec l'air de quoi ?) et physique (avec quoi ? ou comment ?) donnent douze modèles.

Merise décrit ces modèles sous forme de dessins.

- MCC = Modèle Conceptuel de Communication
- MCD = Modèle Conceptuel de Données
- MCT = Modèle Conceptuel de Traitements...

	COMMUNICAT.		DONNEES TRAITEMENT
CONCEPTUEL	M C C	M C D	M C T
ORGANISATIONNEL	M O C	M O D	M O T
LOGIQUE	M L C	M L D	M L T
PHYSIQUE	M P C	M P D	M P T

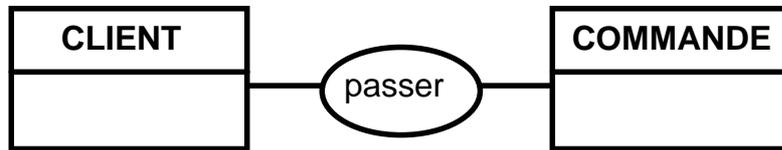
Les "temps forts" de la méthode sont le Modèle Conceptuel de Communication (MCC), le Modèle Conceptuel de Données (MCD) et le Modèle Organisationnel de Traitement (MOT). Parmi ces trois modèles, le plus important concerne la représentation des modèles conceptuels de données.

B. La représentation des modèles conceptuels de données.

Cette représentation des données est une représentation du système d'information analysée à partir de la manière de parler, de "croquis de langage" (référence 2). En effet, la manière de parler reflète la façon dont une personne a mis en mémoire et a structuré ses pensées et ses données. Cette syntaxe est aisément représentée sous forme de dessins.

La forme sous laquelle est réalisée cette représentation de données s'appelle *formalisme individu-relation*. Elle permettra de déterminer les individus et les relations entre individus. Le choix de ce qui sera individu ou relation est le cœur de la méthode MERISE. Les individus sont indépendants. Les relations ont toujours besoin des individus pour exister et sont toujours perçues comme relation de... Ce formalisme est considéré comme la partie essentielle de la méthode.

A partir d'une phrase simple, d'une description en langage naturel telle que "le client passe une commande", la méthode consiste à découvrir des concepts et leurs liens mutuels. Ceux-ci représentent la structure de mémorisation sur laquelle s'appuie la phrase du discours. L'examen du langage sert à retrouver le "non-dit" de la structure. Cette structure de mémorisation est exprimée sous forme de rectangle et d'ellipse. Un nom devient un rectangle, un "individu" et un verbe une ellipse, une "relation".



"Le client passe une commande"

2. L'organisation et les étapes d'un projet informatique

Un planning général de développement ou *schéma directeur* détermine les principaux projets à développer et leur enchaînement.

Les *études préalables* à la réalisation informatique comprennent les niveaux conceptuels et organisationnels et une partie du logique : *la liste des outils informatiques* et la validation de ces outils par les modèles organisationnels de données. Le résultat de l'étude préalable est impérativement approuvée par tous les acteurs du projet : utilisateur, informaticien, direction... Cette phase entraîne le choix des futurs outils informatiques "utilisateur", des outils de développement informatiques et des futurs investissements.

CHAPITRE I LE NIVEAU CONCEPTUEL

Sans entrer dans la tanière du tigre,
comment capturer ses petits ?
(Proverbe chinois)

1 REPRESENTER L'ACTIVITE

L'objectif est de représenter l'*activité* de l'entreprise et de formaliser son "système d'information" indépendamment de son organisation.

Le compte rendu de cette étude est matérialisé sous la forme de dessins normalisés, de modèles complétés par un dossier explicatif. Le but de ce chapitre est d'expliquer comment décrire l'entreprise concernée en respectant les normes de chaque modèle.

Le *modèle de communication* formalise les échanges d'informations entre systèmes fonctionnels et identifie les systèmes "à mémoire".

Le *modèle de traitement* formalise, comme son nom l'indique, les traitements effectués par un système fonctionnel, comment l'entreprise réagit à une réception d'informations, ou quand, spontanément, elle décide d'émettre des informations.

Le *modèle de données* est la référence de l'activité de l'entreprise, la manière dont elle perçoit et mémorise son activité. Il formalise toutes les informations mémorisées. Ces informations sont structurées, regroupées en ensembles appelés individus et en ensembles appelés relations entre les individus : les rectangles et les ellipses de MERISE qui vous seront bientôt familiers.

2 MODELE CONCEPTUEL DE COMMUNICATION.

Une approche théorique est faite avec l'étude des systèmes, la *systemique*. Celle-ci repose sur les principes suivants :

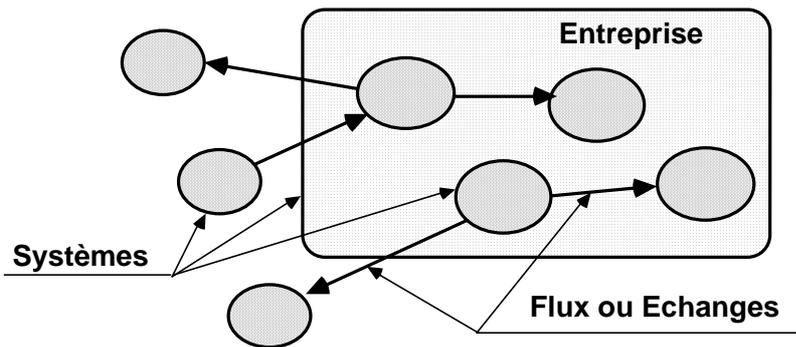
- 1 - Une approche du général au particulier. Tout système se décompose en systèmes.
- 2 - La méthode s'attache à identifier les échanges entre systèmes.
- 3 - La systemique amène à décomposer l'entreprise en systèmes homogènes d'information appelés domaines.

2.1 Intervenant

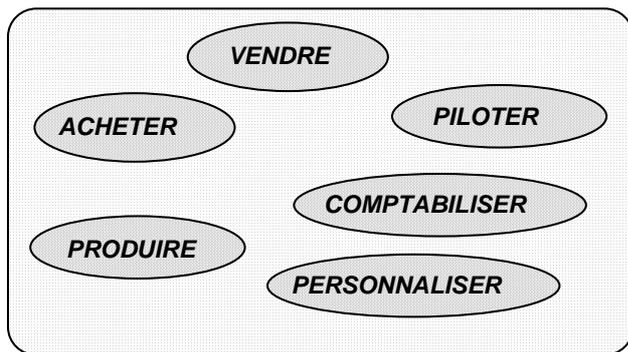
Application de ces principes.

- *Du général au particulier et décomposition en systèmes.*

L'entreprise est considérée comme un système. L'extérieur, avec qui l'entreprise effectue ses échanges est aussi perçu comme un ensemble de systèmes. L'entreprise est découpée en systèmes fonctionnels ou conceptuels. Systèmes externes et internes sont appelés intervenants.

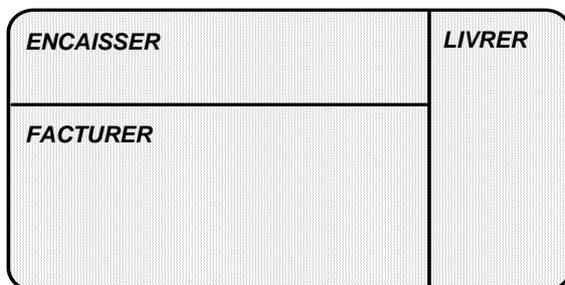


Tout est SYSTEME ou FLUX entre systèmes



L'ENTREPRISE est un système qui peut être découpé en systèmes FONCTIONNELS, les INTERVENANTS

Soit une entreprise de livraison. Ses intervenants sont livrer, facturer et encaisser. Ils sont spécifiques de l'entreprise.



2.1.1 partenaire

Un partenaire est un intervenant extérieur à l'entreprise. Il peut être perçu de manière *FONCTIONNELLE* et décrit par un verbe : client (qui paye), fournisseur (qui...), courtier (qui sert d'intermédiaire), associé (qui partage les risques ou les profits) ou *PHYSIQUE*, société, Banque de France, personne morale, personne physique, Etat. La perception *fonctionnelle* est préférable à la perception physique : ne voir que le payeur dans le client, ce qui n'empêche pas d'avoir tous les égards pour sa personne.

Un partenaire *physique* est perçu sous plusieurs vues *fonctionnelles* : si la société EDF est à la fois fournisseur et cliente d'une même entreprise, elle sera vue "fonctionnellement" de cette entreprise de deux manières différentes, fournisseur (d'énergie) et client (payeur).

2.1.2 domaine et sous-domaine

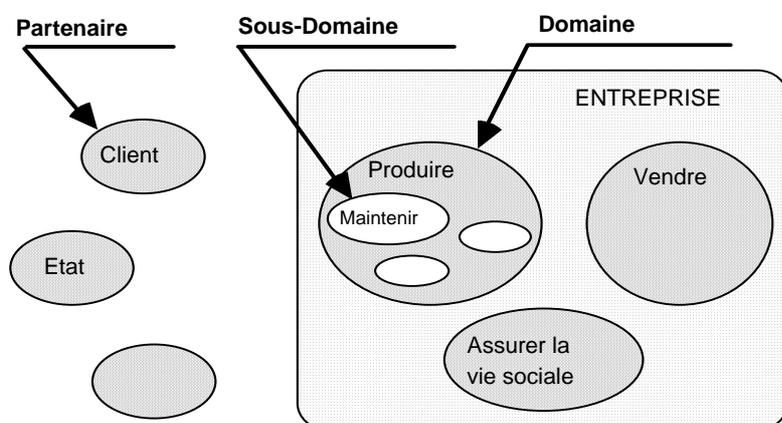
Ils sont l'application du troisième principe de systémique : l'existence de systèmes d'information homogènes.

Un découpage trop fin de l'entreprise entraînerait une perte de cohérence de la fonction. Un niveau de ce découpage est identifié, représentant un "tout homogène".

Un domaine est un système de l'entreprise qui a la caractéristique d'avoir une mémoire, un système d'information. Le système d'information sera construit par domaine.

L'entreprise est décomposée en domaines décomposés en sous-domaines, somme de fonctions élémentaires.

Exemple : l'entreprise est entourée des systèmes tels que Client, Etat... les *partenaires*. Elle est découpée en domaines : vendre, produire, assurer la vie sociale, qui dépendent de son activité. Ces domaines sont décomposés en systèmes appelés sous-domaines. "Produire" peut être découpé en "Maintenir", "Assurer l'approvisionnement des chaînes de production"...



Les INTERVENANTS sont EXTERNES (PARTENAIRES) ou INTERNES à l'entreprise (DOMAINES et SOUS-DOMAINES)

Un sous-domaine est *fonctionnel*, joue un rôle. Si la vue est physique et le nom donné à un sous-domaine un signe d'organisation (back office ou gestion administrative, front office ou négociateurs, piloter ou chef), il faut en dégager la *vue fonctionnelle*. Un verbe peut définir un domaine ou un sous-domaine. Il représente une fonction, un nom représente plus une entité physique ou morale (organisation, personne).

Exemples de domaines et de verbes associés : *Trésorerie* (optimiser les flux financiers), *Ventes* (vendre, connaître les souhaits des clients), *Comptabilité générale* (se conformer à la législation, assurer la sortie des documents comptables dans les délais impartis), *Pilotage* (décider et suivre les budgets, décider et suivre la planification). Toutes les définitions sont sujettes à remaniement suivant le contexte.

A chaque domaine ou sous-domaine, des objectifs ou des critères d'appréciation du résultat peuvent être définis : *trésorerie*, comparaison avec un taux standard du marché monétaire ; *ventes*, nombre de clients conservés ou nouveaux, chiffre d'affaires ; *comptabilité générale*, observations du commissaire aux comptes ou délai de remise des documents.

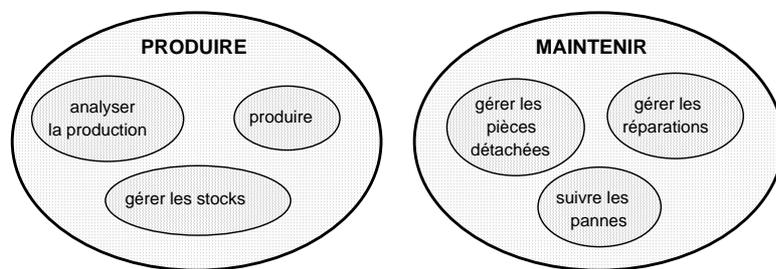
Dans le cas de petits services où les mêmes personnes effectuent plusieurs fonctions, cette étape de définition des sous-domaines doit être limitée dans

le temps. En général, il existe plus de fonctions que de personnes et l'utilisateur a beaucoup de peine à s'affranchir de l'organisation. La définition des différentes fonctions est alors effectuée par rapport à la définition des postes de travail actuels, portant préjudice à une définition correcte des fonctions.

Pour identifier les domaines, deux approches sont possibles :

- soit ne voir directement que les fonctions majeures qui répondent à la question pourquoi ?
- soit, si la première démarche n'aboutit pas à un accord général, énumérer des fonctions élémentaires en réunion de "brain storming" et les regrouper en sous-domaines, puis en domaines. Pour cela, répondre toujours à la question pourquoi ? Pourquoi gérer des stocks, pourquoi tenir une comptabilité, pourquoi enregistrer une commande ? Ainsi sous-domaines et domaines seront découverts.

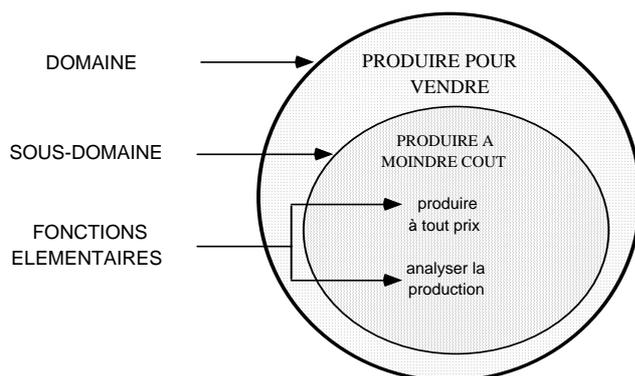
Exemple : soit les fonctions analyser la production, produire, gérer les stocks, maintenir, gérer les pièces détachées, suivre les pannes et gérer les réparations.



Plusieurs découpages...

Nous allons recomposer ces fonctions en les réunissant en ensembles ou systèmes fonctionnels en posant la question pourquoi ?

L'exercice pourrait s'intituler "Manger pour vivre ou vivre pour manger ?" La règle à appliquer est : lorsque ceci explique cela, mettre cela dans le cercle de ceci.

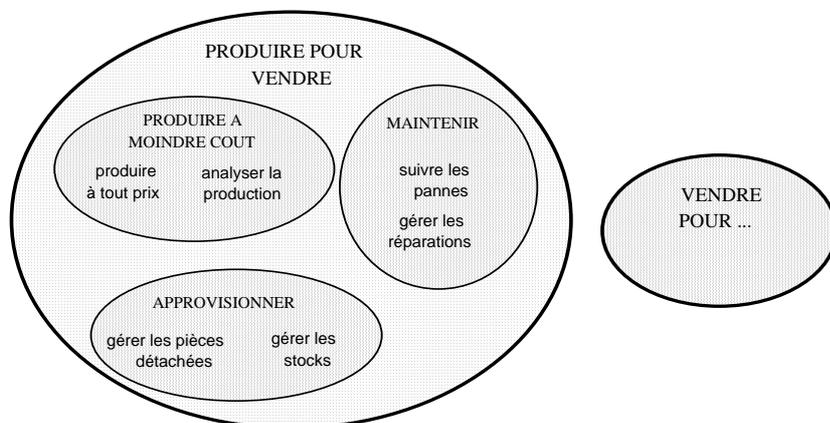


L'entreprise est découpée en domaines, sous-domaines et fonctions élémentaires.

- Pourquoi analyser la production ? Pour produire à moindre coût.
- Pourquoi produire ? Pour vendre.
- Pourquoi gérer les stocks ? Pour approvisionner la production.
- Pourquoi maintenir ? Pour produire.

- Pourquoi gérer les pièces détachées ? Pour approvisionner la maintenance.
- Pourquoi suivre les pannes ? Pour planifier les réparations.
- Pourquoi gérer les réparations ? Pour planifier les réparations.

Si les réponses précédentes sont correctes, nous arrivons à la découpe suivante :



...sont possibles.

Les fonctions élémentaires, telles que analyser..., gérer..., suivre..., etc., sont trop fines et n'ont pas de véritable finalité. Elles ne sont pas traitées dans l'analyse de l'entreprise.

2.2 Flux

Les intervenants définis, intéressons-nous aux échanges entre ceux-ci. Suivant la systémique, ces échanges sont plus importants que les intervenants.

Des flux sont échangés entre des émetteurs et des récepteurs, les intervenants. Ils peuvent être réels (produit, énergie, argent) ou d'information, les messages.

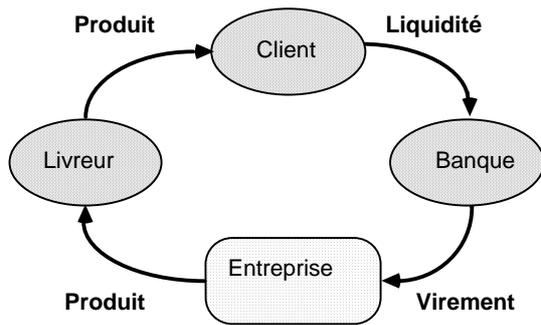
Le modèle de communication représente tous les flux et toute l'activité de l'entreprise. Un dessin ne représentant que les messages est un sous-ensemble du modèle de communication. Seul, ce sous-ensemble est détaillé par la suite. En effet, non seulement les flux physiques sont suivis par des messages porteurs d'informations, mais encore, l'informatique ne traite que des informations.

2.2.1 Construction du MCC.

Pour s'aider, la construction d'un graphe des flux réels (physiques ou financiers) est conseillée.

Bien différencier les flux physiques et d'informations : un catalogue imprimé, vu de l'imprimeur, est un flux physique. Il s'apparente à un produit. Le même catalogue, envoyé au client, est perçu comme un message.

Exemple : produit livré, virement bancaire... L'entreprise donne le produit à livrer à un livreur qui livre le même produit au client. Les flux physiques de "produits" sont entre entreprise et livreur et livreur et client. Si le client apporte de l'argent liquide à sa banque, le flux financier "liquidité" existe entre Client et Banque. Enfin l'entreprise est payée par un virement, flux financier, de la Banque.

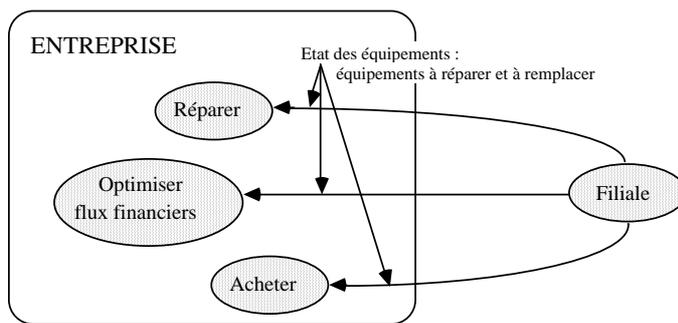


Voici les flux "réels".

2.2.2 message

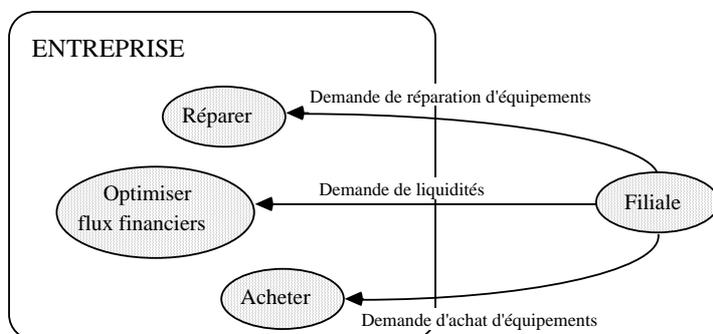
Un flux est appelé message quand il est ensemble d'informations.

Le modèle conceptuel de communication MCC représente les échanges de messages entre intervenants. Les messages décrits sont *conceptuels* et *indépendants de l'organisation*. Si un document physique est analysé, les questions sont "quels sont les messages conceptuels de ce document ?", "quels sont les messages qui donneront lieu à une réaction ou une action de l'entreprise ?" Pourquoi ce message et non qui traite le message ?



sous un même "DOCUMENT PHYSIQUE"...

Exemple : le document "état des équipements" est envoyé par une filiale en plusieurs exemplaires. Il correspond à plusieurs messages conceptuels différents selon chaque récepteur. Pour l'un, le message est une demande de réparation, pour un autre, un flux de trésorerie à prévoir pour payer la réparation et pour un troisième, une demande d'achat des équipements. Le message organisé ou "physique" comprend trois messages conceptuels :



...existent plusieurs messages conceptuels.

Une banque de données reçoit des messages avant d'en donner.

Le conceptuel consiste à trouver le pourquoi. Si nous nous intéressons à l'activité d'une entreprise qui est une Banque de données, la question "Pourquoi des abonnés consultent-ils une banque de données ?" doit être posée. Le message conceptuel émis par la personne qui se connecte sur la banque de données est une demande d'information. Il est nécessaire de s'interroger sur le besoin d'information de l'abonné pour comprendre l'activité de l'entreprise. La question se pose pour des motifs de marketing ou d'étude du client. De manière organisée, seule la banque de données émet des informations.

Deux types de messages sont distingués, les messages enclencheurs ou stimulants et les messages informants. Messages enclencheurs et informants servent à séparer les messages moteurs d'une action et les messages moteurs d'une mémorisation.

message enclencheur

Dans ce cas, l'émetteur du message enclencheur attend une réponse ou une réaction du receveur. Il s'agit, la plupart du temps, d'une demande structurée - demande de remboursement dont les données sont répertoriées : montant dû, date de la créance - ou non structurée : conseil ou avis.

message informant

Un message informant renseigne sur une situation donnée sans attendre une réponse immédiate : cours de la bourse, compte rendu synthétique (reporting) vers la direction générale, journal des ventes, statistiques. Les informations contenues dans ces messages serviront à moyen ou à long terme. Elles constitueront le contexte de la réaction à un futur message enclencheur. Au lieu de tourner sept fois ma langue dans ma bouche, je tourne sept fois mes messages informants dans mon système d'information. Quelquefois, le dernier arrivé est le message enclencheur quand il est attendu pour réagir.

Les messages informants "n'existent pas" entre sous-domaines d'un même domaine. *Un domaine a un système d'information commun à tous les sous-domaines.* Ce que sait un sous-domaine, un autre le sait aussi en consultant le système d'information propre aux deux sous-domaines. Cela découle du troisième principe énoncé de systémique, l'existence de systèmes d'information homogènes, les domaines. Le message transite par le système d'information.

2.3 Information

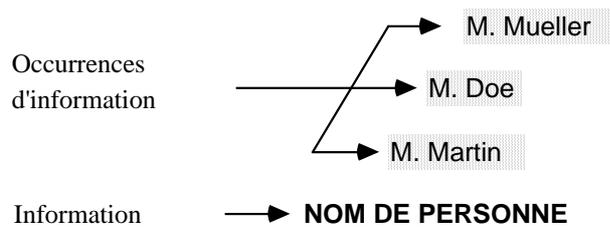
L'information ou la donnée ou la propriété est l'atome du système d'information et du futur système informatique. L'information est un "renseignement" ou une "connaissance" élémentaire désignée à l'aide d'un mot ou d'un groupe de mots prenant des valeurs.

Exemple : nom de personne, nombre de portes, nom de maison.

2.3.1 Occurrence d'information.

Une information est un ensemble d'occurrences, de valeurs possibles d'information.

Soit l'information *nom de personne*. M. Martin, M. Doe, M. Smith, M. Svensson, M. Joe six pack, M. Bolomey ou M. Mueller sont des exemples de nom de personne. Une information est donc un ensemble d'éléments dont M. Martin est un exemple. Chaque élément de cet ensemble est appelé occurrence (avec deux r).



Une INFORMATION possède des OCCURRENCES

Un autre vocabulaire est de déclarer l'ensemble *nom de personne* comme information-type par rapport aux informations M. Martin, M. Doe, M. Smith. Dans l'ouvrage, la vue information et occurrence d'information est celle retenue. Il en sera de même pour individu et occurrence d'individu et relation et occurrence de relation que nous verrons plus tard.

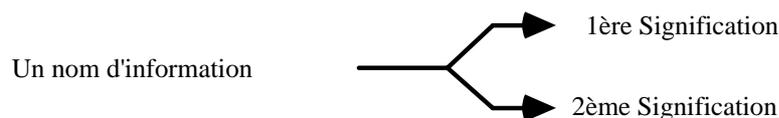
- Information : exemples d'occurrences d'information
- Noms : dunepipe, paspossible, àcoucherdehors...
- Conseils : yaqua, fautquon, yavaitcas, fallaitquon, faites mieux la prochaine fois, votre taux d'endettement est trop élevé...
- Type de voiture : R5, R11, AX,...

2.3.2 Validation et épuration du vocabulaire

Des informations peuvent avoir le même sens, des sens différents ou être liées entre elles par composition ou une règle de calcul. Il importe d'identifier le sens de chaque information en supprimant les ambiguïtés de signification et les liaisons entre informations afin de manipuler un vocabulaire "épuré" qui sera mémorisé.

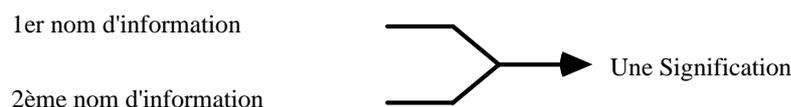
Suppression des polysèmes et des synonymes.

Une information dont le nom a plusieurs sens, est un **polysème**. Montant peut être le montant de la facture, du contrat, de la commande... Il importe d'éclater ces informations en informations n'ayant qu'un seul sens pour éviter toute confusion. Renseigner chaque information identifiée par un texte évitant tout quiproquo.



un POLYSEME a au moins deux SIGNIFICATIONS

Les **synonymes**, ou les noms d'informations de même signification, sont plus connus.



Deux SYNONYMES ont la même SIGNIFICATION.

Néanmoins, un type de synonymie un peu particulier est à expliciter. Soient les informations "numéro de donneur d'ordre" et "numéro de client". Un donneur d'ordre est un client ayant passé une commande. Un client n'ayant pas passé de commande est un prospect. "prospect" ou "client n'ayant pas commandé" sont synonymes. Par contre, la notion de donneur d'ordre apporte une restriction à celle de client. Un donneur d'ordre est un client qui

a commandé. Numéro de donneur d'ordre est un sous-ensemble des numéros de client. Une *équivalence* "non équilibrée" est donc définie entre ces deux informations. L'information la plus générale "numéro de client" est en amont de l'information "numéro de donneur d'ordre". Noter l'équivalence entre les informations.

Noter les informations composées et les règles de calcul

Information composée.

Une information peut être composée ou décomposée en plusieurs informations. Noter les informations composées définit le niveau de détail, l'information élémentaire à gérer dans le MCD.

Une Information composée =

1ère Information 2ème Inf. Nième Information

Une information peut être décomposée.

Soit le numéro de plaque minéralogique d'une voiture. Il est composé d'un numéro d'ordre et du numéro de département. Le numéro de plaque est la composition de ces deux informations. Le numéro d'ordre de la plaque est lui-même composé de deux informations, une numérique, composée de chiffres et une alphabétique, composée de lettres.

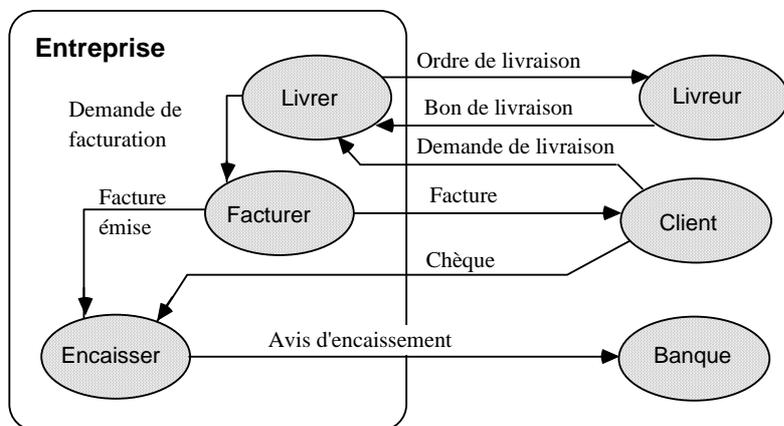
2125 WW 75 = 2125 WW 75 = 2125 WW 75

Le numéro de plaque est composé de 2 ou 3 informations.

Règle de calcul

Une règle de calcul lie plusieurs informations. Dans ce cas, noter les informations en entrée et résultat de la règle et retenir quelles informations, entrée ou résultat, seront mémorisées. Si les deux types d'informations étaient retenues, une possibilité d'incohérence existerait. Ce qu'il faut éviter à tout prix !

2.4 Exemple de MCC, messages et informations.



MCC simplifié de l'entreprise de livraison

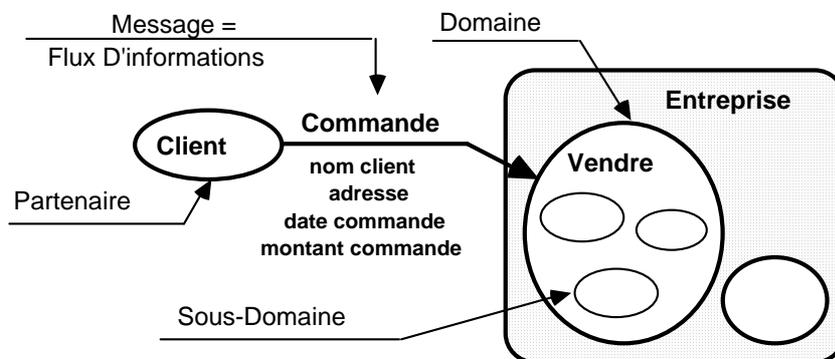
- *Avis d'encaissement* : numéro compte bancaire, montant à encaisser, date d'encaissement.
- *Bon de livraison* : numéro de bon de livraison, date de livraison, adresse de livraison, nom du client livré, nom du chauffeur.
- *Chèque* : numéro chèque, numéro facture, montant du chèque, date chèque.
- *Demande de facturation* : numéro de bon de livraison, nom du livreur, référence interne du colis.
- *Demande de livraison* : Référence du colis à livrer, date de livraison, adresse de livraison, nom du client.
- *Facture* : numéro facture, numéro colis, montant facture HT, montant facture TTC, date de paiement.
- *Facture émise* : numéro de client, numéro de facture, date de paiement.
- *Ordre de livraison* : numéro d'ordre de livraison, date de livraison, adresse de livraison, nom du client, nom du livreur.

2.5 Résumé du MCC.

Le modèle conceptuel de communication représente les échanges de flux de produits, d'énergie, de personne, de valeur ou d'information entre systèmes. Ces systèmes fonctionnels appelés intervenants sont,

- soit externes à l'entreprise (partenaires),
- soit internes (domaine, sous-domaine). Un domaine de l'entreprise a un système d'information propre à tous ses sous-domaines.

Les flux représentés peuvent ne concerner que des flux d'informations, les messages. Ces messages sont informants ou enclencheurs. Il n'existe pas de message informant à l'intérieur d'un même domaine.



Commande est un message entre domaine et partenaire

Un *flux* est un passage d'objets d'un intervenant à un autre. L'objet est émis par un intervenant (l'émetteur) et reçu par un autre (le récepteur).

Un *message* est un objet transmis ne contenant que des informations. Les intervenants communiquent par message.

Le *modèle de communication* est un dessin qui représente les flux d'information (messages) ou non informationnels échangés entre les intervenants internes de l'entreprise et les intervenants externes.

Les informations des messages peuvent être synonymes, polysèmes, liées par une équivalence, une règle de calcul ou être composées.

EXERCICES :

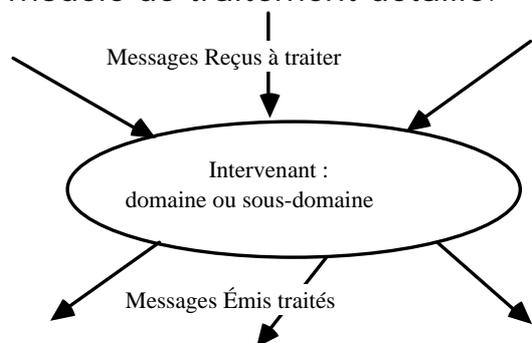
1. Un message est-il un flux d'informations ou de matière ?
2. Penser est-il un domaine ?

3. "We demand..." est-il un message informant ?
4. Une demande de paiement est-elle un message informant ?
5. Un tract électoral est-il un message informant ?
6. Une facture est-elle un flux d'informations ou un flux réel ?

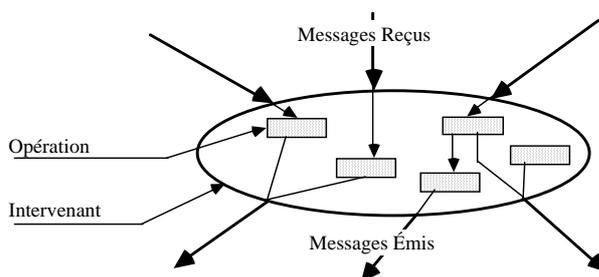
3 MODELE CONCEPTUEL DE TRAITEMENT.

Le modèle de traitement est un zoom sur le modèle de communication de l'entreprise. Dans le modèle de communication, sont représentés les messages échangés entre intervenants. Dans les modèles de traitement, nous "voyons" comment un intervenant de l'entreprise réagit quand il reçoit ce message et quelle opération il effectue.

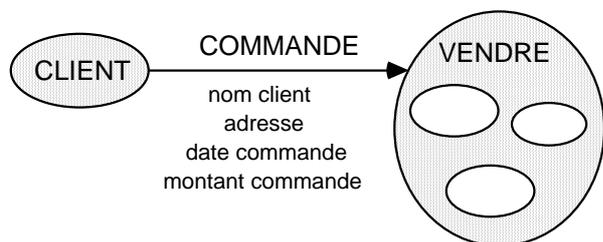
Un *modèle conceptuel de traitement* (MCT) comprend les messages et leurs informations, les opérations conceptuelles et leurs opérateurs, les intervenants de l'entreprise. Les intervenants de l'entreprise pris en compte sont les domaines pour un modèle global ou les sous-domaines pour un modèle de traitement détaillé.



le MCC (intervenant et messages) est détaillé par...

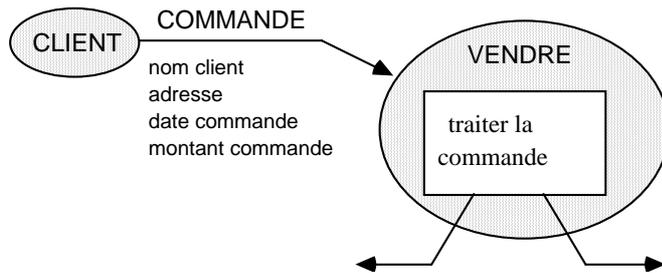


... le MCT (opérations et messages)



MCC : Mais que peut donc bien faire VENDRE quand il reçoit la commande ?

Vendre traite la commande. L'opération traite ou émet un message. Le message est événement ou résultat de l'opération.



MCT : Vendre traite la commande.

3.1 le modèle conceptuel de traitements reflète le pourquoi indépendant de l'organisation.

Le Modèle Conceptuel de Traitement reflète le QUOI de l'activité de l'entreprise et le comment spécifique, les règles de gestion ou les choix de traitement. A ce niveau, la stratégie de l'entreprise n'est pas abordée, mais la *cohérence* de l'ensemble, la *réponse aux différents cas* de situation est étudiée en détail.

L'opération peut être différente suivant chaque utilisateur. Une fois le choix de gestion fait par l'utilisateur, l'opération décrit fidèlement son choix.

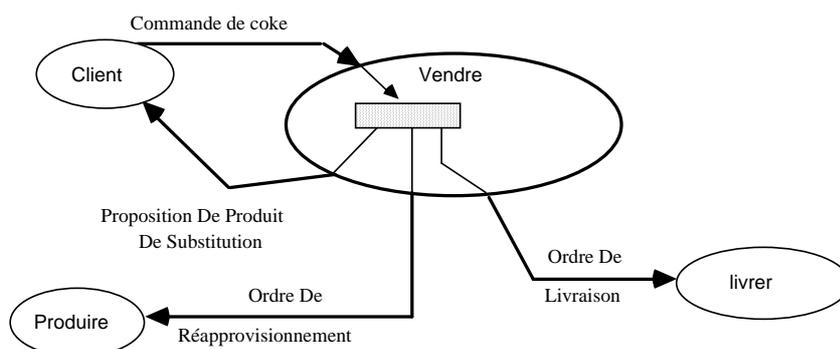
Exemples de choix de traitement à faire par l'utilisateur :

- 1 - La facture est émise dès réception de la commande.
- 2 - La facture est émise dès la livraison.
- 3 - La facture est émise dès la connaissance du compte-rendu de l'inspecteur chargé d'inspecter le chargement de la marchandise.
- 4 - La facture est émise dès réception d'un document particulier : douane, plan d'implantation particulier, crédit documentaire...
- 5 - La facture est émise avant la commande. C'est le cas de fausse facture.

3.2 Opération conceptuelle

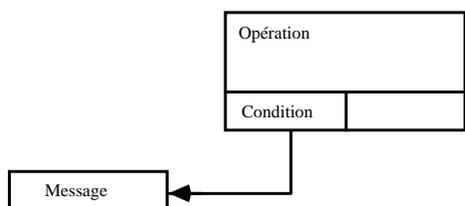
L'opération conceptuelle est un traitement, un travail effectué par un intervenant afin d'émettre un message et/ou d'en traiter un dans un but précis. L'opération est effectuée par un intervenant interne, un domaine ou un sous-domaine. L'opération est dite *conceptuelle*, indépendante de l'organisation. Seules les opérations effectuées par l'entreprise, les intervenants internes, sont analysées.

Exemple : la commande est une commande de coke. Le message à traiter ou événement de l'opération est commande de coke. Les messages pouvant résulter de l'opération sont les ordres de livraison ou de réapprovisionnement ou une proposition de produit de substitution au client.



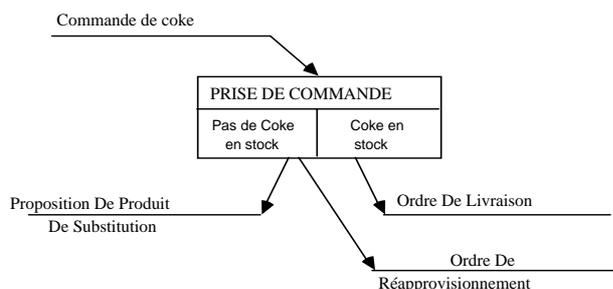
MCT : "commande" est EVENEMENT et "ordre de livraison" RESULTAT de l'OPERATION

Le résultat de l'opération dépend de certaines conditions ou, exprimé différemment, une opération peut comporter plusieurs messages en sortie ou résultat de l'opération à des conditions définies. Ces conditions dépendent des informations du message reçu, d'informations mémorisées ou d'une règle humaine non formalisée.



un MESSAGE RESULTAT est émis à une CONDITION.

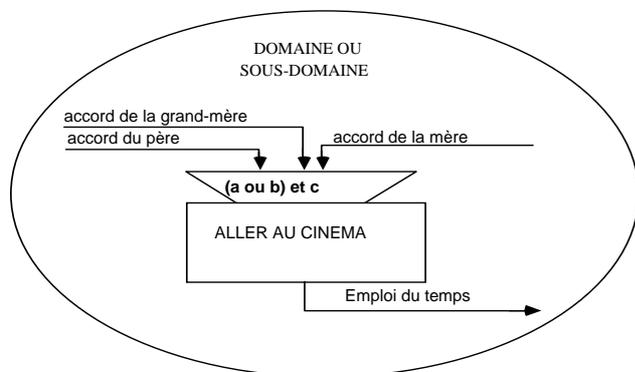
Exemple de la prise de commande. L'ordre de livraison est émis si le produit (coke) est en stock. *S'il ne l'est pas*, une proposition de produit de substitution est émise ainsi qu'un ordre de réapprovisionnement.



"ordre de livraison" n'est émis que si la CONDITION "coke en stock" est vraie.

3.2.1 opération avec synchronisation

Pour effectuer une opération, l'intervenant a quelquefois besoin de plusieurs messages qu'il a reçus ou qu'il va recevoir.



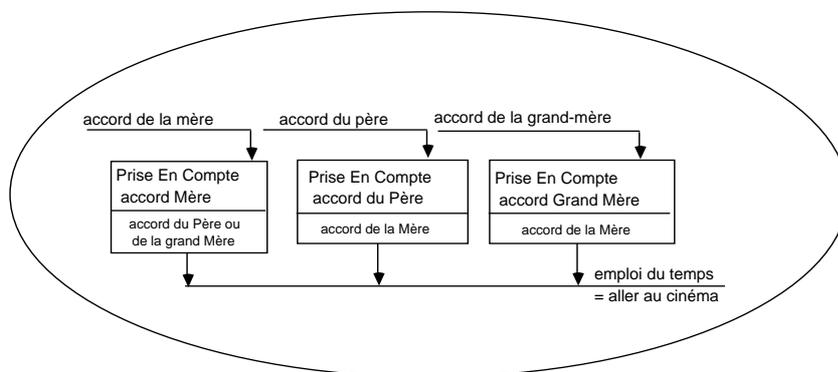
1. La SYNCHRONISATION comporte des "ET" et des "OU" de MESSAGES arrivant tous en même temps.

Exemple : pour aller au cinéma, j'ai besoin de l'accord de mon père et de ma mère. Sachant que l'accord de ma grand-mère paternelle remplace celui de mon père, la synchronisation est : pour enclencher l'opération aller au cinéma, le message Accord du père *ou* de la grand-mère *et* le message Accord de la mère sont nécessaires.

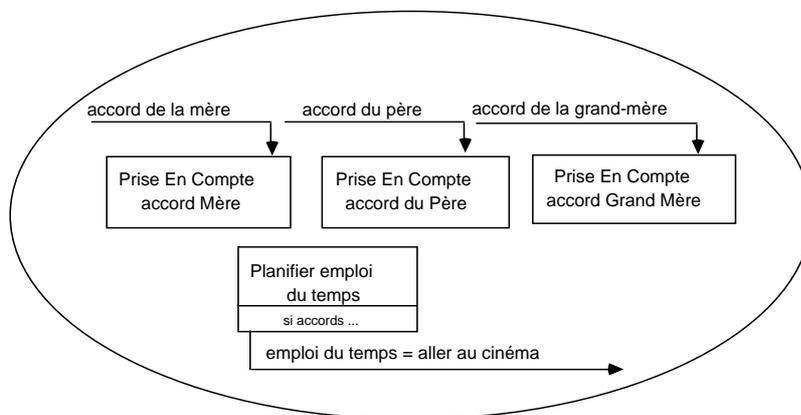
La synchronisation peut être plus complexe. L'accord de ma grand-mère peut remplacer celui de mon père tandis que celui de mon oncle me suffit à lui tout seul.

3.2.2 Opération sans synchronisation

Une *deuxième manière* d'aborder ces problèmes de familles (mère, père, oncle et grand-mère) est de scinder l'opération précédente avec ses "ou" et ses "et" par des opérations d'enregistrement de l'accord considéré et de mettre comme condition de sortie (au cinéma) les accords nécessaires. Pour toutes les opérations, le message résultat sera l'emploi du temps fourni.



2. Les MESSAGES arrivent un par un...



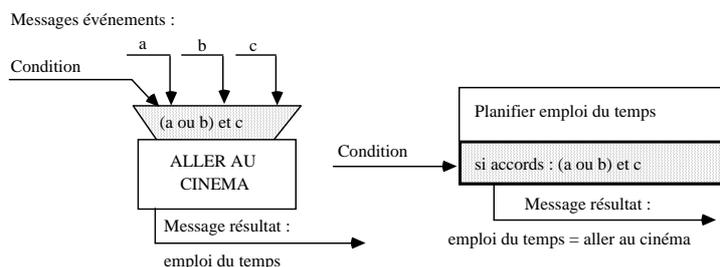
3. EVENEMENTS et RESULTATS ne font pas partie de la même OPERATION

Une *troisième manière* est de décrire N opérations d'enregistrement des N accords et une seule opération "aller au cinéma" si les conditions sont requises.

La deuxième représentation est la plus proche de la réalité. Les messages vont et viennent les uns indépendamment des autres, non simultanément. Les réactions diffèrent suivant chaque cas. Si j'ai l'accord de ma mère, je peux aller demander celui de ma grand-mère plutôt que celui de mon père.

Une autre différence entre ces représentations est le glissement de la condition d'émission du message résultat vers l'opération ou le message. Dans le premier cas, la condition est la synchronisation, la combinaison des

et et des ou, le résultat de la condition est l'opération "aller au cinéma". Dans les deuxième et troisième cas, les conditions concernent l'émission des messages résultats et le résultat est le message "je vais au cinéma".

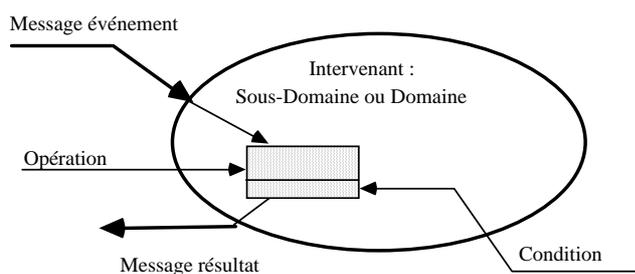


la CONDITION porte sur l'entrée ou l'émission du message.

La troisième représentation a l'avantage de la simplicité, c'est la raison pour laquelle elle est conseillée.

3.3 Résumé du MCT.

Un modèle conceptuel de traitement part du modèle conceptuel de communication en examinant les opérations conceptuelles effectuées par domaine dans le cas général et par sous-domaine dans le cas détaillé.



MODELE CONCEPTUEL DE TRAITEMENT

Les opérations analysent les traitements des messages événements pour les transformer en messages résultats. Elles sont enclenchées par zéro, dans le cas d'opérations décidées par l'intervenant, un ou plusieurs messages événements. Elles émettent zéro, un ou plusieurs messages résultats. Les conditions d'émission sont décrites sur les messages résultats.

Exercices : vrai ou faux ?

1. Une opération conceptuelle peut n'être effectuée par aucun intervenant.
2. Une opération conceptuelle peut être effectuée par plusieurs intervenants.
3. Un message peut être événement de plusieurs opérations.
4. Un message peut être résultat de plusieurs opérations.
5. Plusieurs messages conceptuels peuvent apparaître en même temps, de manière synchronisée.

4 MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES

La formalisation des données est le point majeur de la méthode Merise. Il est important de bien saisir ce chapitre si vous voulez passer pour un Merisien confirmé.

Pourquoi cette approche données ? Un grand nombre d'ensembles d'informations manipulées nécessite un travail de cohérence indispensable et d'optimisation des coûts de stockage et de traitement des informations. Cette complexité sur les ensembles d'informations, que l'on trouve en informatique de gestion, a rendu nécessaire la création d'une méthode qui prenne en compte la structure des informations. Cette méthode s'applique aussi bien aux développements sur micro-ordinateurs qu'à ceux sur grands systèmes informatiques.

Les informations sont structurées et classées, sans répétition, en deux types d'ensembles (d'informations), les individus et les relations.

Un *individu* est un concept ou un "objet de gestion" conçu par l'esprit de l'utilisateur lui permettant d'organiser ses connaissances. Une *relation* est une association d'individus.

Exemple : Maison est un individu, un concept ayant comme informations hauteur, surface au sol, nombre de portes, nombre de fenêtres, caractère, couleur... Rivière est un autre individu ayant comme informations largeur de la rivière, débit de la rivière, vitesse du courant... Une information portée par la relation ou l'association (maison, rivi-ère) est la "distance la plus courte entre une maison et une rivière".

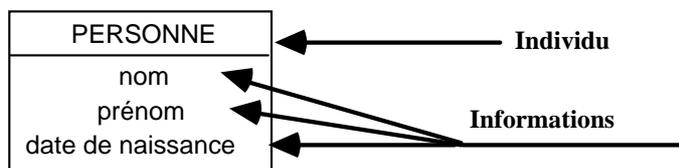
La démarche consiste à identifier directement les concepts de maison et de rivière pour ensuite déterminer les informations d'une maison, d'une rivière ou de l'association (maison, rivière).

L'approche par les concepts étudie l'activité du domaine, construit les individus et les relations et range ensuite les informations dans ceux-ci. Le contrôle de cohérence entre les informations et celles existantes sur les documents actuels est fait plus tard.

Individus et relations sont étudiés en premier. Les règles à respecter sur les informations pour obtenir un modèle de données correct sont ensuite développées. Les compléments à apporter au modèle, les *contraintes* sont ensuite abordés. Enfin, la vie d'un modèle et les différents *pièges à éviter* entre information, individu et relation seront passés en revue.

4.1 Le concept : l'individu

Un individu est un *concept* ou une boîte parallélépipédique. Un individu est un ensemble d'informations qui a une existence propre. L'individu PERSONNE comprend les informations, nom, prénom, date de naissance...

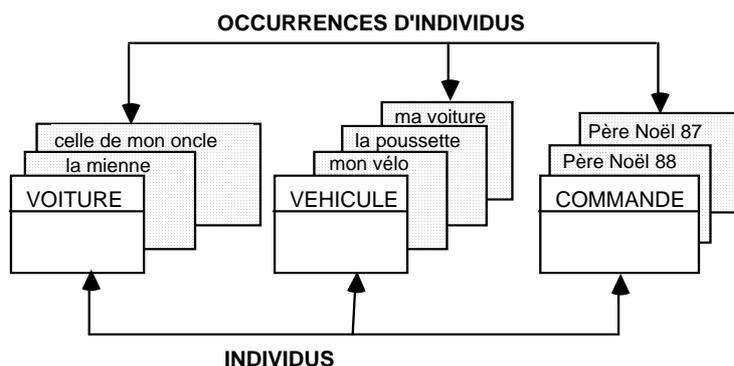


Un individu porte des informations

4.1.1 Occurrences d'individu

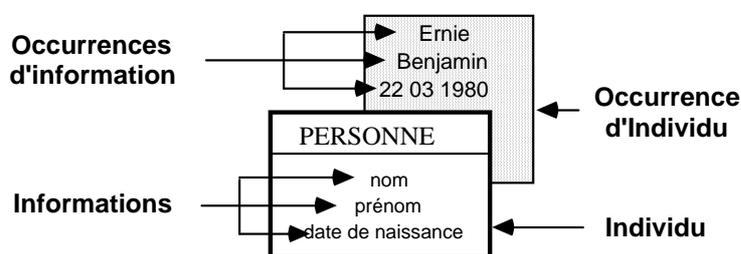
Élément d'un ensemble : Martin, Durand, Dupond sont des occurrences de l'individu PERSONNE. La boîte "personne" contient des occurrences de l'individu "personne".

Voici des exemples d'individus : les zones grisées sont les occurrences d'individu, les zones blanches désignent les ensembles, les individus.



Les OCCURRENCES d'un INDIVIDU peuvent être CITEES

L'occurrence "mon neveu" de l'individu PERSONNE possède, comme occurrences d'information Ernie, benjamin, 22 Mars 1980.



un INDIVIDU est un ensemble d'INFORMATIONS

Dans l'approche par les concepts, les informations sont secondaires. L'important est de pouvoir désigner les occurrences de l'individu facilement. Quand l'individu "personne" existe, les informations qu'il porte, ses propriétés peuvent être mentionnées plus tard. A la question "cite moi des occurrences de tel individu", la réponse doit être aisée. En conséquence, les occurrences d'individus peuvent être identifiées. Même deux clones sont identifiables par un code, un numéro, une référence, en un mot, un *identifiant*. Celui-ci est une information particulière.

Le *modèle de communication* est d'un certain secours. Les candidats à l'individualisation sont : les partenaires (client, fournisseur) et leurs ressources éventuelles (dépôt, site), les messages conceptuels importants (commande, facture...) typiques de l'activité et les flux réels (produit, devise).

A un niveau plus pragmatique ou plus avancé, apparaissent des individus "forcés" tels que ligne de facture, barre d'une échelle... , qui n'ont pas d'existence propre, mais sont représentés par des carrés. Ces cas sont développés plus en avant.

4.1.2 Règles sur les individus

Les règles définies par le groupe de travail du Ministère de l'industrie à l'origine de la Méthode Merise en 1979 sont :

un *individu* est un objet répondant aux conditions suivantes :

- 1 - être d'intérêt pour l'organisation
- 2 - être distinguable parmi les autres individus de son type, c'est-à-dire qu'il existera un identifiant par individu (numéro, code, référence...)
- 3 - avoir une existence propre, "c'est-à-dire une existence concevable sans hypothèse sur l'existence d'autres éléments du réel perçu".

4 - être doté d'un ensemble unique de propriétés. Toutes les informations ont une seule valeur, une seule occurrence pour une occurrence d'individu.

Contre-exemple :

PERE
nom père prénom père prénom 1er fils prénom 2ème fils prénom 3ème fils

Tous les Pères n'ont pas de 2ème fils.

MAUVAIS : un père peut ne pas avoir de puîné (deuxième fils). Ceci n'est un individu que pour les pères de 3 fils et 3 fils seulement.

VEHICULE
vitesse maximum niveau de bruit prix de revient au km

BON : les informations ont un sens pour tous les véhicules.

ATTENTION : la puissance du moteur n'est pas une information de l'individu **VEHICULE** car mon vélo n'a pas de moteur. L'information "puissance du moteur" n'a aucun sens pour l'occurrence "mon vélo" de l'individu **VEHICULE**

Contre-exemple :

VEHICULE
vitesse maximum niveau de bruit puissance du moteur

Certains véhicules n'ont pas de moteur.

4.1.3 Règles sur les informations des individus

1 - Une information est dans un seul individu (ou une seule relation).

2 - Une seule occurrence d'information par individu. La valeur d'une information est unique pour un individu (nommé aussi ensemble unique de propriétés d'un individu)

Contre-exemple :

PERE
nom père prénom père prénom fils

"prénom fils" existe plusieurs fois.

MAUVAIS : le prénom du fils n'est pas une information unique pour l'individu Père.



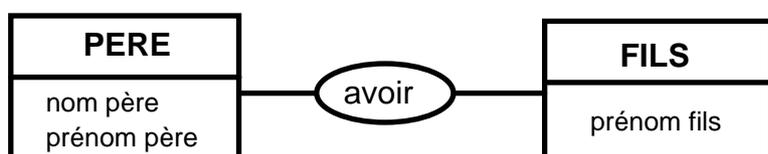
Deux individus "PERE ET FILS" existent

BON : un père peut avoir autant de fils qu'il le désire.

Il faut pouvoir exprimer le fait que le père est lié au fils. C'est le rôle de la relation.

4.2 L'association de concepts, la relation

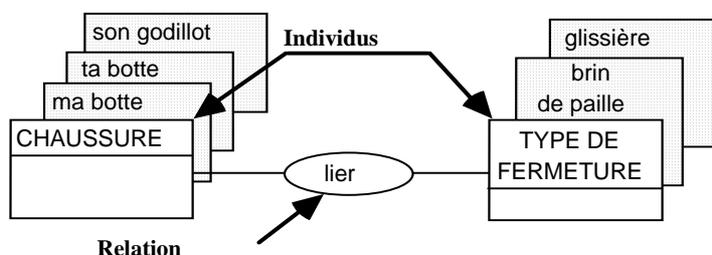
Une relation représente une possibilité de "lien" entre deux ou plusieurs occurrences d'individus. Pour une relation donnée, les individus sont fixés. La relation est entre les individus et a besoin d'individus pour exister. Elle est représentée par une ellipse reliée par des traits aux rectangles représentant les individus.



UNE RELATION RELIE DES INDIVIDUS

Un père et un fils "peuvent" être liés par la relation avoir

Une relation n'a pas d'existence propre et doit être définie par les individus auxquels elle est rattachée.



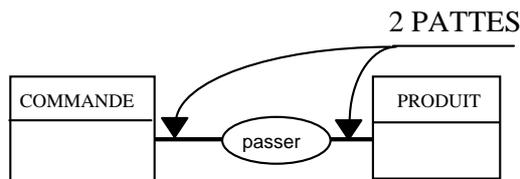
une RELATION a besoin D'INDIVIDU(S) pour exister

Une relation peut porter des informations. Elle peut aussi (et souvent) ne pas en porter.

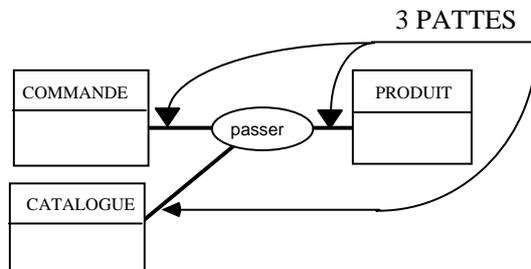
Une relation est un ensemble unique de propriétés. Les informations portées par une relation ne sont que dans cette relation et ont une seule valeur par occurrence de relation.

Si elle relie deux occurrences d'individu, de *deux individus* différents ou d'un même individu, elle est dite *binnaire*, trois occurrences d'individu, ternaire, quatre, quaternaire...

Chaque lien de la relation vers un individu est appelé "patte".



Relation binaire



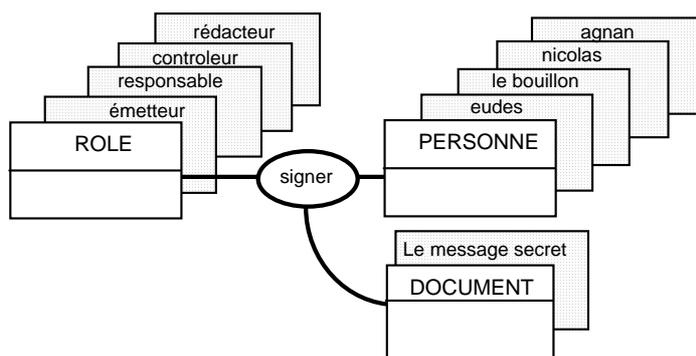
Relation ternaire

Exemple de relation ternaire (référence 6) : soient les trois individus Document, Personne et Rôle et la relation "signer" qui concerne la signature d'un *document* par une *personne* et pour un *rôle* donné.

Si le message secret est signé comme suit la première fois :

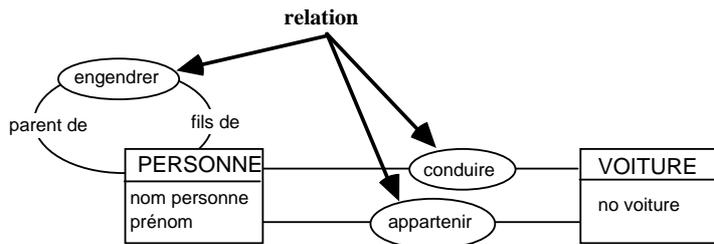
Message secret Eudes Emetteur
 Message secret Le Bouillon Responsable
 Message secret Nicolas Contrôleur
 Message secret Agnan Rédacteur
 Message secret Le Bouillon Rédacteur

Et qu'un document soit toujours signé ainsi, toute personne ayant signé le message l'ayant fait avec un rôle donné, le modèle sera :



Une relation peut relier plus de 2 individus

Il est recommandé de désigner la relation par un verbe. Néanmoins, ce verbe ne représente la relation que dans un sens ou une *patte* de la relation vers un individu. Le père "engendre" le fils et le fils "est engendré" par le père. Pour bien faire, un verbe par "patte" devrait être donné. Dans le cas de "nomenclature" c'est-à-dire de relation sur le même individu, il est conseillé de nommer les pattes.

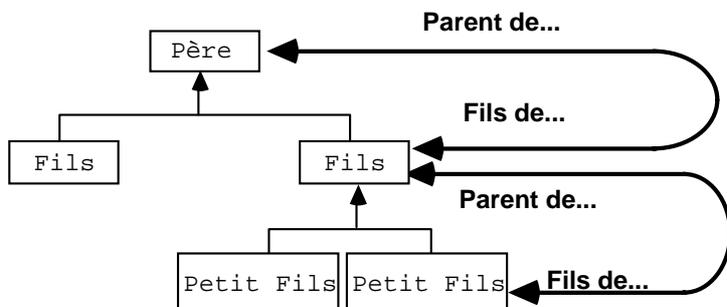


"engendrer" relie un individu "personne". "conduire" et "appartenir" relient "personne" et "voiture"

4.2.1 Nomenclature

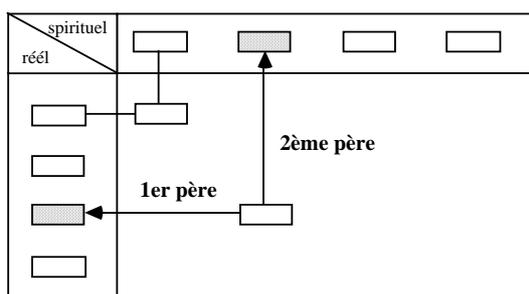
Deux types de nomenclature, de relation sur le même individu, existent. La première, quand un fils n'a qu'un seul père, est dite hiérarchique. La deuxième, quand un fils peut avoir plus d'un père, peut être appelée "matricielle" ou "tensorielle".

La première se présente sous la forme d'une arborescence : une branche pousse sur une seule branche.



Nomenclature HIERARCHIQUE

Si un fils a deux pères, un spirituel et un réel, la nomenclature ou la structure est dite matricielle.



Matrice

Si le nombre de pères est supérieur à deux, la représentation est difficile, la structure est tensorielle et crée des tensions.

4.2.2 Règle importante sur une relation.

Une relation n'a pas d'existence propre et est définie par les individus auxquels elle est rattachée.

Dans le cas de relation binaire, une occurrence d'1 individu relie UNE FOIS une occurrence d'1 autre individu.

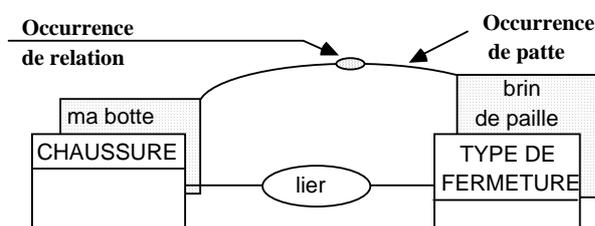
Exemple : le nombre de produit déterminé dans une commande est fonction de la commande et du produit uniquement et, si une commande et un produit sont sélectionnés, un nombre unique est obtenu.

(occurrence de commande, occurrence de produit) => une occurrence de quantité commandée qui est une information de la relation comprendre.

Occurrence de relation.

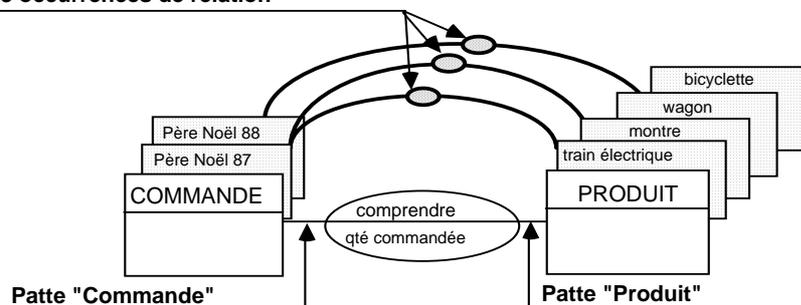
Une occurrence de relation existe si le couple ou le n-uplet relation (occurrence d'individu 1, occurrence d'individu 2, ..., occurrence d'individu n) est vrai pour la relation considérée.

Les occurrences de relation sont les couples, triplés, quadruplets ou n-uplets d'occurrences d'individu représentés par un noeud de ficelle rattaché à des brins, les occurrences de pattes, reliant les occurrences d'individu à l'occurrence de relation. Dans le cas de relation binaire, l'occurrence de relation a deux brins ou deux occurrences de patte.



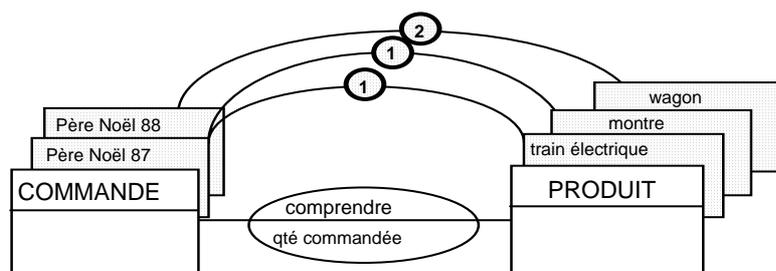
Les occurrences d'individu d'une relation ne peuvent définir qu'une occurrence de relation.

3 occurrences de relation



1 occurrence de relation binaire relie 2 occurrences d'individus

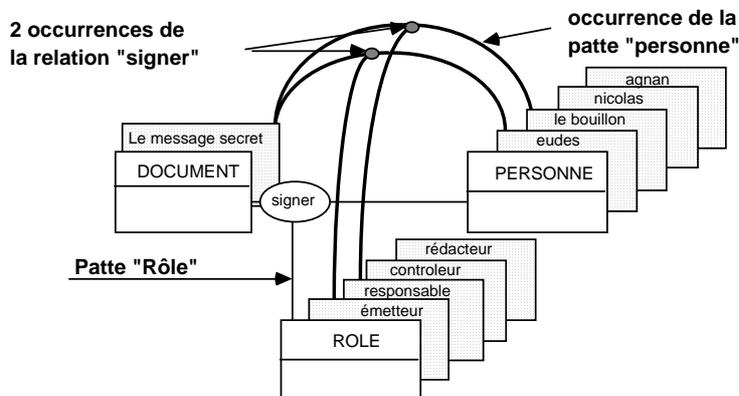
Dans une relation entre individus distincts, il existe autant d'individus que de pattes. Dans ce cas, la patte peut être désignée par le nom de l'individu relié : patte "commande" et patte "produit".



Les RELATIONS peuvent contenir des INFORMATIONS

L'information "quantité commandée" est située dans la relation "comprendre". En 1987, j'ai commandé au Père Noël 1 train électrique et une montre, en 1988 j'ai commandé 2 wagons.

Dans le cas de relation ternaire, l'occurrence de relation possède trois brins ou trois occurrences de pattes.



...ou plus de deux occurrences d'individus
 signer (message secret, émetteur, eudes) = vrai

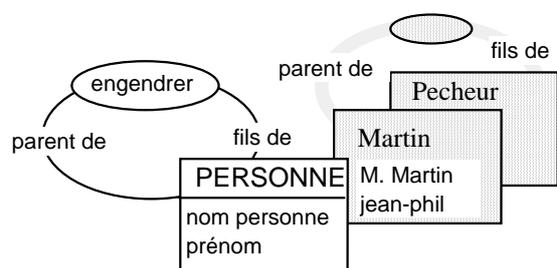
Reprenons l'exemple de relation ternaire du document secret. Pour un triplé d'occurrences des individus Document, Rôle, Personne, l'occurrence de relation existe ou n'existe pas.

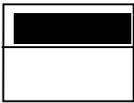
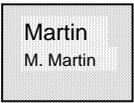
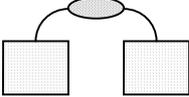
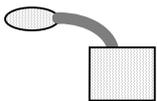
- signer (message secret, émetteur, eudes) = existe
- signer (message secret, responsable, Le bouillon) = existe
- signer (message secret, émetteur, Agnan) = n'existe pas

4.3 Rappel sur les notions d'occurrences et d'ensemble.

Ensemble et occurrences existent pour les informations, les individus, les relations et les pattes.

Prenons l'exemple dessiné : l'individu est "Personne", les occurrences d'individu sont Martin et Pêcheur. Les informations sont "nom personne" (M. Martin) et "prénom" (Jean-philippe). La relation est "engendrer" et les pattes "parent de" et "fils de".



	Concept ou Ensemble	Occurrence ou élément
Information	nom de personne	M. Martin
Individu		
Relation		
Patte		

Pour raccourcir la phrase, au lieu de dire une occurrence de l'individu PERSONNE, on s'autorise à dire une personne.

4.4 Contraintes.

Si un modèle indique les relations entre les individus personnes, prêts ou demandes de prêts, est-ce que toutes les personnes peuvent déposer une demande de prêt ? Celles qui ont un prêt doivent-elles avoir préalablement déposé une demande ? Peuvent-elles avoir un prêt et déposer une autre demande ? Combien de prêts leur sont-ils accordés ? Les réponses à ces questions peuvent être dessinées sur un modèle de données sous la forme de contraintes.

Les contraintes sont un *complément d'explications*, des restrictions ou des graffitis indispensables sur les modèles de données et autant de contrôles ultérieurs.

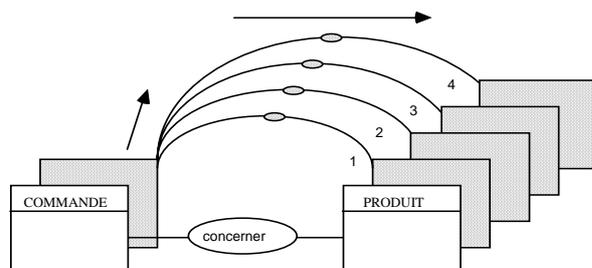
Un modèle de données sans contrainte n'est pas complet. Il est nécessaire, de préciser sur un modèle de données, que le propriétaire d'une voiture est soit une personne, soit une société, qu'une contrainte existe entre les 3 individus voiture, personne, société et leurs relations.

Les contraintes sont les suivantes, notées de a à g.

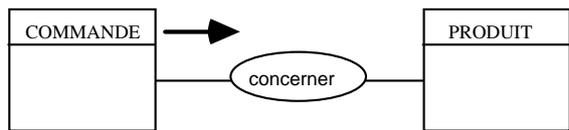
a. Les cardinalités minimales et maximales

La cardinalité d'une occurrence d'individu dans une relation donnée est le nombre d'occurrence(s) de relation que possède cette occurrence d'individu via la relation.

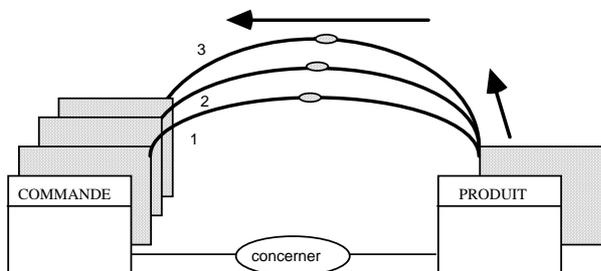
Dans le cas de relation binaire (reliant deux individus), ce nombre est le même que le nombre d'occurrence(s) d'individus reliés.



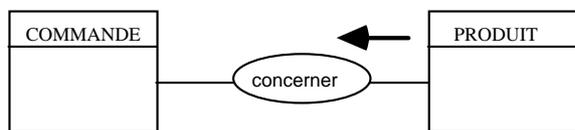
Quand je compte le nombre de produit(s) d'une commande...



...je m'intéresse aux cardinalités de la patte "Commande" (de gauche)

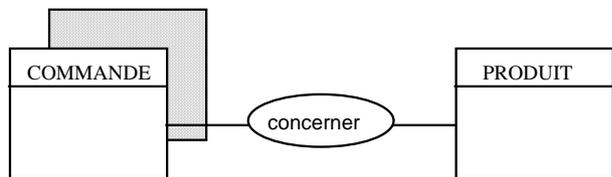


Quand je compte le nombre de commande(s) d'un produit...



...je m'intéresse aux cardinalités de la patte "Produit" (de droite)

La *cardinalité minimale* d'une relation vers un individu ou de l'individu vers la relation (de la patte) est trouvée en comptant le *nombre minimum d'occurrence* d'individu dans le cas de la relation binaire (entre deux individus). Si ce nombre est différent de zéro, la cardinalité minimale est déclarée égale à 1 par convention.

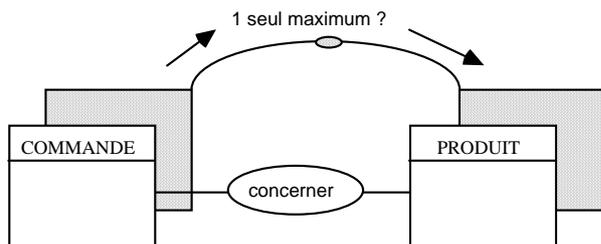


La Commande peut-elle ne concerner aucun Produit ?

NON => cardinalité minimale = 1

OUI => cardinalité minimale = 0

La *cardinalité maximale* d'une relation vers un individu ou de l'individu vers la relation (de la patte) est trouvée en comptant le *nombre maximum d'occurrence(s)* possible d'individu dans le cas de relation binaire (entre deux individus). Si ce nombre est différent de un, la cardinalité maximale est notée par la lettre N par convention (N est supérieur à 1).

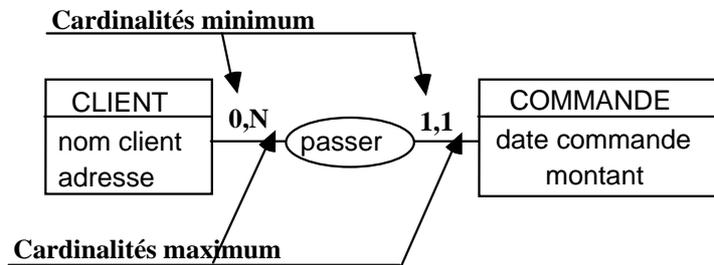


La commande concerne-t-elle un seul produit maximum ?

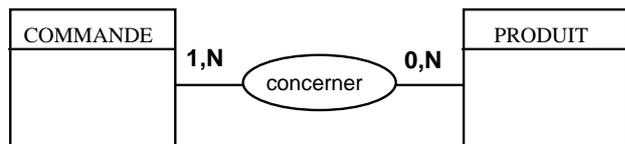
OUI => cardinalité maximale = 1

NON => cardinalité maximale = N

L'ordre des cardinalités est minimum, maximum.

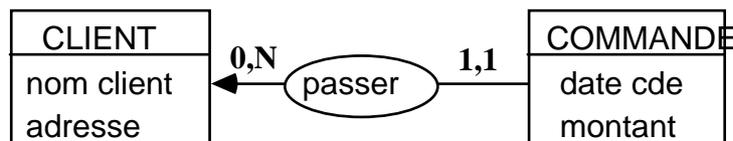


Cas des individus "commande" et "produit" : un produit peut n'être concerné par aucune commande, cardinalité minimale 0. Il peut être commandé plusieurs fois cardinalité maximale N. Les cardinalités de la relation du côté "produit" sont 0,N. Chaque commande comprend un produit au minimum et N (supérieur à un) au maximum. Les cardinalités de la relation "concerner" du côté commande sont donc un au minimum et N au maximum.



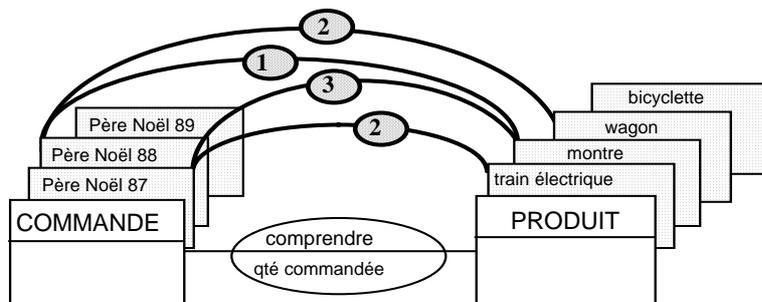
Voilà le résultat !

Si une des pattes a une cardinalité maximale à 1, il est d'usage de représenter une flèche partant de cette patte. Une commande concerne un client au maximum. La flèche part de la commande vers le client.



Exemple de la commande au Père Noël.

Voici les cardinalités des occurrences d'individu :



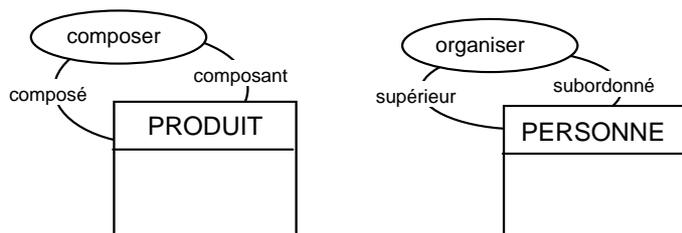
OCCURRENCE DE L'INDIVIDU "commande"	Nombre d'occurrences de patte COMMANDE
Commande 87	2
Commande 88	2
Commande 89	0

OCCURRENCE DE L'INDIVIDU "produit"	Nombre d'occurrences de patte PRODUIT
Train	1
Montre	2
Wagon	1
Bicyclette	0

En supposant que tous les cas sont représentatifs, les cardinalités sont : pour la patte "Commande" de gauche 0 minimum et N maximum, pour la patte "produit" de droite 0 minimum et N maximum. Ce dessin est donc contradictoire avec les cardinalités minimales de la commande. Il ne devrait pas comporter de commande (89) sans produit.

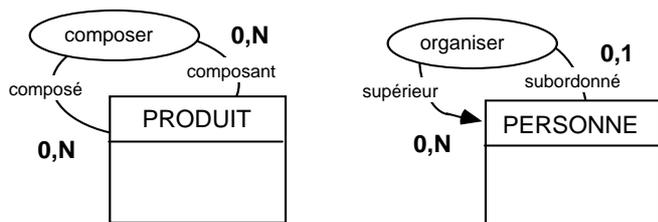
Cas de nomenclature

Une nomenclature est une relation sur le même individu. Une personne engendre une autre personne. une personne est supérieure ou subordonnée à une autre personne.

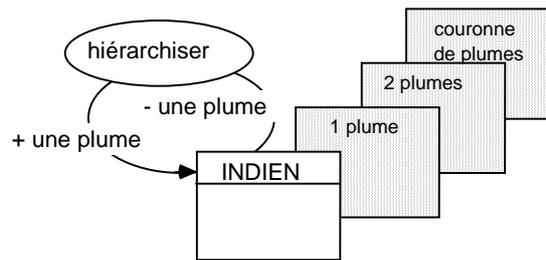


Si la nomenclature est *hiérarchique*, une cardinalité maximale est 1 et la nomenclature peut être représentée par une flèche. Les cardinalités sont 0,N du supérieur au subordonné et 0,1 du subordonné au supérieur. Une personne peut être le supérieur de zéro à N subordonnés et avoir au maximum 1 supérieur.

Si la nomenclature est *non hiérarchique*, les cardinalités maximales sont N. Les cardinalités sont 0,N du parent au fils et 1,N du fils au parent. Une personne peut être le parent de zéro à N fils et le fils de un à N (deux) parents.



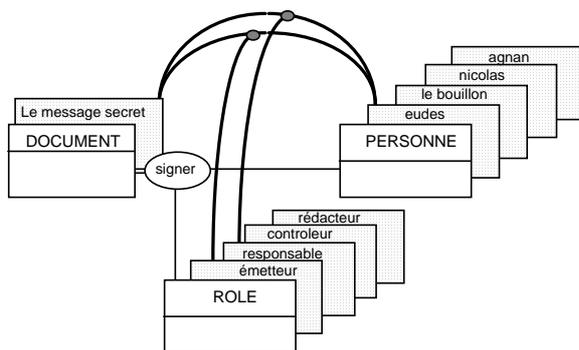
Voici les deux cas de nomenclatures.



La FLECHE indique une HIERARCHIE.

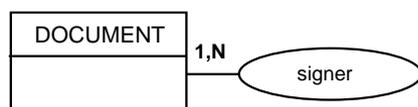
Dans le cas de relations reliant plus de deux individus (ternaires et...) il faut compter le nombre de relations.

Exemple : le document est signé deux fois, mais par une seule personne.

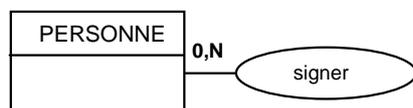


Le message secret est signé DEUX FOIS
mais relie TROIS OCCURRENCES D'INDIVIDU (deux rôles et une personne)

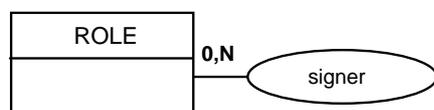
Deux petits brins, les occurrences de pattes, partent de l'occurrence Message secret. Le message secret est signé deux fois. Un document est signé une à N fois (pas de document sans signature).



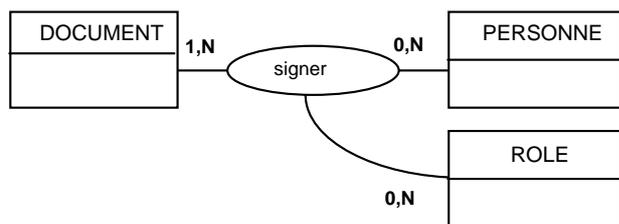
Toute personne peut signer un document pour un rôle de zéro à n fois. Deux occurrences de pattes partent de l'occurrence Eudes (zéro à N occurrences de patte peuvent partir d'une occurrence de personne pour la relation signer) et



un rôle peut être utilisé en signant de zéro à N fois. Une occurrence de patte part de l'occurrence Emetteur (un rôle peut ne pas participer ou participer N fois à la relation signer).



Le résultat est :



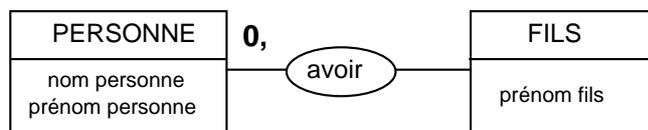
Voici les cardinalités de la relation "signer".

DEFINITIONS :

- La cardinalité d'une patte d'une occurrence d'individu lié à la patte est le nombre d'occurrence(s) de patte liée(s) à l'occurrence d'individu.
- La cardinalité minimale d'une patte est le minimum de 1 et du nombre minimum de pattes d'une occurrence d'individu lié à la patte. Dans le cas de relation binaire, la cardinalité de chaque patte est égale au nombre d'occurrences d'individu liés à l'autre patte.
- La cardinalité maximale d'une patte est la valeur maximale d'occurrences de patte des occurrences de l'individu lié à la patte. Si elle vaut 0, la relation n'existe jamais, le modèle doit donc être revu, la relation ne relie pas cet individu. Si elle est supérieure à un, elle est notée N.
- Le minimum d'une cardinalité peut être différent de un, deux par exemple (une opération comptable impute deux comptes au minimum, un crédit et un débit) mais le *conceptuel actuel, pour des questions de simplification et de passage aux fichiers informatiques n'accepte que zéro, un ou N.*

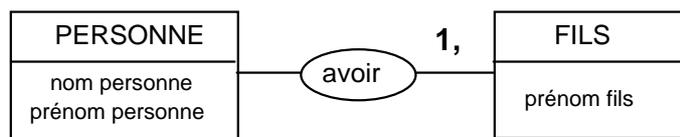
Quatre cas de cardinalités minimale et maximale existent : 0 et 1 minimum, 1 et N maximum.

0 minimum. Ce zéro peut être un zéro dans le temps. Un colis correspond à zéro ou une commande, mais tout colis est destiné à être commandé et cette relation entre colis et commande ne pourra pas être modifiée. Il peut aussi être réel. Un client peut passer de zéro à n commandes car les clients potentiels sont suivis. Un client pourra toujours exister sans commande. En supposant que je n'accepte qu'un locataire par appartement, un appartement aura zéro (quand l'appartement n'est pas loué) à un locataire. Ce locataire peut changer. Il est "modifiable".



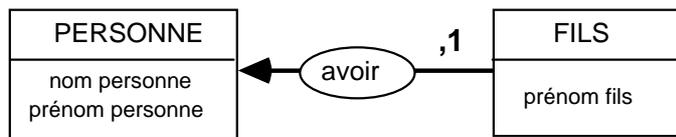
Une personne peut ne pas avoir de fils :
cardinalité minimale = 0

1 minimum : Une commande aura toujours un client payeur.



Un fils a toujours un père : cardinalité minimale = 1

1 maximum. Ce un est-il modifiable ou non ? S'il ne peut être modifié, la patte reste inchangée. Le fils peut-il changer de père ?



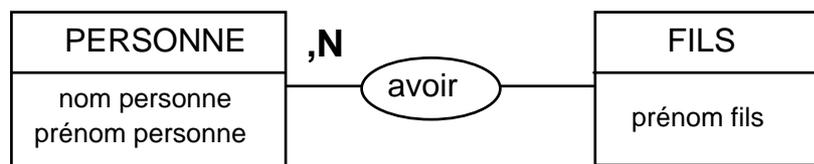
Un fils a toujours un père au plus :
cardinalité maximale = 1 => La flèche est dessinée.

Voici les quatre cas résumés, nous laissons le soin au lecteur de les découvrir.

	non modifiable	modifiable
0 minimum	colis / commande	appartement / locataire
1 minimum	commande / client	locataire / appartement

Il existe quatre cas de cardinalité maximale 1

N maximum : Ce nombre peut être connu. Un ordre de paiement sera toujours visé par deux personnes. Là aussi, peut-on modifier les N ? peut-on modifier les produits de la commande ?



Une personne peut avoir plus d'un fils :
cardinalité maximale = N

Exemple de modèle de données avec cardinalités : les relations entre facture et commande.

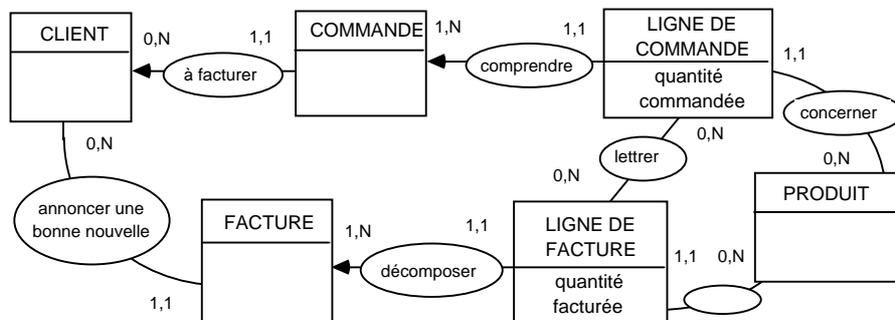
La commande comprend une à N ligne(s) de commande (cardinalités entre commande et ligne de commande 1 et N). Une ligne de commande ne concerne qu'une commande (cardinalités minimale et maximale à 1 de la ligne de commande vers la commande). Chaque ligne de commande ne concerne qu'un et un seul produit (cardinalités minimale et maximale à 1 de la ligne de commande vers le produit).

Le raisonnement est le même entre facture, ligne de facture et produit. Les cardinalités entre facture et ligne de facture sont 1,N sur la patte "facture" de la relation "décomposer" et 1,1 sur la patte "ligne de facture" de la relation "décomposer". Une ligne de facture ne concerne qu'un seul produit.

Letterer est rapprocher une ligne de facture avec N lignes de commande. Ainsi, seront mémorisées les lignes de commande n'ayant pas été facturées.

Une ligne de commande peut être lettrée par zéro (quand la facture n'existe pas) ou plusieurs lignes de facture. Une ligne de facture peut être lettrée par aucune (quand la commande n'existe pas) ou plusieurs lignes de commande. Ce rapprochement des lignes de commande et des lignes de facture dépend de l'utilisateur.

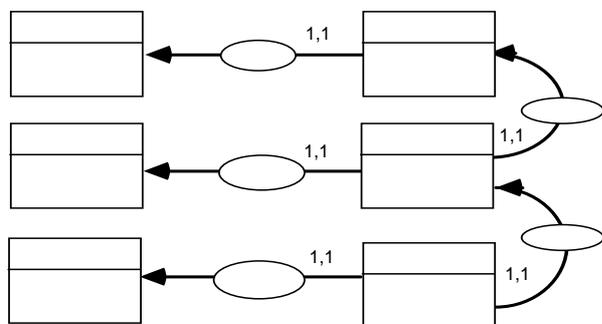
Le client de la commande est le même que celui de la facture. Les cardinalités ne permettent pas d'exprimer ce fait. Nous le verrons plus tard sous la notion d'une contrainte exprimée par un texte.



Un modèle doit avoir toutes ses cardinalités

Si les cardinalités sont 1,1, elles décrivent un individu complètement "dépendant" d'un autre. La commande dépend du client, la ligne de commande dépend du produit et de la commande.

Si elles sont 1,N, le rôle de l'individu est compris par ses relations, par les individus qu'il fréquente. La ligne de facture dépend d'une facture et est lettrée par des lignes de commande. Le modèle de données fonctionne à l'envers ! Le modèle reflète la réalité ! ou plus exactement le réel perçu par l'utilisateur.



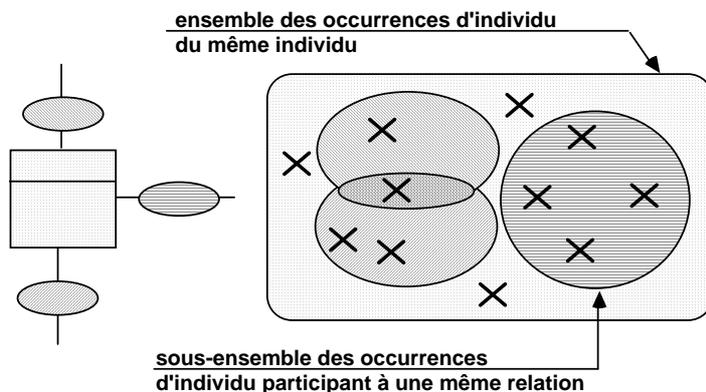
Repérer les ensembles d'individus

Les cardinalités aident à "lire" un modèle de données, à identifier les décompositions d'un individu en individus (individus de haut en bas) et à analyser le pourquoi de chaque niveau d'individu (individus de droite à gauche).

Rappelons que le but des contraintes est de "coller" au plus près du discours de l'utilisateur. Les contraintes sont des compléments sur le modèle de données.

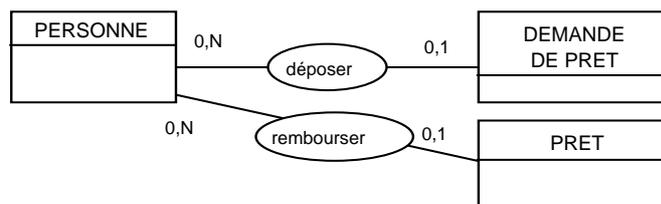
Les quatre contraintes suivantes, de b à e, sont explicitées par la notion d'ensemble. Elles ont récemment été codifiées par M. TABOURIER (Référence 3).

Sur un modèle de données, les occurrences d'un individu peuvent être vues comme *élément de sous-ensembles* d'occurrences d'individu ayant une relation particulière :



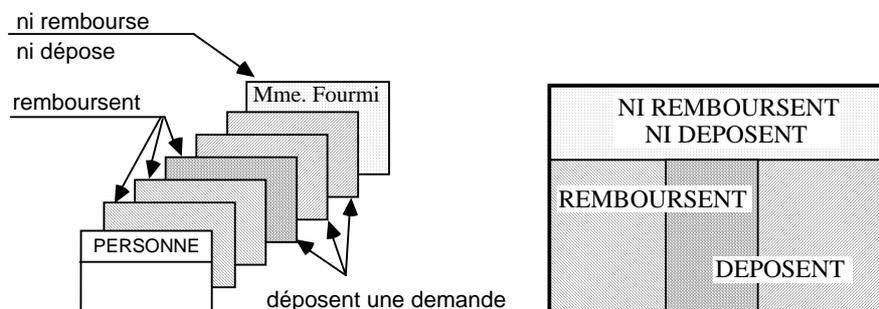
Les trois relations de cet individu caractérisent TROIS SOUS-ENSEMBLES d'occurrences d'individu.

Exemple : soit le modèle comprenant les individus "personne", "demande de prêt" et "prêt". Une personne peut déposer de zéro à n demandes de prêt et rembourser de zéro à n prêts.



Les occurrences d'INDIVIDU ayant ou non des RELATIONS...

Considérons les personnes ayant *déposé* des demandes de prêts et celles qui *remboursent* des prêts. Elles forment deux sous-ensembles des personnes, celles qui remboursent et celles qui déposent une demande. Ces deux sous-ensembles ont une intersection, ceux qui empruntent *et* qui remboursent dont M. Croisé qui aime bien s'endetter, et une réunion ceux qui empruntent *ou* qui remboursent qui ne comprend pas Mme Fourmi qui, non seulement n'est pas prêteuse, mais en plus n'aime pas s'endetter.

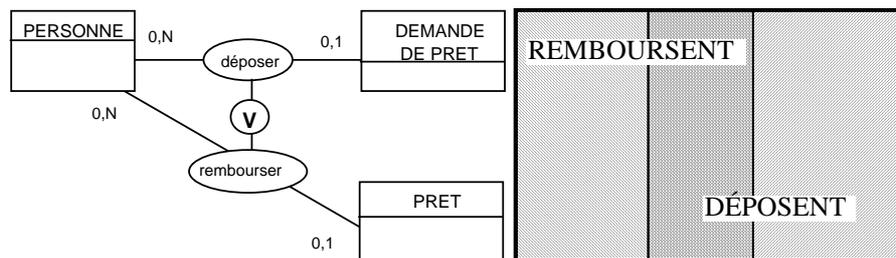


...peuvent être regroupées en ENSEMBLES

Des contraintes peuvent être définies par rapport à ces ensembles.

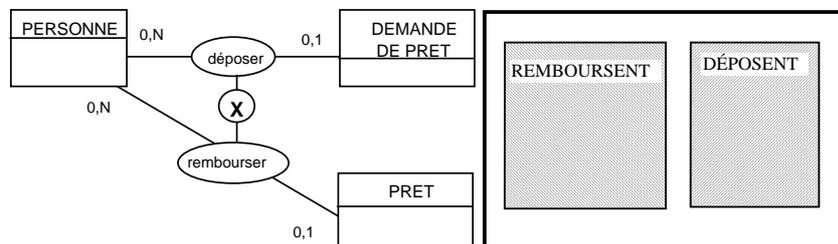
b - Le ou inclusif (V) où toute occurrence de l'ensemble des individus appartient à la *réunion* des ensembles d'occurrences participant aux

relations considérées : toutes les personnes déposent ou remboursent. Mme Fourmi n'existe pas.



Toutes les personnes ont déposé une demande et/ou remboursent un prêt.

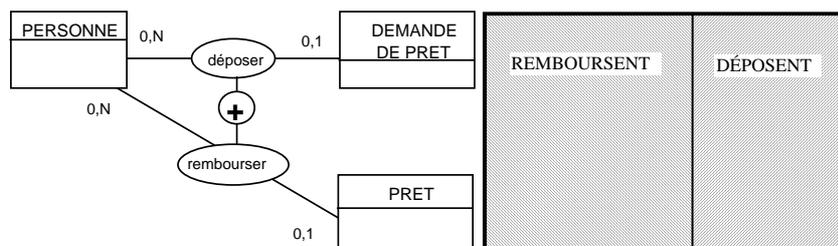
c - l'exclusion (X) où toute occurrence de l'ensemble des individus de même type appartient à un seul des ensembles d'occurrences participant aux relations considérées. *L'intersection est vide*. M. Croisé n'existe pas.



Aucune personne ne peut déposer une demande et rembourser un prêt.

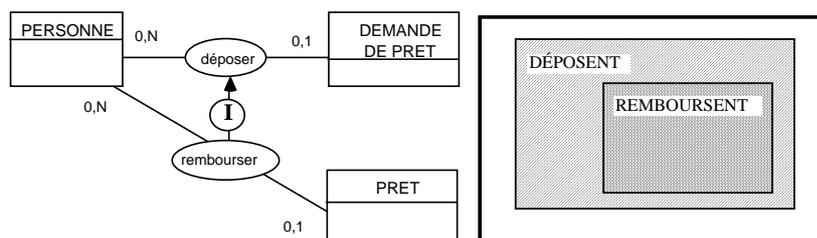
d - la partition où toute occurrence appartient à un et un seul ensemble, est la somme de l'inclusion et de l'exclusion.

Le ou exclusif (+) est la superposition de ou inclusif (V) et de exclusion (X). Les relations définissent une *partition* des individus. Pas de Fourmi, ni de Croisé dans les deux sens. Chaque personne choisit.



Toute personne soit dépose une demande, soit rembourse un prêt.

e - l'inclusion (I) où toute occurrence de l'ensemble des individus participant à une relation (rembourser) participe à une autre relation (déposer). Les personnes remboursant un emprunt doivent avoir déposé une demande de prêt.



Toute personne remboursant un prêt a déposé une demande

Viennent ensuite les deux derniers types de contrainte ou de compléments du MCD, la "relation pointée" et le texte.

f - La ternaire (relation reliant trois individus) pointant sur un seul individu

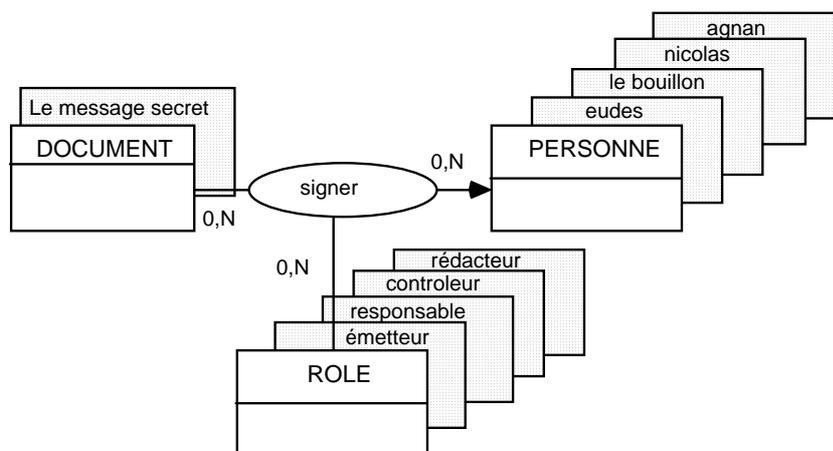
Elle montre l'unicité d'occurrence de l'individu pointé.

Exemple : un document est signé par plusieurs personnes qui jouent en signant un rôle précis. Le message secret est signé par Eudes en tant qu'émetteur, Le Bouillon comme responsable, Nicolas comme contrôleur et Agnan comme rédacteur. Le document est signé N fois. Mais le document ne comporte qu'une signature d'émetteur, de responsable, de contrôleur, de rédacteur...

Pour un couple (document, rôle), une seule personne est permise.

DOCUMENT	ROLE	PERSONNE
Message secret	Emetteur	Eudes
Message secret	Responsable	Le Bouillon
Message secret	Contrôleur	Nicolas
<i>Message secret</i>	<i>Rédacteur</i>	<i>Agnan</i>
<i>Message secret</i>	<i>Rédacteur</i>	<i>Nicolas</i>

n'est pas possible avec (Message secret, Rédacteur, Agnan) car, pour le couple (message secret, rédacteur) deux occurrences de personne possibles (Agnan et Nicolas) existeraient pour la relation signer.

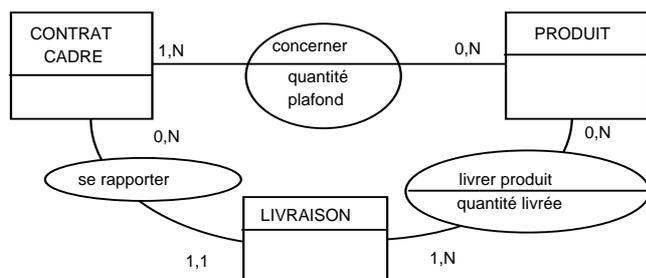


La flèche indique l'unicité de la personne pour un couple (document, rôle) de la relation signer.

g - Le texte

La dernière contrainte permet d'explicitier ce qui ne peut pas être représenté graphiquement. Sont dans ce cas, les contraintes sur

- les informations. Des inégalités existent sur les informations du modèle de données suivant.



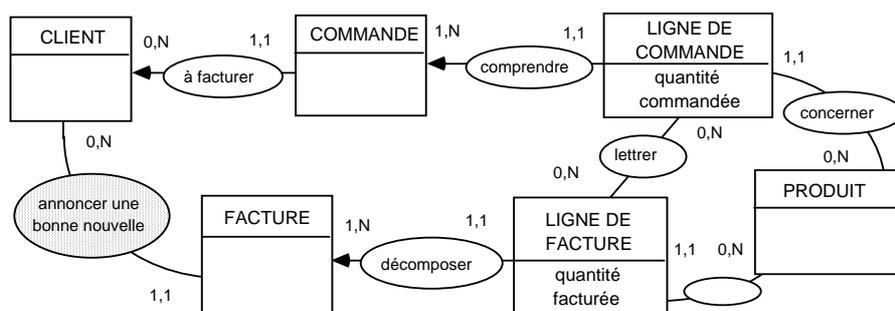
Inégalités entre informations

Soit un contrat cadre fixant des prix par produits et des quantités maximum ou plafond à respecter par produit. Chaque livraison se rapporte à un contrat cadre de manière à pouvoir facturer et précise les quantités livrées par produit. La contrainte est : la *somme* de toutes les quantités livrées d'un produit, pour toutes les livraisons se rapportant à un contrat cadre *est inférieure* à la quantité plafond de ce produit pour ce contrat cadre.

- les individus et les relations quand une relation peut ne pas être représentée car déduite ou implicite dans le modèle.

Exemple entre facture et client après la commande : une commande est émise sur laquelle est mentionné le client à facturer. La commande précise les lignes de commande, c'est-à-dire les lignes concernant un produit. La facture est émise après livraison des produits. Chaque ligne de facture, c'est-à-dire concernant un produit, est rapprochée de chaque ligne de commande (est *lettrée*). La facture est envoyée à un client. Quel client ? Celui qui était à facturer d'après la commande : première contrainte.

Si la relation "annoncer une bonne nouvelle" est rajoutée, une autre contrainte vient du fait que *le client de la facture est le client à facturer* d'après la commande dont les lignes sont lettrées par les lignes de la facture en question. Une autre contrainte du même style existe sur le modèle, le produit des lignes de facture est le même que le produit des lignes de commandes lettrées par la ligne de facture.

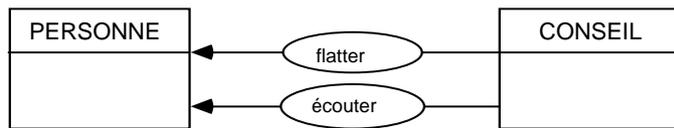


les commandeurs sont les payeurs !

4.5 Quelques pièges à éviter pour construire les modèles

4.5.1 Plusieurs modèles de données sont à éliminer

Un modèle pur pourrait exister avec tous les concepts, y compris les individus ou informations "conseils"... Ce conceptuel ne sera pas mémorisé et la définition fine de ces concepts, dans ce cas de messages, peut être sautée. Si le conseil a joué un rôle, le modèle en tiendra compte en "conceptualisant" des individus moins transitoires.



Les conseils ne sont pas mémorisés...

Exemple de demande : veut-on mémoriser les demandes de xxx pour arriver à un accord ou ne mémorise-t-on que l'accord final ?

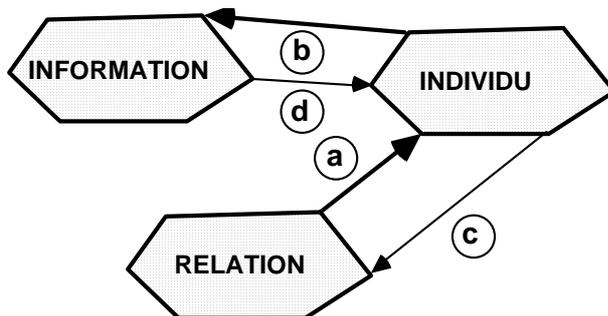


... toutes les demandes non plus

Un autre modèle détaillé mais trop complet est la représentation de négociation de contrat avec n propositions et contre-propositions ou chaque paramètre peut être en proposition ou agréé.

4.5.2 Que deviennent-ils ?

Petit ruisseau deviendra grand et toute relation peut devenir individu si l'utilisateur lui prête existence propre. C'est le cas le plus fréquent de transformation entre information, relation et individu. Individu ou information peuvent aussi se transformer l'un en l'autre. Ces différents cas sont explicités.



FORMALISATION NON FORMELLE

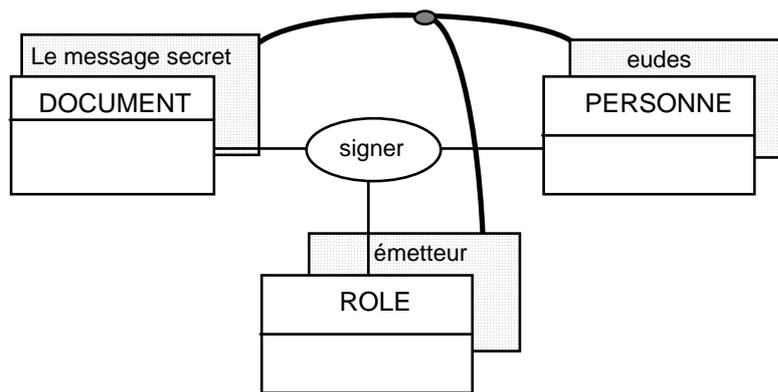
a - Relation vers Individu b - Individu vers information

c - Individu vers relation d - Information vers individu

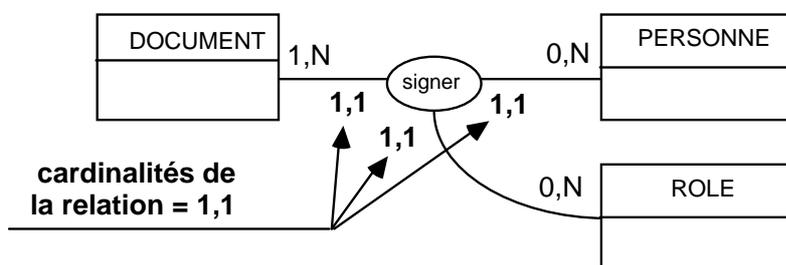
a - Relation vers individu.

"Cardinalités" de la relation. Une occurrence de relation est définie par des liens reliant les occurrences d'individu pour la relation. Pour une occurrence de relation, il y a une et une seule occurrence de patte pour chaque patte de la relation.

Le nombre d'occurrences d'individu(s) que peut avoir chaque occurrence de relation est toujours *un au minimum* et *un au maximum* pour chaque "patte" de la relation vers les individus, *sinon la relation ne pourrait être définie uniquement par les individus*. La quantité commandée concerne un et un seul produit et une et une seule commande. *Les cardinalités de la relation sont 1, 1 pour les n individus qui la composent.*



SIGNER = 1 Document, 1 personne et 1 rôle.

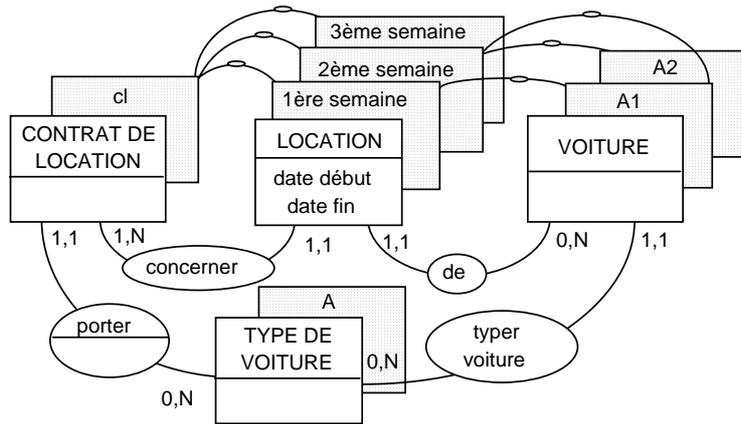


SIGNER = 1 Document, 1 personne et 1 rôle.

Le cas le plus important de transformation d'une relation en individu vient de la règle "une relation est définie par les individus". Plusieurs occurrences d'individus ne peuvent définir qu'une occurrence d'une relation donnée. Si elles peuvent définir plusieurs occurrences de relation, un concept doit être individualisé.

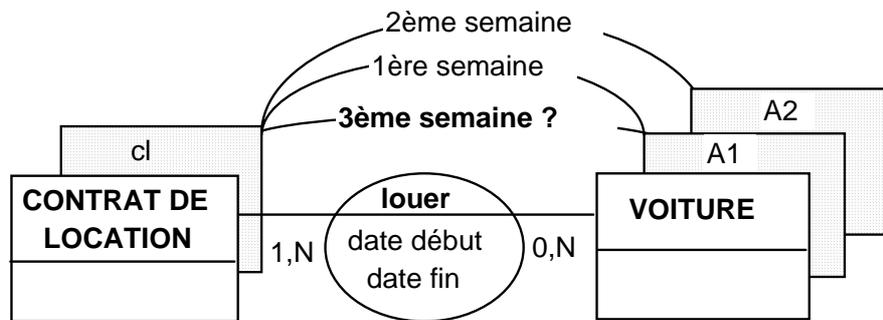
Exemple de location de voiture : un contrat de location CL entre M. DONNEUR et M. PRENEUR spécifie le type de voiture et les tarifs de voiture de type A : 200 F par jour. A1, A2 et A3 sont trois voitures du type A et louées aux mêmes conditions. M. PRENEUR loue la voiture A1 la première semaine, la voiture A2 la deuxième semaine, et la voiture A1 (la première louée) la troisième semaine. M. PRENEUR est tombé en panne deux fois et la première voiture A1 a été réparée. Le modèle de données est Individus CONTRAT (Contrat c1), VOITURE (A1,A2), TYPE DE VOITURE (A) et LOCATION.

Un contrat concerne un type de voiture et une à N locations. Une voiture est d'un type donné et peut être louée de zéro à N fois.



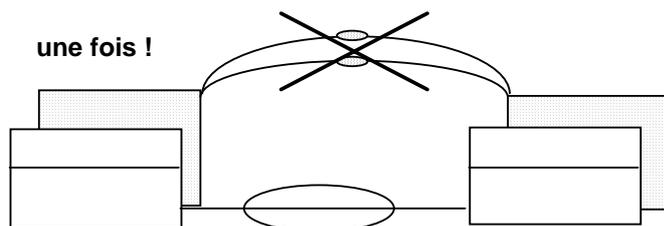
L'individu LOCATION vient de...

Une location est liée à un et un seul CONTRAT et une et une seule VOITURE. Si la LOCATION était définie par la relation LOUER entre contrat et voiture, la troisième location ne pourrait être représentée car au couple (CONTRAT cl, VOITURE A1) correspondent, dans le cas qui nous occupe, à deux locations, celles de la première et de la troisième semaine.

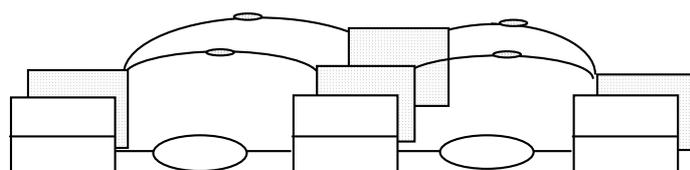


... la relation LOUER

Ce modèle ne doit jamais exister. Une occurrence de relation existe ou n'existe pas. Rel (ind, ind) existe ou n'existe pas. Elle ne peut exister plusieurs fois.



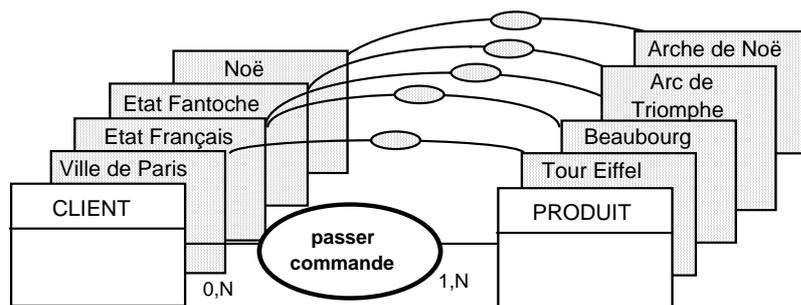
Individualiser le concept !



Le concept est individualisé

Exemple de la commande : une commande exceptionnelle entre deux partenaires peut être une relation binaire 0,N entre le client et le produit, 1,N entre le produit et le client.

Supposons que l'activité de mon entreprise ne consiste qu'à vendre des produits exceptionnels : Tour Eiffel, Beaubourg, Arc de triomphe, Arche de Noë. Il m'arrive, exceptionnellement, de vendre deux fois le même produit, un arc de triomphe, par exemple, *mais jamais au même client*.. Dans ce cas, une occurrence de relation ne reliera jamais une même occurrence de client et une même occurrence de produit. Ma relation binaire est exacte. "Passer commande" est une relation. Commande n'est pas un individu (dans ce cas tordu).



Le CLIENT "passe commande" (relation) d'un PRODUIT

Ceci montre que "commande" ou "location" n'est pas toujours un individu. Tout dépend de l'utilisateur et de son activité.

Relation 1,1 - 1,N ou pattes multiples.

Une même occurrence de relation pouvant concerner plusieurs occurrences du même individu entraîne la création d'un individu. C'est un cas d'un individu créé à partir de relation ne respectant pas les règles.

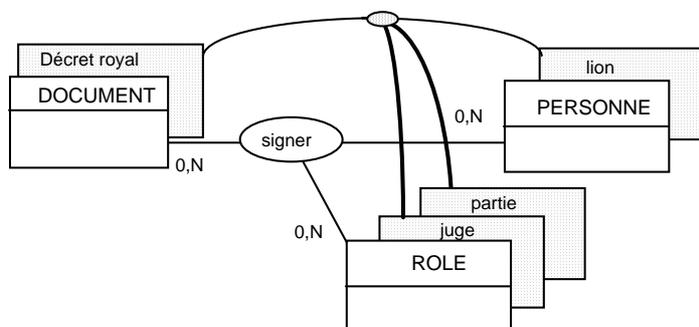
Exemple : un document peut être signé par la même personne au titre de plusieurs rôles. M. LION signe en temps que chef, contrôleur, juge et partie. La patte (de Lion) allant de la relation "signer" vers l'individu "rôle" est multiple.

Signer intervient ici une fois pour toutes les signatures d'une personne pour un document.

La vue utilisateur est :

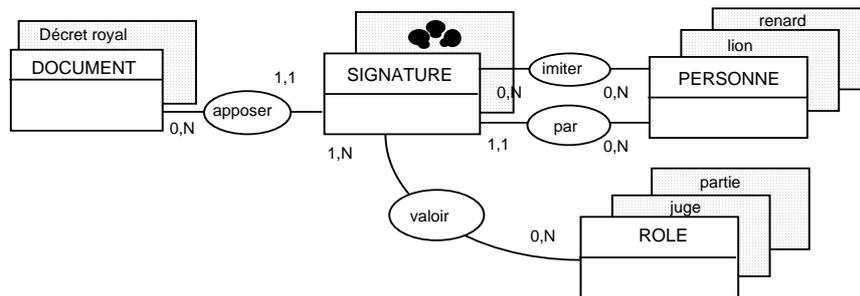
Document : Décret royal Personne : Lion

Rôles : Juge, Partie.



Une occurrence de relation multi-occurrences de pattes vers une occurrence d'individu n'existe pas

La relation signer devient individu SIGNATURE d'un document. La relation "apposer" entre les individus "signature" et "document" possède 1,1 et 0,N comme cardinalités.



Signature est un individu

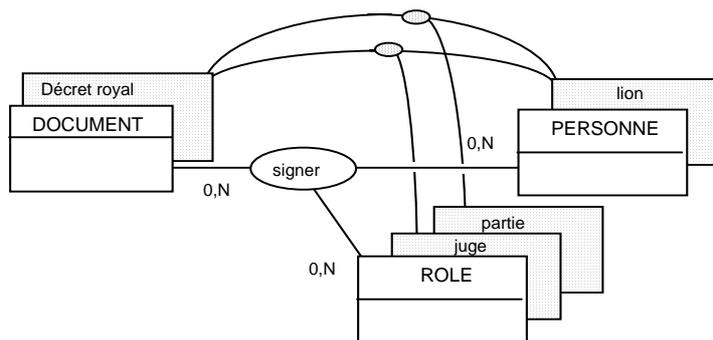
Si la vue utilisateur est :

Document : Décret royal Personne : Lion Rôle : Juge

Document : Décret royal Personne : Lion Rôle : Partie

Signer intervient ici une fois pour chaque signature d'une personne pour un document et *pour un rôle donné*.

Le modèle suivant est correct :



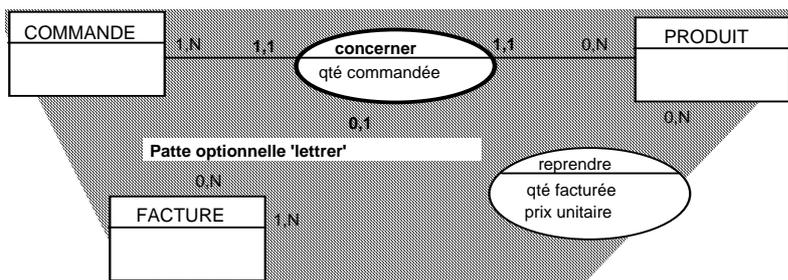
Tout est dans la perception de l'utilisateur !

Relation à pattes optionnelles.

C'est le cas où la "cardinalité" de la relation est 0,1 au lieu de 1,1 vers un individu. Une occurrence de patte est facultative pour une occurrence de relation, un "brin" de l'occurrence de relation peut ne pas exister. Alors, la relation devient individu car *toutes les pattes d'une relation sont obligatoires*.

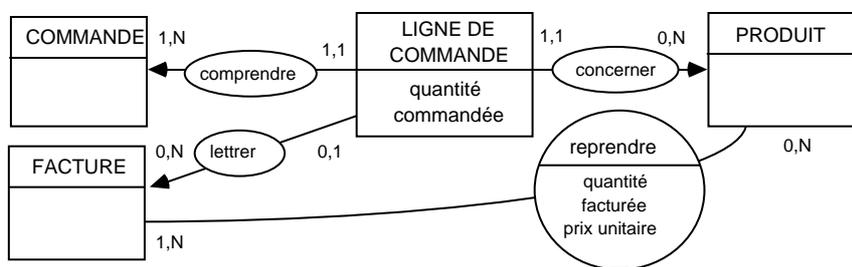
Exemple : une commande concerne des produits. "Commande" et "Produit" sont représentés sous forme d'individus. "Concerner" est représenté par une relation et contient la quantité commandée. Après livraison, la facture est émise et "reprend" les produits à facturer. "Reprendre" est représenté par une relation. Si le lien de cause à effet entre la ligne de commande (relation "concerner") et la facture (individu "facture") ou la ligne de facture (relation "reprendre") veut être géré, alors, comme toute ligne de commande ne donnera pas lieu à facture, cette patte entre la relation "concerner" et l'individu "facture" est "optionnelle", elle n'existe qu'après émission de la facture. Pour toutes les commandes n'ayant pas donné lieu à facturation, l'occurrence de patte n'existe pas, elle est "optionnelle". Le modèle doit être corrigé.

Il ne doit pas exister d'équivoque, pas d'option possible, la patte existe ou n'existe pas. Un individu doit être créé pour sortir de cette irrégularité.



La "patte optionnelle" ne doit pas exister.

Dans l'exemple la relation "concerner" devient l'individu "ligne de commande"... et la "patte optionnelle" letterer, la relation 0,1 1,N "letterer".



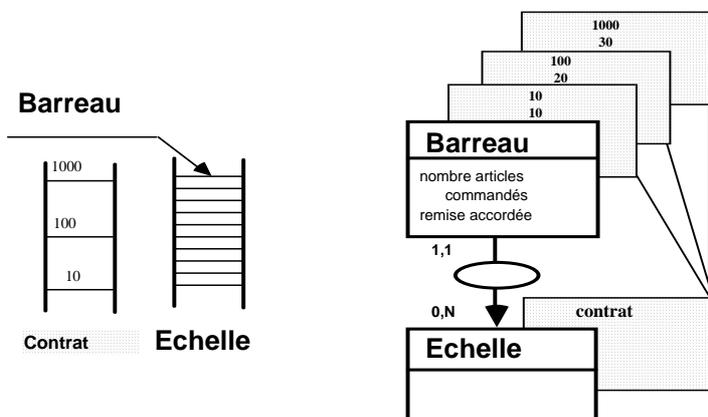
L'individu créé Ligne de commande a, pour chaque occurrence, la possibilité d'avoir un lettrage ou de ne pas en avoir. Un individu peut avoir une patte optionnelle.

Individus "forcés" :

Plus le modèle avance, plus la différence entre individu et relation s'estompe. Différents individus apparaissent par nécessité, qui proviennent de relations, n'ont pas d'existence propre mais doivent exister du fait des règles.

Exemple de barreaux d'échelle de contrat (remises en fonction de quantités commandées). Soit un contrat (échelle) dans lequel les conditions sont :

- si 10 articles sont commandés, remise de 10%
- si 100 articles sont commandés, remise de 20%
- si 1 000 articles sont commandés, remise de 30%



Les barreaux d'échelles sont des individus

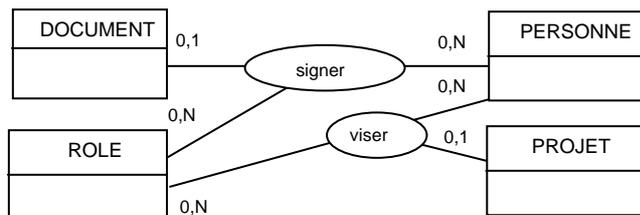
Ce contrat peut être représenté par les individus Contrat ou Echelle et Barreau. Les informations de l'individu Barreau sont nombre d'articles commandés et remise accordée.

Pour un type de contrat avec remise, le nombre de barreaux est variable. Nous nous retrouvons dans la position du père et de ses N fils. Les informations "nombre d'articles commandés" et "remise accordée" ne peuvent être dans l'individu Echelle ou Contrat. Les barreaux doivent être des individus bien qu'ils n'aient pas d'existence propre. Qu'est-ce qu'un barreau sans échelle ?

Une relation devient donc individu dans les deux cas précédents, les cas de pattes multiples ou de patte optionnelle. Le cas de pattes multiples est un cas particulier des occurrences de relation reliant plusieurs fois les mêmes occurrences d'individu (exemple de location de voiture). La relation est dite "réifiée" car devenue chose, individu.

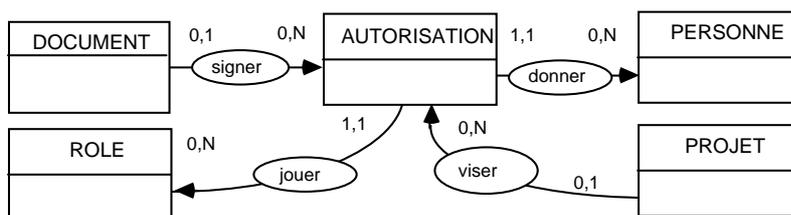
Plusieurs relations entre deux ou trois individus peuvent cacher un concept qu'il peut être utile de transformer en individu.

Exemple : autorisation. Un projet est visé par une personne qui a un rôle de superviseur. Un document (ordre de paiement par exemple) est signé par une personne en qualité (ou rôle) de fondé de pouvoir. Ces rôles sont gérés et informatisés à fin de contrôle du visa ou de la signature.



SIGNER ET VISER...

Le *concept sous-jacent* de ces personnes et de ces rôles est celui d'*autorisation*. Une autorisation est donnée à une personne pour un rôle donné. J'autorise M. Machin à signer des chèques.



= EXERCER UNE AUTORISATION

Ce cas montre une relation devenue individu par apparition d'un concept. *Je veux gérer l'autorisation* comme telle et son identifiant est un identifiant tout neuf, tel que un mot de passe utilisateur.

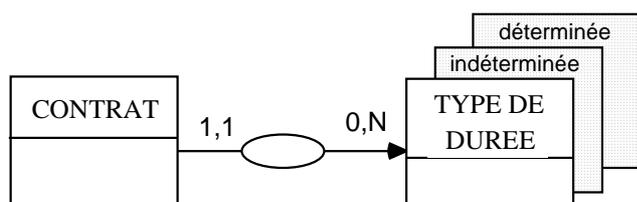
Retenir les individus provenant de relations, ces relations "réifiées", servira au modèle physique.

b - Individu vers information.

Un individu (individu "type de..." sans information dans l'individu) peut devenir information : import/export, échéance optionnelle/non optionnelle, obligatoire/facultatif.

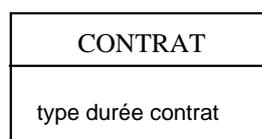
Cela n'est possible que si les cardinalités sont 1 minimum et 1 maximum vers l'individu "Type de" et que l'individu "Type de" n'est relié qu'à l'individu "occurrence de..."

Un contrat de travail peut être de deux types : à durée indéterminée ou à durée déterminée. La représentation initiale est faite de 2 individus ; Contrat et Type de durée. Les occurrences de type de durée sont au nombre de deux, déterminée et indéterminée. L'information de cet "individu" type de durée est uniquement type de durée. Cet individu n'est relié à aucun autre individu par une relation..



L'individu type de durée...

Il n'existe pas de concept derrière cet individu. Cet individu est une information "cachée" du contrat type-durée-contrat.



... est une information de chaque contrat.

c - Individu vers relation.

Un individu a de fortes chances de devenir relation si toutes ses cardinalités sont 1,1.

Exemple : le lettrage ne lettre qu'une ligne de commande à une ligne de facture (la ligne de facture ne sera lettrée qu'une seule fois). Le modèle initial comprend l'individu LETTRAGE relié aux individus LIGNE DE COMMANDE et LIGNE DE FACTURE et qui a toutes ses cardinalités égales à 1.



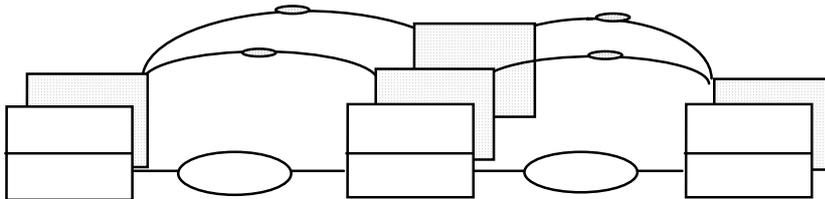
L'individu LETTRAGE...

Dans ce cas, il n'existera jamais deux lettrages reliant deux fois la même ligne de commande et la même ligne de facture. Comme le lettrage n'existe que par les lignes de commande et de facture, cet individu peut être transformé en relation.



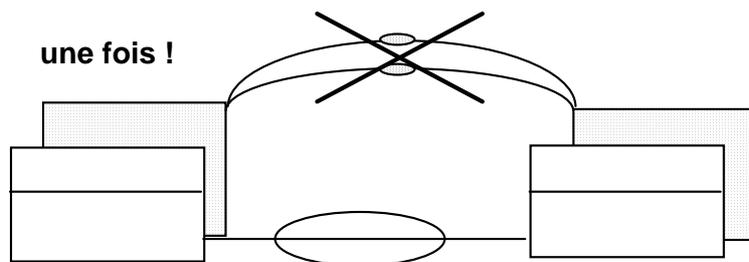
... est la relation LETTRER.

Il faut se "méfier" des individus aux cardinalités 1,1. La question est "deux occurrences de cet individu original peuvent-elles concerner *plusieurs fois* les mêmes occurrences des autres individus ?" (Vous pouvez relire).



Cela nécessite un individu.

Si la réponse est oui, l'individu existe, il ne peut être identifié par d'autres individus. Si la réponse est non, *une fois*, l'individu est une relation.

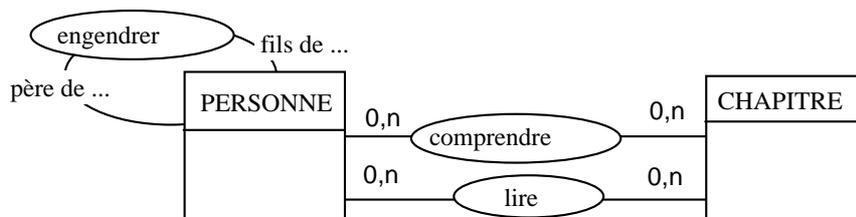


Individualiser le concept !

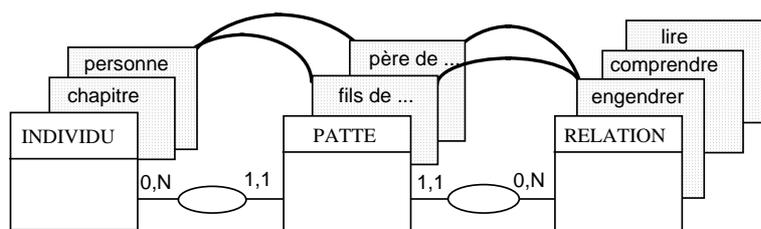
Premier exemple de règle à respecter, l'individu patte décrit sur le modèle de la méthode .

Une patte relie un individu et une relation. En représentant ces concepts de la méthode sur un modèle de données de la méthode, encore appelé méta-modèle, les cardinalités du méta-individu "patte" vers le méta-individu "relation" et le méta-individu "individu" sont 1 minimum et 1 maximum.

Soit le modèle de données suivant. Une personne lit ou comprend un chapitre d'un livre. Une personne est fils de... ou père de. Père de et fils de sont des pattes de la relation engendrer. La représentation sous forme de modèle de données est :



Si ce modèle de données est représenté sous la forme d'un modèle de données (de la méthode MERISE) ou *méta-modèle* : les individus sont "personne" et "chapitre", les relations sont "comprendre", "lire" et "engendrer", les pattes sont "fils de" et "père de".

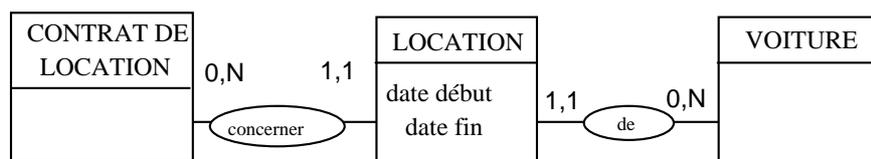


PATTE est un META-INDIVIDU dont toutes les cardinalités sont à UN.

Les occurrences de patte, "père de" et "fils de" sont reliées à la *même occurrence d'individu*, *personne* et à la *même occurrence de relation*, engendrer. Il est nécessaire de traiter patte comme individu et non comme relation, comme concept et non comme relation entre concept.

Le méta-individu "patte" pourrait aussi être conçu comme "patte de nomenclature". La méta-relation entre les méta-individus "individu" et "relation" existe ou n'existe pas en fonction du choix de ces concepts.

Deuxième exemple d'individu aux cardinalités minimale et maximale à 1, l'individu "location de voiture". Si deux occurrences de l'individu LOCATION ne concernent jamais le même contrat et la même voiture l'individu LOCATION est relation.

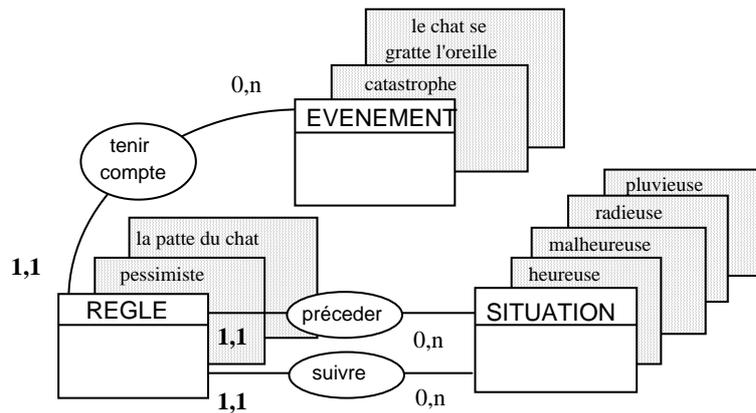


Troisième exemple : décision de gestion d'un individu, l'individu règle. Le modèle est correct avec une relation ternaire, mais l'utilisateur décide de gérer un concept. Alors, l'individu existe.

Je veux gérer les règles de passage d'une situation à une autre en fonction d'événements. Ces règles me serviront à générer les situations. Si la situation actuelle est "radieuse" et que l'événement est "Le chat se gratte l'oreille", la situation suivante est "pluvieuse". Les règles sont gérées. Celle que je viens d'énoncer est une règle d'expert félin, la règle de "la patte du chat" (Référence 7). Une autre règle, "pessimiste" est : si la situation actuelle est "heureuse" et l'événement est une "catastrophe", la situation suivante est "malheureuse".

A une règle correspondent une et une seule situation précédente, une et une seule situation suivante, un et un seul événement. Les cardinalités minimale et maximale de l'individu règle sont égales à 1 pour toutes les pattes.

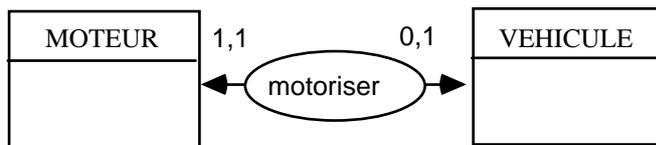
Si la situation est appelée "fait" et nous obtenons un modèle de système expert pour qui tout est "fait" ou "règle" ou les deux.



Je décide de gérer l'individu règle bien que toutes ses cardinalités soient égales à 1

Les relations avec des cardinalités 1,1 et 0,1 sur chaque patte prouvent qu'un intense travail de réflexion a été mené. C'est un exemple de deux individus qui, quand ils existent, n'en choisissent qu'un autre. Ces deux individus ne sont différents que par une caractéristique ou une information particulière.

Exemple du moteur : un modèle tel que véhicule et moteur prouve que l'on veut gérer des véhicules avec moteur et des véhicules sans moteur.

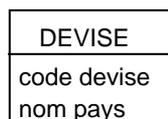


Un moteur existe-t-il sans véhicule ?

d - Information vers individu.

C'est le cas le plus courant qui apparaît au début du modèle. Si une information n'est portée que par un seul individu, la formalisation est correcte. Si elle se retrouve dans un deuxième individu, alors un individu doit être géré. Une information doit appartenir à un seul individu ou une seule relation. Sinon, il existe un risque de confusion. Quelle est l'information de référence ? Laquelle doit être mise à jour ? De quel concept dépend-elle ?

Exemple : nom du pays est information de l'individu ville. Si le nom du pays apparaît dans un autre individu (devises par exemple), alors l'individu pays existe. Le cas où un numéro de pays existe prouve que le concept de pays doit être géré.



L'information "nom pays" est dans deux individus



L'individu pays existe

Nous retrouverons ce point lors de la normalisation des informations au modèle physique des données.

4.6 Modèles équivalents

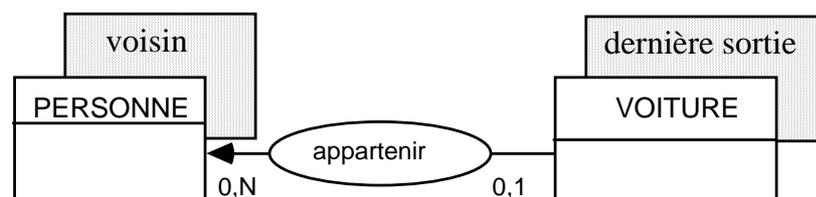
Plusieurs modèles expriment plus ou moins les mêmes concepts. Des modèles équivalents, *des vues externes*, peuvent être présentés ou servir à construire le modèle principal.

Parmi ces modèles, qui sont des variantes d'un modèle, un seul doit être retenu comme référence. Ce choix, qui appartient à l'utilisateur, est délicat si les modèles sont des expressions "*repliées ou dépliées*" de concepts. Des modèles repliés où les individus deviennent des occurrences d'individu permettent de créer de nouvelles occurrences, mais peuvent engendrer de nouveaux contrôles. Ne replier que les individus qui se ressemblent.

4.6.1 Vue externe

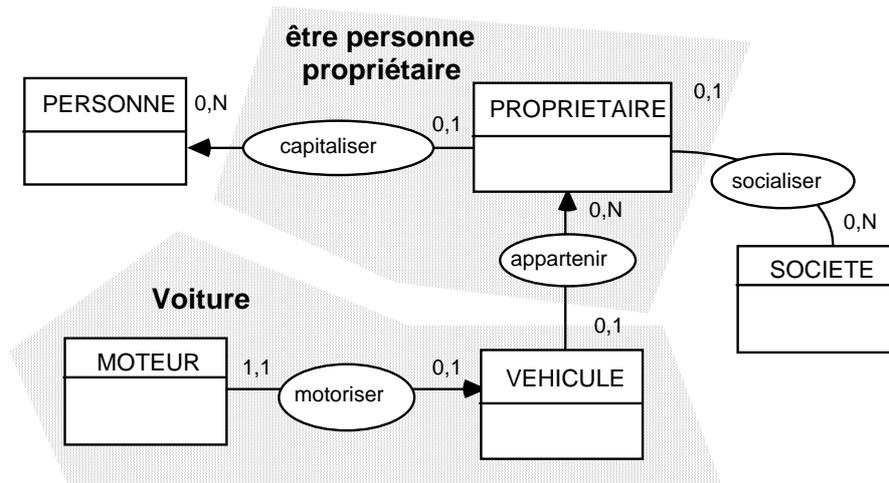
Le concept de vue externe est important. Une "vue externe" ou un modèle externe est une vue partisane et partielle d'utilisateur du modèle de données complet. Cette vue peut être intégrée dans une vue plus large. Dans la pratique, elle est souvent représentée sous la forme d'un diagramme d'occurrences, c'est-à-dire d'un dessin d'un modèle de données avec les occurrences d'individus, de relation et d'information.

Exemple : la vue externe VOITURE et PERSONNE :



La voiture d'une personne (vue externe)...

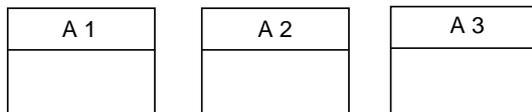
est intégrée dans le modèle VEHICULE, MOTEUR, PROPRIETAIRE, PERSONNE, SOCIETE.



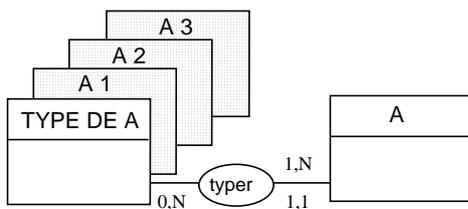
...est un VEHICULE à MOTEUR dont le PROPRIETAIRE est une PERSONNE (vue complète)

4.6.2 MCD avec individus repliés ou dépliés ?

Des individus peuvent être de plusieurs types. Le propriétaire peut être du type personne ou du type société. Les modèles de données peuvent représenter les individus "type de" ou non. *Un modèle de données avec beaucoup de "type de" est un modèle avec des individus repliés ou méta. Un modèle sans "type de", où chaque individu est géré, est déplié.*



MODELE DEPLIE



MODELE REPLIE

Les individus deviennent des occurrences.

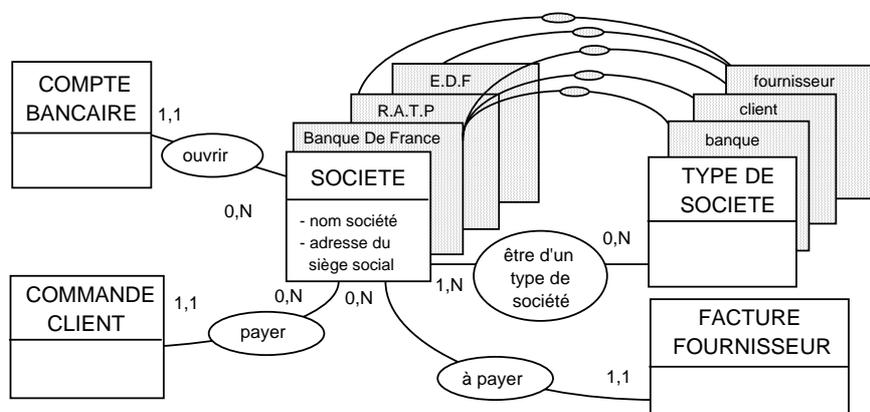
Dans un modèle "replié", les individus (A1, A2, A3) deviennent des occurrences d'individu (type de A).

Un modèle replié est plus "souple" au niveau des données. Je pourrais créer un autre type de A, A4 par exemple. Par contre, les contraintes sont plus nombreuses. Les contrôles à effectuer sur chaque traitement seront plus nombreux.

L'exemple suivant montre plusieurs possibilités de représentations. Toutes ces représentations sont valables. Bien comprendre la signification des modèles dessinés et s'arrêter là où l'utilisateur ou le concepteur ne suit plus !

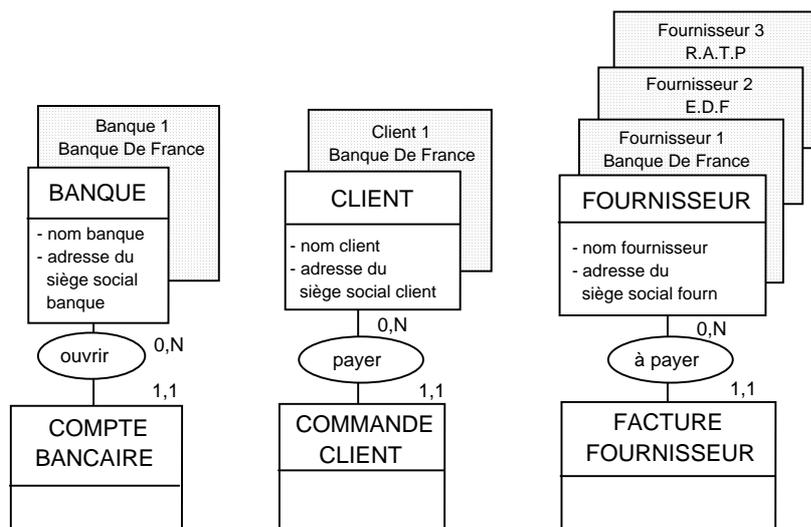
Une société peut avoir plusieurs fonctions, être d'un ou de plusieurs types de société. Les trois représentations suivantes sont possibles :

- Une SOCIETE est d'un ou plusieurs TYPE(S) DE SOCIETE (fournisseur, client, banque...) plus connue sous la dénomination tiers, type de tiers ou acteur et type d'acteur... Lors de la saisie de l'individu société, il faudra contrôler qu'un compte bancaire ne peut être ouvert que dans une banque.



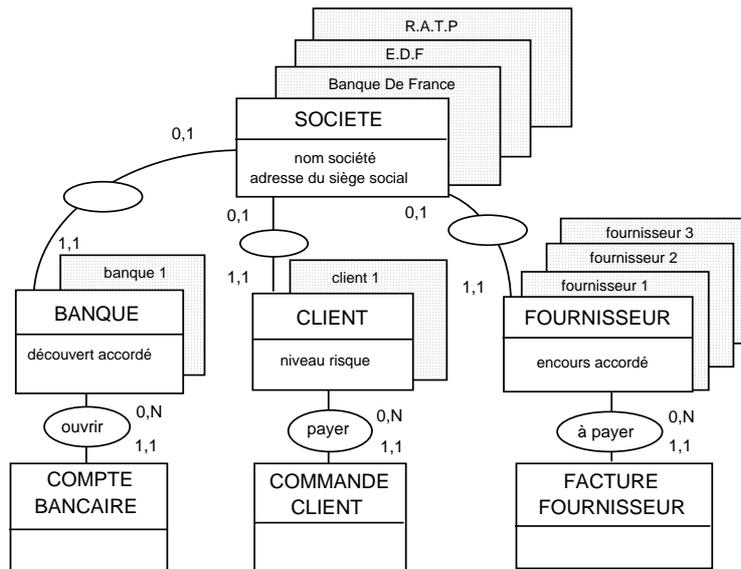
1 - Modèle replié : SOCIETE et TYPE DE...

- FOURNISSEUR, CLIENT, BANQUE sans lien entre les individus.



2 - Modèle déplié : pas d'individu SOCIETE, ni TYPE DE....

- SOCIETE, FOURNISSEUR, CLIENT, BANQUE. Une société est fournisseur, client... Les informations siège social, âge du PDG sont dans l'individu SOCIETE. Les informations encours fournisseur, encours autorisé, sont dans l'individu fournisseur. Autour de la société, les cardinalités sont 0,1 pour toutes les relations avec des individus.



3 - Modèle mixte.

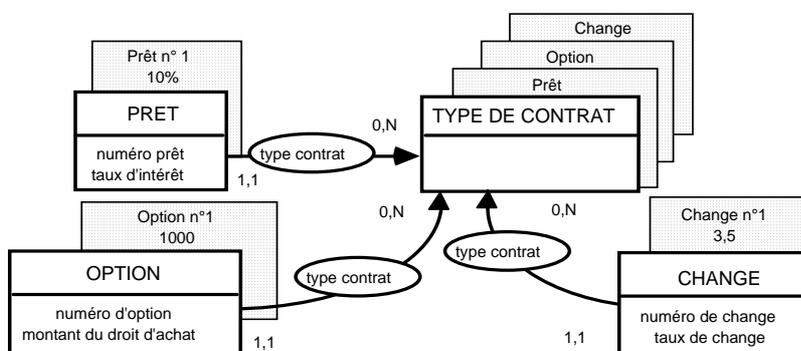
L'individu TYPE DE société disparaît et est éclaté.

Toutes ces vues sont équivalentes, comme les informations adresse du siège social fournisseur, adresse du siège social client, adresse du siège social banque. Ne retenir que celle comprise par l'utilisateur et expliciter le modèle par un long texte explicatif. Un modèle replié ou méta est plus souple pour définir les données. Dans la troisième vue, types et "sous-types" sont représentés.

4.6.3 Le summum du repli, le modèle "Valeur" et "caractéristiques".

Un modèle replié, c'est-à-dire comprenant des individus repliés en un seul individu classé en "type de", peut, du fait des règles sur les informations, telle que *une information doit avoir un sens pour toutes les occurrences de l'individu*, ne pas exprimer clairement les concepts. Une représentation particulière permet de contourner cet obstacle, c'est la *représentation par valeur et caractéristique*. Il suffit d'introduire un individu "caractéristique" et une relation portant l'information "valeur". Un contrat a des caractéristiques variant suivant le type de contrat. Une société a des caractéristiques variant suivant le type de société. Un véhicule a des caractéristiques qui varient suivant le type de... véhicule.

Exemple : une trésorerie multi-devises emprunte et prend des options à terme. Elle gère donc plusieurs types de contrat.

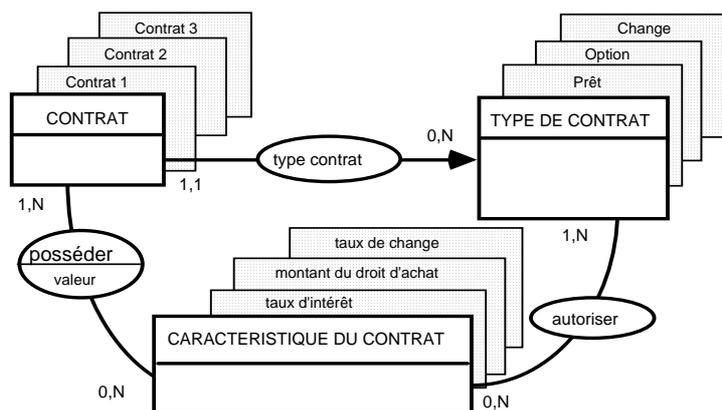


Prêts, options et contrats de change sont des types de contrats.

Le montant du droit d'achat de l'option (j'achète l'option d'acheter un contrat à un montant donné) est une information caractéristique de l'individu "option". De même, taux d'intérêt et taux de change (j'achète des Marks contre des Francs à un taux de...) sont des informations caractéristique des individus "prêt" et "change".

Pour le prêt numéro 1, le taux d'intérêt est de 10 %. Pour l'option numéro 1, le montant du droit d'achat est de 1 000 Francs et pour le contrat de change numéro 1, le taux de change est de 3,50 Francs/Deutsche Mark.

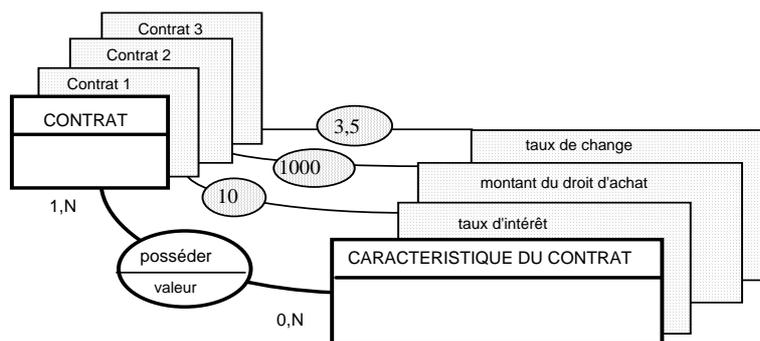
Représentation par "valeur caractéristique et autorise"



Modèle Replié au maximum

Un TYPE DE CONTRAT autorise des CARACTERISTIQUES. Un CONTRAT d'un TYPE DE CONTRAT donné possède (relation entre contrat et caractéristique) des valeurs (information de la relation) de la CARACTERISTIQUE autorisée pour le type de contrat.

Le type de contrat "prêt" autorise certaines caractéristiques dont le taux d'intérêt. Le type de contrat "option" autorise certaines caractéristiques dont le montant du droit d'achat. Le type de contrat "change" autorise certaines caractéristiques dont le taux de change.



Occurrences de valeur

Le Prêt numéro 1 devient le contrat numéro 1, l'option numéro 1 devient le numéro 2, le contrat de change numéro 1 devient le numéro 3. Le contrat numéro 1 est du type prêt, le numéro deux du type option et le numéro trois du type change.

L'information "taux d'intérêt" n'est plus une information de l'individu prêt, mais de la relation "posséder".

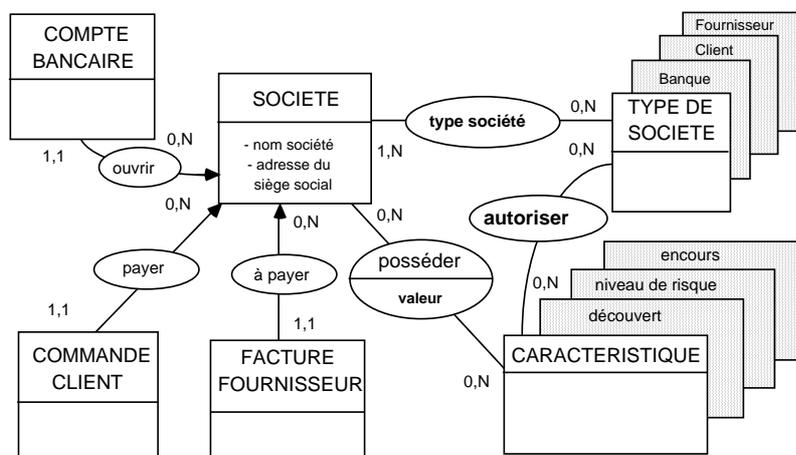
10, le taux d'intérêt du contrat numéro 1 est une occurrence d'information de l'occurrence de la relation posséder entre contrat numéro 1 et la caractéristique taux d'intérêt.

1000, le montant du droit d'achat du contrat numéro 2 est une occurrence d'information de l'occurrence de la relation "posséder" entre contrat numéro 2 et la caractéristique montant du droit d'achat.

3,5 , le taux de change du contrat numéro 3 est une occurrence d'information de l'occurrence de la relation posséder entre contrat numéro 3 et la caractéristique taux de change.

Application au modèle sur les sociétés banque, client, fournisseur.

Un TYPE DE SOCIETE autorise des CARACTERISTIQUES. Une SOCIETE d'un TYPE DE SOCIETE donné possède (relation entre société et caractéristique) des valeurs (information de la relation) de la CARACTERISTIQUE autorisée pour le type de société.



Cette représentation est séduisante. La relation "autoriser" permet les contrôles sur les informations possibles d'une société et de rajouter n'importe quelle caractéristique à une société. Quand la formalisation conduit à ce type de représentation, veillez à noter tous les paramètres et les types de possibles. Notez la fréquence d'apparition de ces "types de". Par exemple, 80 pour cent des contrats sont du type Prêt. Cette fréquence d'apparition sert à construire le modèle physique de données.

La construction d'un modèle de données n'est pas unique. De nombreux choix doivent être effectués entre :

- individus et relation. Dans ce cas, le respect des règles est le point principal.

- modèle replié ou non. Dans ce cas, coller et sentir les concepts. Un concept "en béton" peut être représenté comme individu. S'il est changeant et doit le rester, comme des conditions de contrat, préférer une vue "méta".

Le lecteur lira avec intérêt la construction d'un modèle complètement replié (Référence 2 p 233).

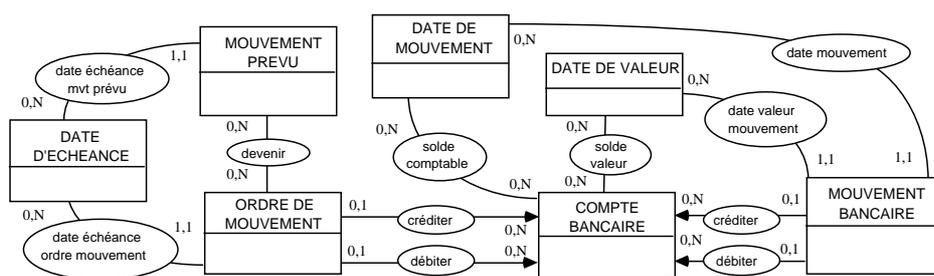
4.6.4. La date.

A un moment ou à un autre d'un projet se pose la question de la date. La date est-elle une information, une relation ou un individu ? En un mot, la date est-elle un concept, la date est-elle gérée ? La date d'échéance est-elle différente de la date de valeur ?

En pratique, représentez la date par des informations situées le plus souvent dans des individus d'historiques.

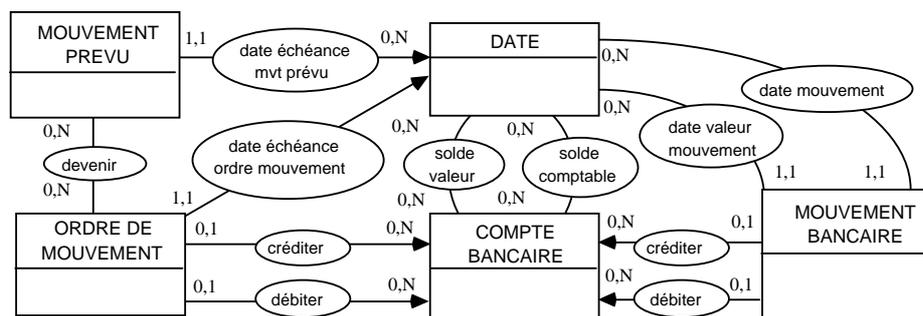
Exemple de modèle de date : trésorerie. Les mouvements prévus de longue date en trésorerie sont les mouvements concernant de grosses sommes à des dates d'échéances assez éloignées. Quand l'éloigné devient proche, le mouvement prévu devient un mouvement rapproché et même un ordre de mouvement (ordre de paiement ou avis d'encaissement) pour une date d'échéance. Quand la banque a effectué l'ordre, les mouvements concernant le compte bancaire sont transmis à la société ornés de deux dates, une date de valeur sur laquelle seront calculés les agios (en cas de découvert) et les intérêts (dans des cas exceptionnels) et une date du mouvement qui sert à calculer les soldes comptables.

En première approche, trois concepts de date existent, donc trois individus "date d'échéance", "date de mouvement" et "date de valeur".



QUE DE DATES !

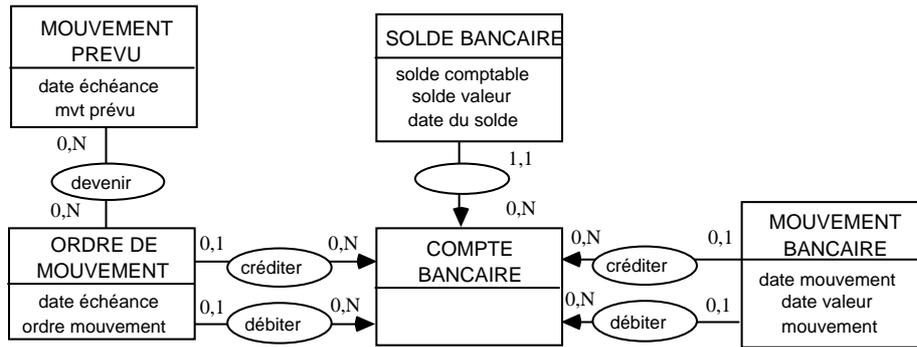
Ce modèle peut devenir, en ne considérant qu'un seul individu date :



UNE DATE !

Les soldes (solde du compte à une date donnée) contenus dans les relations entre compte bancaire et date sont des informations résultat de calcul : la somme de tous les mouvements concernant un même compte bancaire depuis sa création. Un tel modèle n'est pas très conceptuel, car il y existe des redondances !

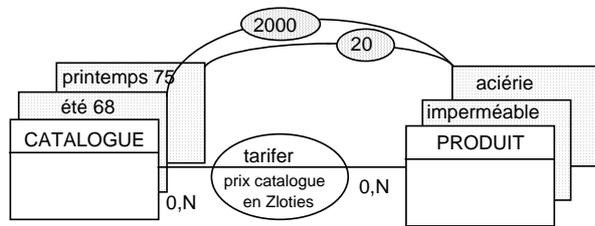
La dernière représentation fait abstraction des individus "dates" en les transformant en information d'individus : date d'échéance de l'individu "mouvement prévu", date d'échéance de l'individu "ordre de mouvement", date de valeur et de mouvement de l'individu "mouvement bancaire" (relevé). *Seuls restent comme individus, la ou les relations dont les cardinalités vers l'individu date n'étaient pas à 1 maximum.* Ces individus restants sont souvent des Historiques, c'est-à-dire des mémorisations d'événements à des dates données.



Plus de date, mais des historiques !

Période : catalogues ou tarifs.

Beaucoup d'individus PERIODE sont "cachés" derrière des individus tels que catalogue ou tarif. Les informations de ces individus sont date de début de période ou date de fin de période. Les concepts sont bien catalogues, tarifs, inventaires...

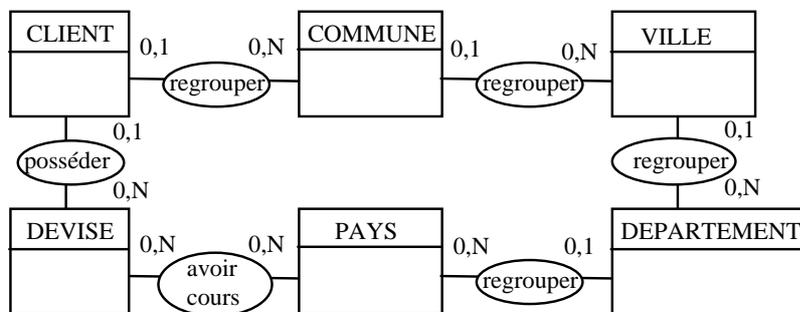


Les catalogues sont des périodes

4.6.5 Les structures sont des têtes de lien.

Un modèle de données peut assez vite prendre l'allure de "drap de lit" s'il est construit purement et non simplement à partir des données. Dans ce cas, deux questions sont importantes : pourquoi gérer ces individus et, si le modèle est celui d'une structure, quelles sont les occurrences de cette structure ? Ce paragraphe est assez compliqué et il peut être sauté en première lecture.

Soit le modèle de données suivant : un client a une adresse. Cette adresse est dans une commune, dans une ville, un département, un pays... Le client possède aussi une devise de référence. Cette devise a cours dans des pays. Le modèle pourrait être :



Voici le modèle initial des clients

La première question est :

- *pourquoi gérer ces individus* ("adresse", "commune", etc.) ?

Si l'objectif est de calculer des résultats par groupe de clients regroupés par lieu géographique ou par devise, la représentation peut être un modèle de structure ou de pyramide de client gérant des concepts de "structure" et "d'éléments de structure". Une structure mémoriserait un découpage géographique, une autre structure un découpage par devise ou financier.

Dans l'exemple ci-dessus, la structure géographique est Client -> Commune -> Ville-> Département -> Pays et la structure financière est Client -> Devise

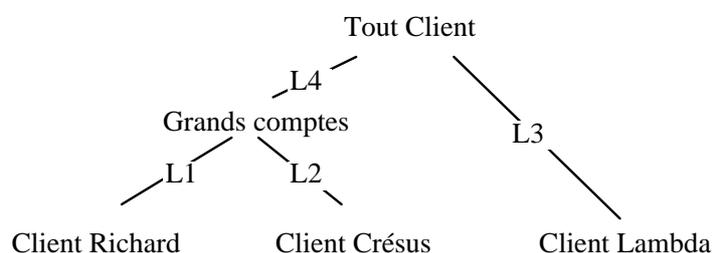
La relation entre devise et pays ne pouvait servir qu'à un contrôle.

Cette représentation est plus proche du discours de l'utilisateur (groupe de client) et plus souple. La création d'une nouvelle structure (chiffre d'affaire, publique ou privée...) ne posera aucun problème, car le concept "Groupe de client" est correctement identifié.

En revanche, le modèle serait différent et ne peut être représenté sous forme de structure si l'objectif est de minimiser les coûts de routage (acheminement du courrier). Le modèle doit servir à regrouper des courriers de clients par zone - de routage-. Le concept de zone de routage devrait être clairement identifié afin de mentionner les tarifs par zone. Dans ce cas les concepts sont, par exemple : Client, Zone de routage, Tarif de routage pour une application de routage et Devise, Taux de change, Place financière, Instrument financier pour une application financière.

Le modèle de données est au service des traitements.

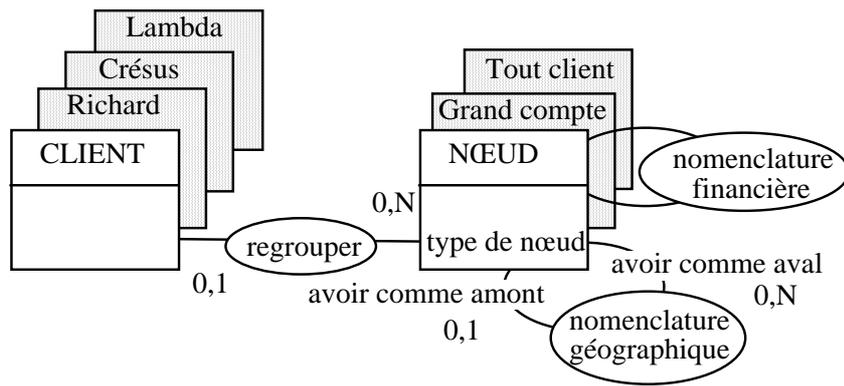
Représentation de la structure : une structure est composée d'éléments de structure appelés aussi critères d'analyse ou nœuds et de liens. Soit la structure suivante :



Les nœuds sont : "tout client" et "grands comptes" et les trois clients de base ou les feuilles de l'arborescence sont "Richard", "Crésus" et "Lambda". Les liens sont L1, L2, L3 et L4.

Dans le cas cité plus haut, de structure géographique, les nœuds peuvent être "La part Dieu" pour une occurrence de commune, "Lyon" pour une occurrence de ville et "France" pour une occurrence de pays.

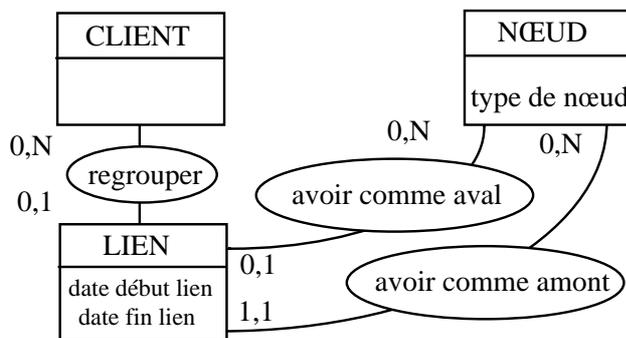
La première formalisation d'une structure est la suivante : un nœud regroupe des clients. Deux relations de nomenclatures géographique et financière existent. L'information "Type de nœud" ou "niveau de structure" dont les occurrences sont : tout client, grand compte, commune, ville, département, pays... est une information de l'individu "nœud".



Les deux relations de nomenclatures...

La deuxième représentation de structures, celle recommandée, prend en compte N structures et mémorise leurs modifications.

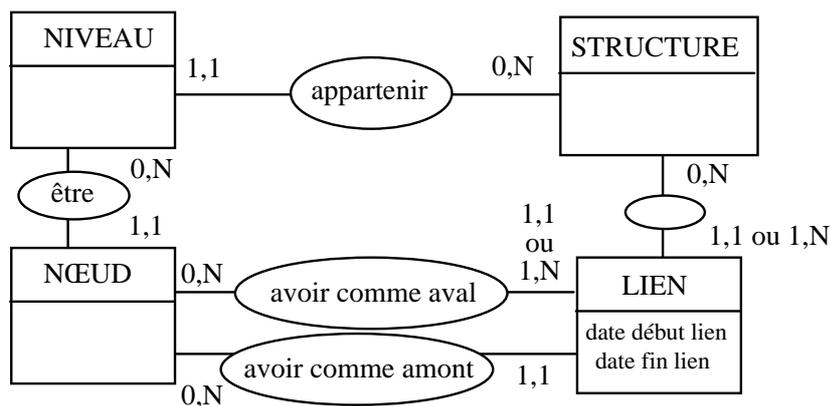
Si le client Lambda absorbe une entreprise, il deviendra "grand compte". Alors, le lien L3 de "Lambda" à "tout client" sera modifié. Le nœud "Grand compte" reste le même. Seuls sa nomenclature ou ses liens sont modifiés.



... deviennent l'individu LIEN

L'individu "structure" existe si plusieurs structures sont mémorisées : structure géographique et structure financière. Une structure peut aussi être considérée comme un nœud n'ayant pas de lien par l'amont. Dans ce cas, l'individu "structure" est superflu.

Par contre, si des contrôles doivent être effectués : vérifier que le type de nœud "commune" se trouve bien dans une structure géographique, qu'une ville est en amont d'une commune, alors les concepts de structure et de niveau doivent être individualisés.



Voici le modèle final

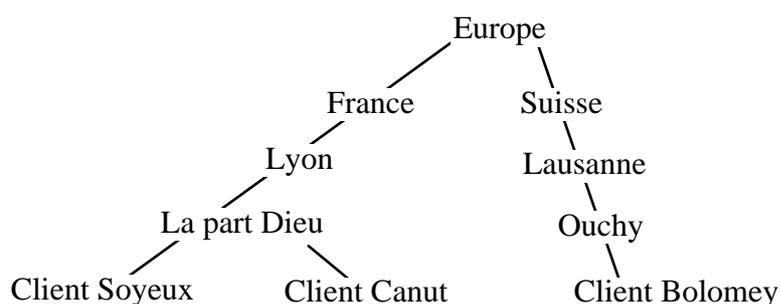
Cette représentation prend en compte tout changement de structure. Elle est commune au découpage géographique de la Suisse, de l'Allemagne et à tout changement de régime territorial. En résumé, cette représentation est conceptuelle. Une dernière touche est de considérer tous les clients comme des nœuds de structure. Un client peut être un groupe à lui tout seul.

La deuxième question est :

- *quelles seront les occurrences de ces structures ?*

Souvent, la difficulté tient à la mise en place de cette structure. Une structure *unique* de clientèle est préférable au sein d'une entreprise. La structure de clientèle servant à attribuer des conditions commerciales devrait être la même quelle que soit le service de l'entreprise octroyant les conditions. Cette même structure de clientèle peut servir au calcul des résultats par client de la société.

La limite du modèle de données vient du fait qu'il ne prend pas en compte les occurrences des individus et des relations. Il est conseillé de prendre un exemple, lors de l'étude, en représentant les occurrences par des diagrammes tels que :



Ils serviront à obtenir un consensus sur la structure de clientèle et à initialiser le jeu d'essai à prendre en compte lors des tests de programmation.

4.7 Résumé du MCD.

Merise est en premier lieu, l'art de dessiner un modèle de données

- en respectant les règles, en créant ou supprimant des individus, des relations et des informations et

- en choisissant de représenter un concept à son plus juste niveau (modèles méta).

Un individu est un concept ensemble d'informations. Une occurrence d'individu est un ensemble d'occurrence d'informations.

Une relation est un lien entre individus pouvant être ensemble d'informations. Une occurrence de relation lie plusieurs occurrences d'individus et peut être un ensemble d'occurrence d'information(s).

La règle à retenir sur les individus est :

Les occurrences d'individu doivent pouvoir être citées.

Les règles sur les informations sont :

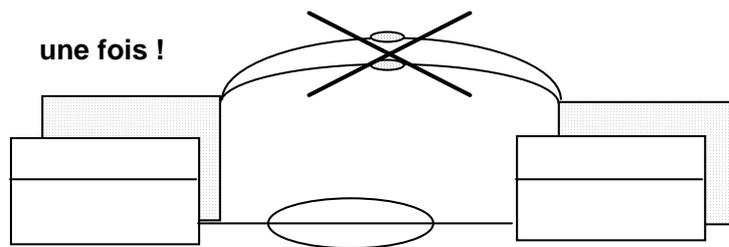
Une information est dans un seul individu ou une seule relation.

Une information d'individu a une et une seule valeur pour chaque occurrence de l'individu concerné.

Une information de relation a un et un seul sens pour toutes les occurrences d'individu reliées (pas de patte optionnelle ou multiple).

La règle à retenir sur les relations est :

L'occurrence d'une relation donnée ne peut exister qu'une fois entre deux occurrences d'individu.

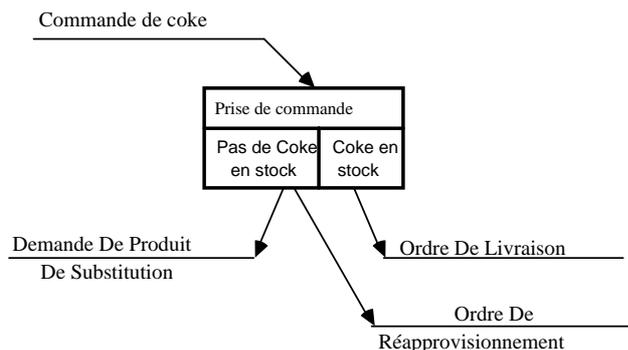


Les contraintes sont un complément d'informations sur le modèle de données. Les principales sont les cardinalités minimale (0 ou 1) et maximale (1 ou N) d'une patte, nombres minimum et maximum d'occurrence(s) de patte que peut avoir une occurrence d'individu pour une relation donnée.

Au début, on lit carré puis carré et cercle. Puis, on s'aperçoit que les carrés sont des rectangles et les cercles des ellipses et enfin qu'entre rectangle et ellipse la différence n'est qu'une question de point de vue mais que toute la méthode est dans ce point de vue.

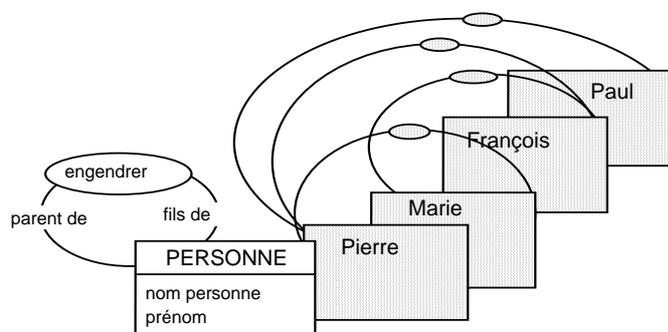
4.8 Exercices

1. Le dessin représente une opération (prise de commande) d'un modèle de traitement, un message événement, trois messages résultats (commande de coke, demande de produit de substitution, ordre de réapprovisionnement et ordre de livraison) et deux conditions (pas de coke en stock et coke en stock). Quelles sont les relations entre les individus MESSAGE, OPERATION et CONDITION ?



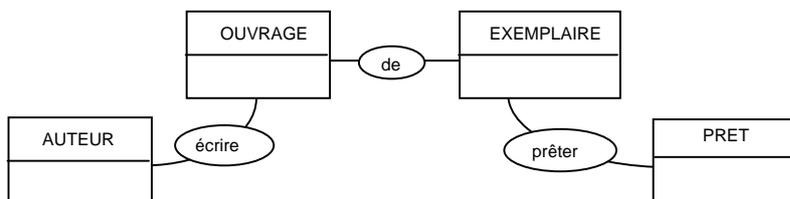
2. Trouver les cardinalités de chaque patte "fils de" et "parent de" pour chaque occurrence d'individu.

En supposant que tous les cas possibles sont dessinés, en déduire les cardinalités minimales et maximales de chaque patte.

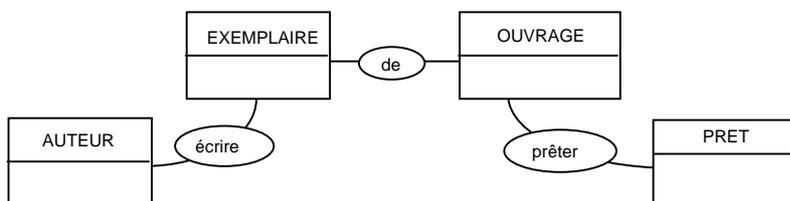


3. Quel est le bon modèle ? et quelles sont les cardinalités ?

Un exemplaire est un exemplaire physique de livre. Un ouvrage est un livre.



Celui-ci ?...



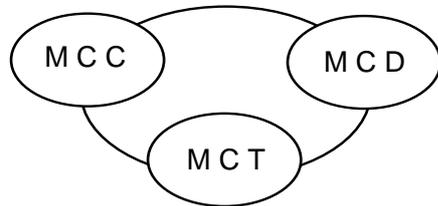
ou celui-là ?

4. Exercice médical. Quel est le modèle entre le malade, la maladie et les symptômes ? Quelles sont les cardinalités ? Dites 33.

Le malade consulte le médecin, quel est le modèle ? Le même malade peut-il consulter plusieurs fois le même médecin ?

5 VALIDATION DES MODELES ENTRE EUX

Modèles de communication (intervenants, messages et informations des messages), de données (individu, relation, patte, contrainte et informations des individus ou des relations) et de traitement (messages, opérations et conditions) *doivent être cohérents entre eux*.



La *première cohérence* concerne les informations des messages et du modèle de données.

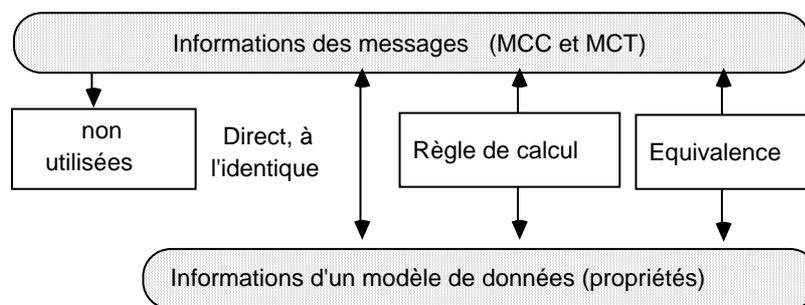
La *deuxième cohérence* concerne les opérations et les modèles de données "lus" ou "actualisés" lors de chaque opération.

Ces deux types de validation des modèles entre eux sont à effectuer pour obtenir des modèles corrects.

5.1 informations des messages / individus et relations

Les informations du modèle de données sont "pures", il n'existe pas d'informations polysèmes, synonymes ou pouvant être liées par une règle de calcul ou une décomposition.

Celles des messages ne sont pas aussi restreintes. Certaines ne seront jamais dans le modèle de données par choix de l'utilisateur. Les autres se retrouvent dans le modèle de données (individus et relations) soit via une équivalence, soit via une règle de calcul.



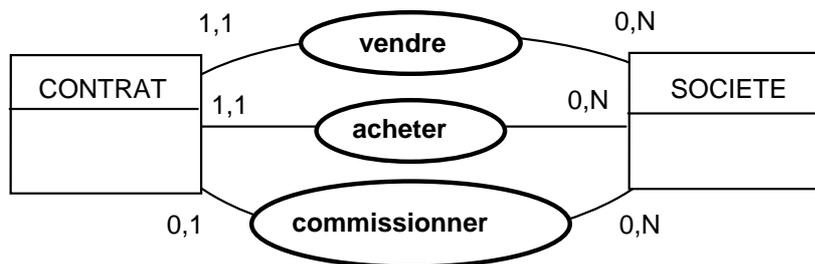
Les correspondances entre informations MCC/MCT et MCD peuvent passer par des règles ou des équivalences.

5.1.1 Equivalence

Deux informations sont équivalentes quand les occurrences de l'une sont soit le même ensemble (synonyme), soit un sous-ensemble de l'autre (la cause de l'équivalence est alors une relation).

Prenons l'exemple suivant : un contrat est signé par trois sociétés, une société vendeuse, une société acheteuse et un courtier ou commissionnaire. Le message contrat comprend les trois informations Nom du vendeur, Nom de l'acheteur et Nom du courtier. Nom de société représente toutes les sociétés. Nom du vendeur représente les sociétés ayant vendu un contrat. Nom de l'acheteur représente les sociétés ayant acheté un contrat. Nom du

courtier et Nom du commissionnaire sont synonymes et représentent les sociétés ayant mis les deux parties d'un contrat en contact.



Les trois relations...

L'information "Nom du vendeur" est équivalente à l'information "nom de société" par la relation "vendre". Le nom de l'acheteur est équivalent au nom de société de l'individu Société vu de l'individu Contrat par la relation acheter.

Amont équivalence	Relation	Aval équivalence
Nom de société	vendre	Nom du vendeur
	acheter	Nom de l'acheteur
	commissionner	Nom du commissionnaire

... donnent naissance à trois équivalences.

Toutes les informations contenues dans l'individu société peuvent être traitées de la même manière : adresse du vendeur, banque du vendeur...

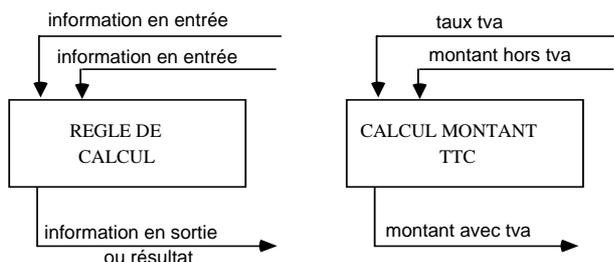
5.1.2 Règle de calcul

L'information d'un message peut être liée aux informations du modèle de données via une règle de calcul.

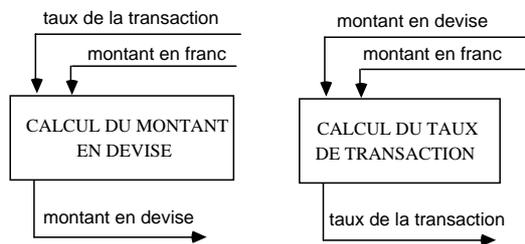
Soit la règle de calcul d'un montant T.T.C. à partir d'un taux de T.V.A. et d'un montant hors taxe. L'égalité est :

$$\text{montant avec tva} = \text{montant hors TVA} * (1 + \text{TVA})$$

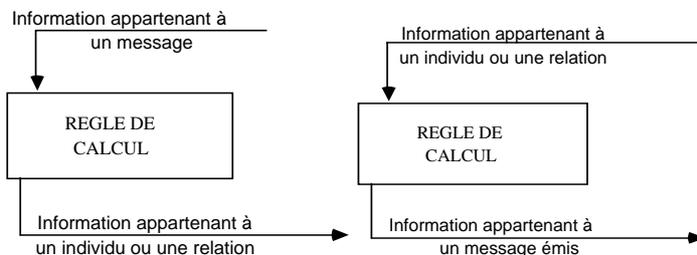
La règle permet d'obtenir les informations en sortie ou résultats à partir des informations en entrée ou hypothèses.



Quelquefois la règle est définie, mais pas son sens ; le montant d'une transaction en francs français, le montant en devise et le taux sont connus. La règle permet-elle de connaître le montant en devise ou le taux de la transaction ? Quelle est l'information mémorisée ?



Quand l'information est dans un message reçu par l'entreprise et que l'information mémorisée dans le modèle de données est obtenue par un calcul, nous avons le premier schéma. Quand l'information est dans un message émis par l'entreprise et l'information mémorisée dans le modèle de données hypothèse, nous obtenons le deuxième schéma.



Cas des informations reçues et à émettre

Dans le modèle conceptuel de données, aucune information ne peut être à la fois dans le modèle (portée par un individu ou une relation) et déduite des informations du modèle. Pour chaque règle de calcul, les informations en entrée et les informations en sortie ne peuvent être ensemble dans le modèle. La représentation des règles de calcul peut être grossière (optimisation de tournée) ou fine (calcul du détour d'une livraison à effectuer en un point par rapport à tous les points d'une tournée). Au niveau conceptuel, préférer les grossières, la finesse viendra de la spécification des programmes, au niveau physique.

5.2 Modèles des opérations.

Une vue est un sous-ensemble du modèle de données comprenant des individus, des relations et des informations. Cette vue externe, "vue" de l'opération, peut être différente de la représentation du modèle principal.

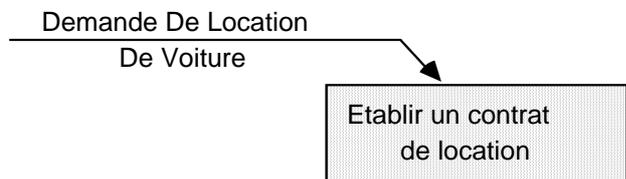
A chaque opération du modèle de traitement correspond une ou deux vues du modèle de données. Une vue représente le modèle en lecture ou en consultation. Quels sont les clients ? Quelle est l'adresse d'Auguste ? Une autre vue représente le modèle en mise à jour, (en création ou en écriture).

Cette validation entre MCD et MCT consiste à

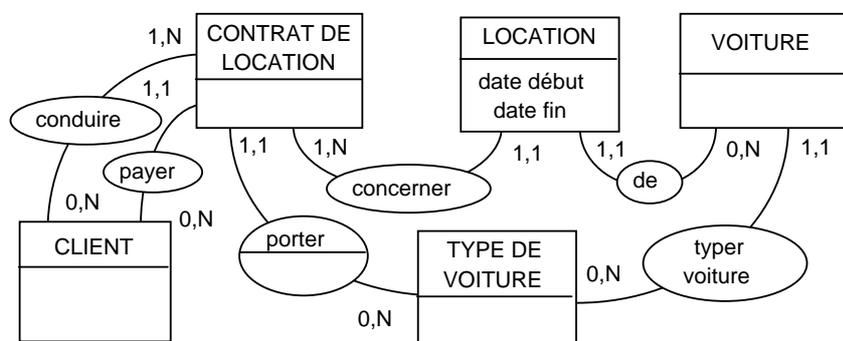
- construire les vues ou modèles en lecture et/ou en écriture de chaque opération conceptuelle,
- s'assurer que les informations nécessaires à cette opération existent dans le modèle de données ou sont dans les messages événements,

- s'assurer que tout individu, relation et information appartient à une vue en création *et* une vue en consultation.

Exemple du contrat de location de voiture : l'opération répond à la demande de location et s'intitule "Etablir un contrat de location".



Le modèle de données est le suivant : le contrat permet à un ou plusieurs clients de conduire. Il indique le client payeur, le type de voiture louée et le tarif. Il enregistre le numéro de la voiture et pour quelle période (location).

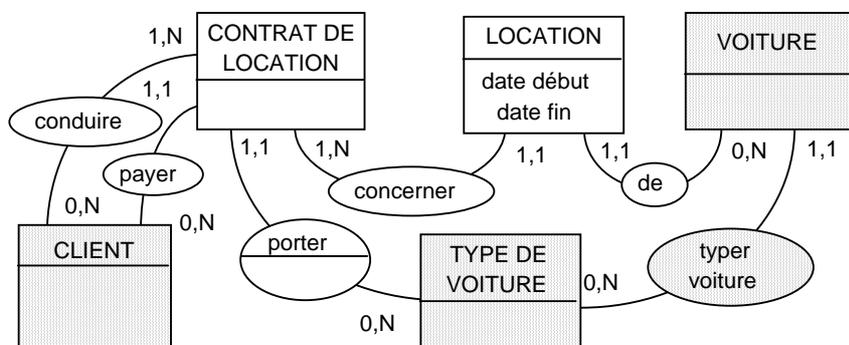


MCD GENERAL

5.2.1 Modèle de données en consultation.

Lors de l'établissement du contrat de location, l'individu client est consulté pour connaître l'existence éventuelle d'une occurrence. L'opération sélectionne une voiture ainsi qu'un type de voiture en fonction de la demande du client. Les individus consultés sont CLIENT, TYPE DE VOITURE, VOITURE. La relation consultée est la relation entre voiture et type de voiture. Elle sert de contrôle au choix de la voiture. De même, les informations de chaque individu ou relation peuvent être détaillées (adresse du client pour demander si l'adresse est toujours la bonne etc ...).

Individus et relations consultés sont dessinés en grisé.

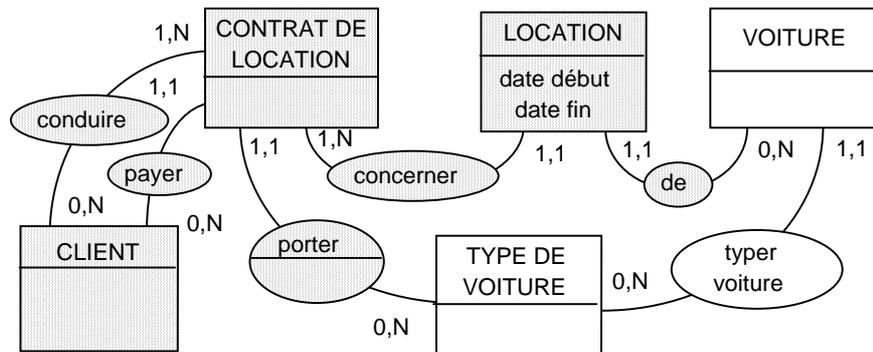


VUE en CONSULTATION

5.2.2 Modèle de données en mise à jour

Après avoir pris connaissance du client, l'opération crée ou modifie son adresse, crée le contrat de location, les relations conduire et payer, note le numéro de permis de conduire dans la relation conduire, crée une occurrence de l'individu location et une occurrence de la relation entre location et voiture.

Individus et relations créés sont dessinés en grisé.



VUE en MISE A JOUR

Les informations créées peuvent être résultat d'une règle de calcul. Dans ce cas, la règle de calcul est reliée à l'opération. L'opération effectue la règle de calcul. Il est intéressant d'obtenir des règles de calcul par opération. Ce sera le travail de l'informatique plus tard. Une conception sans règle de calcul est soit une conception de contrôle de type autorisation (vérifier les autorisations de signer les chèques, d'émettre des ordres de paiement...) d'interrogation ou de recherche, soit un traitement de texte.

Quand toutes les vues en création ou modification et consultation des opérations sont construites, *les deux étapes suivantes à effectuer* consistent à :

- vérifier que toutes les informations d'une opération sont disponibles et que
- tous les individus, relations et informations sont créés et consultés par une opération.

De nouvelles informations ou relations du MCD apparaissent ainsi que des nouvelles opérations.

6 VALIDATION DE L'UTILISATEUR.

La validation des travaux par l'utilisateur final de l'application informatique est un travail nécessaire. La présentation améliore la communication. Le travail de fond consistant à lire tous les documents dans le détail pour approbation ou rectification doit être fait avec l'utilisateur. Le libellé ou l'explication de texte des informations doit aussi être validé. Il est important de prendre en compte le temps nécessaire à ce travail. Il importe de faire l'étude le plus rapidement possible pour éviter que "le soufflé ne redescende".

Le MCC est aisé à valider par l'utilisateur. Le seul danger est de ne repérer que les documents actuels sans leur correspondant conceptuel.

Les dessins du MCD peuvent ne pas être compris, mais la traduction "littéraire" doit correspondre à la vue de l'utilisateur. Ceci est vrai pour les vues "repliées" qui simplifient la vie et les dessins des modèles mais

compliquent les explications. *La seule vue qui soit bonne est celle comprise par l'utilisateur.*

7 RESUME GENERAL DU CONCEPTUEL.

L'intérêt de l'étude du niveau conceptuel réside dans l'analyse des objectifs de l'entreprise et de son système d'information indépendamment de toute organisation.

Le modèle de communication (MCC) représente les systèmes fonctionnels (intervenants) externes (partenaires) et internes à l'entreprise (domaines et sous-domaines). A chaque fonction correspond un objectif de l'entreprise. Les échanges d'informations (messages) entre ces fonctions sont répertoriés et les informations recensées et "épurées". Une étude générale identifie les domaines. Une étude détaillée (préalable à l'informatisation) prend en compte uniquement un domaine.

Le modèle conceptuel de traitement (MCT) détaille l'opération conceptuelle ou le traitement précédant l'émission de message résultat ou suivant la réception de messages événements. Chaque MCT se construit par domaine ou sous-domaine.

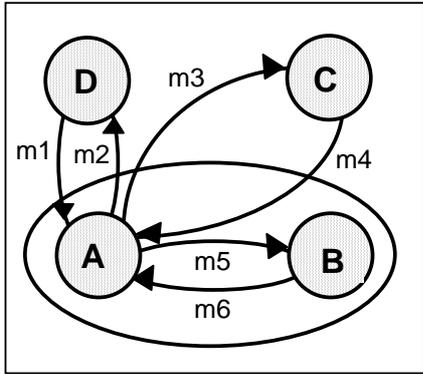
Le modèle conceptuel de données (MCD) décrit, par domaine de l'entreprise, la structure des informations manipulées (individus, relations, pattes et contraintes).

Deux types de validation des modèles entre eux existent.

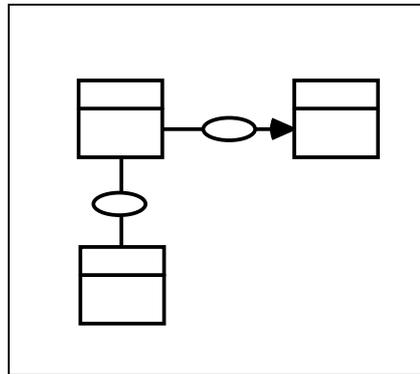
- Toutes les informations des messages du MCC ou des MCT correspondent à des informations du MCD soit directement, soit par le biais de règles de calcul ou d'équivalence.

- Toute information nécessaire pour effectuer une opération du MCT est disponible dans le message événement et le MCD. Toute information du MCD est utilisée (créée et lue) par au moins une opération.

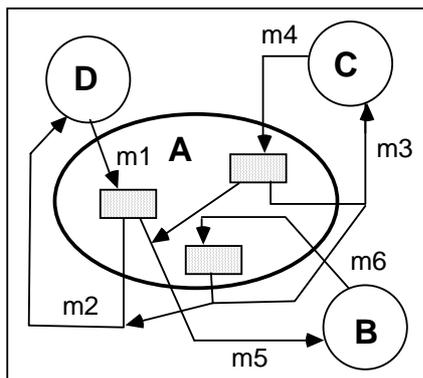
Toute l'étude doit être approuvée ou validée par l'utilisateur final.



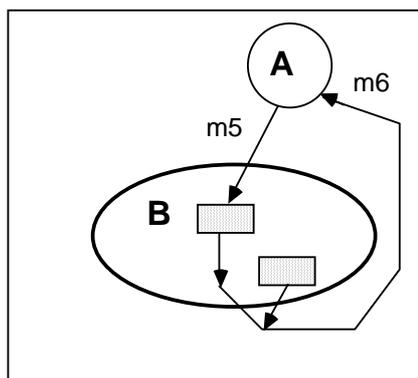
MODELE DE COMMUNICATION



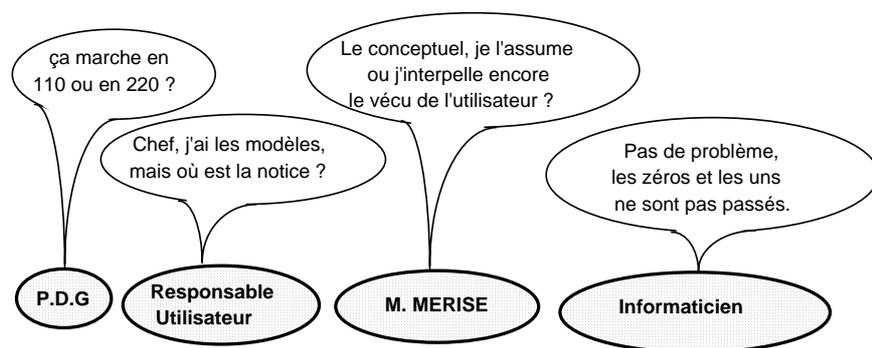
MODELE DE DONNEES



MODELE DE TRAITEMENT DE A



MODELE DE TRAITEMENT DE B



BUREAU DE VALIDATION DU CONCEPTUEL

CHAPITRE II : LE NIVEAU ORGANISATIONNEL

Le moineau, si petit soit-il, possède des entrailles complètes.

(Proverbe chinois)

Après avoir défini les fonctions principales de l'entreprise et ses domaines d'information, les *concepts* et la *transformation des messages*, le cadre de l'application est *stabilisé*. Le propos de ce chapitre est la définition de l'organisation, des *postes de travail*, des sites de traitement et de données. La définition des outils de gestion informatiques viendra à l'étape suivante, au niveau logique.

Les *modèles organisationnels de traitement* (MOT) définissent ce que fait chaque poste de travail, QUI FAIT QUOI ? Préalablement à ces modèles, l'organisation des postes de travail, QUI, est définie.

Le passage des modèles conceptuels de traitement (opérations effectuées par des intervenants) aux modèles organisationnels de traitement (opérations effectuées par une structure organisée) n'est pas automatique. La construction de la structure des postes de travail apporte une dimension nouvelle qu'il faut assimiler. Les fonctions de l'entreprise sont "projetées" sur les postes de travail. Toute opération conceptuelle devra être exécutée de manière organisée par un poste de travail.

Les *modèles organisationnels de données* (MOD) ajoutent la géographie des données aux concepts. Chaque modèle organisationnel est un sous-ensemble du modèle conceptuel adapté à un site de données. Le lien entre MCD et MOD est donc fort. Un MCD correspond à un domaine. L'étude des MOD se conduit par domaine afin de faire ressortir les cohérences et les consolidations entre site.

Les MOD s'enrichissent, par rapport au MCD, de nouveaux individus liés à l'organisation tels que "autorisation", "document", "historique".

Les *modèles organisationnels de communication* (MOC) représentent les communications entre sites de traitement, attachés à un poste de travail, et un site de données.

L'ordre des trois modèles du niveau organisationnel (traitements, données et communications) est différent de celui du niveau conceptuel.

1 POSTE DE TRAVAIL ET ORGANIGRAMME.

1.1 Poste de travail.

Le découpage organisationnel de l'entreprise définit les postes de travail ou les unités d'organisation. "QUI", poste de travail est défini avant de déterminer "QUI FAIT QUOI ?"

Un poste de travail est une responsabilité au sein de l'entreprise : P. D. G., directeur commercial, secrétaire... Il est aussi "casquette" : acheteur, vendeur... Une même personne peut avoir plusieurs casquettes. Tout dépend de ses capacités et de sa charge de travail. Certaines personnes auront toujours la même casquette : Andy Capp, le héros de bande dessinée, par exemple. D'autre part, plusieurs personnes peuvent porter la même "casquette" comme une caissière dans un supermarché. A

l'étape suivante, il sera nécessaire d'affecter des personnes à chaque poste. Les écrans informatiques seront validés par les personnes affectées à un poste, les utilisateurs finals.

Une organisation est une adaptation des fonctions de l'entreprise à l'environnement en les projetant sur les postes de travail. Un poste de travail est défini par les moyens mis à disposition (personnes, ressources matérielles et logicielles) et le travail à effectuer (les opérations organisées).

La définition des postes de travail reflète les intervenants définis au niveau conceptuel.

ORGANISATION

		Poste 1	Poste 2	Poste 3
FONCTION	Intervenant 1 Interne			
	Intervenant 2 Interne			
	Intervenant 3 Interne			

L'organisation est SPECIALISEE...

Si chaque poste de travail traite une fonction, l'entreprise est organisée de manière spécialisée.

A la Poste, en France, à un guichet (poste de travail 1, 2, ou 3) correspond une fonction : distribuer les timbres-poste, affranchir les lettres et les paquets, payer les mandats... les intervenants internes.

ORGANISATION

		Poste 1	Poste 2	Poste 3
FONCTION	Intervenant 1 Interne			
	Intervenant 2 Interne			
	Intervenant 3 Interne			

...ou POLYVALENTE

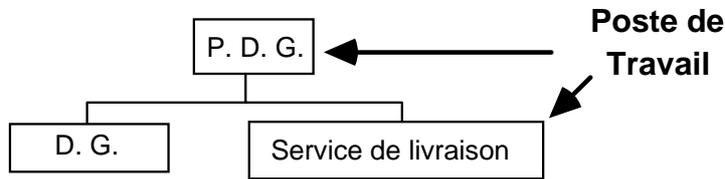
Par contre, aux Etats-Unis, chaque poste de travail exerce les différentes fonctions. Les clients attendent sur une file commune et vont au premier guichet libéré. *Cette organisation est non spécialisée ou polyvalente.* On peut aussi dire qu'il n'existe qu'un seul poste de travail.

Les raisons de s'organiser de telle ou telle manière sont des raisons de bon sens telles qu'un partenaire (le client par exemple) doit toujours avoir un même poste de travail (interlocuteur client) comme correspondant pour le fidéliser ou des raisons de pouvoir ou d'historique non formalisable. L'utilisateur exerce son choix.

1.2 Organigramme.

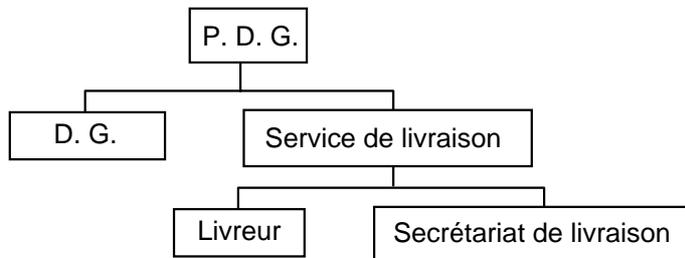
L'organigramme est un dessin représentant la structure d'organisation des postes de travail de l'entreprise.

Pour être défini sans ambiguïté, un poste de travail ne doit dépendre que d'un seul poste de travail amont (qui est responsable ?) et doit avoir ses responsabilités clairement énoncées (que fait-il ou que doit-il faire ?). Cela évitera d'embaucher un salarié pour faire A, lui faire faire B, le juger sur C et lui octroyer la médaille du travail pour D.



L'architecture des postes de travail est représentée par un organigramme...

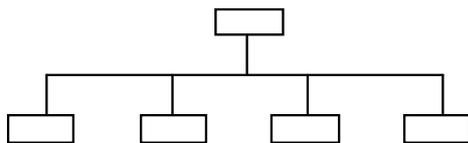
Le niveau de détail de la définition des postes de travail dépend de l'objectif poursuivi par sa construction. S'il s'agit de définir l'organisation générale d'une grande entreprise, l'organigramme est général. S'il s'agit de définir ou valider des écrans informatiques, l'organigramme doit être détaillé. Le travail de la secrétaire est différent de celui du livreur.



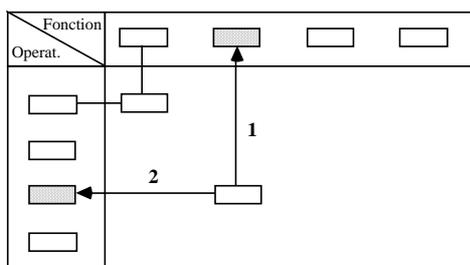
...plus ou moins détaillé.

Un organigramme de "postes de travail" a plusieurs formes :

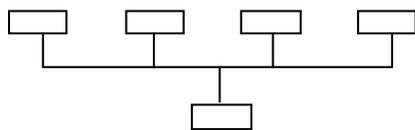
- rateau ou peigne où un chef a plusieurs subordonnés :



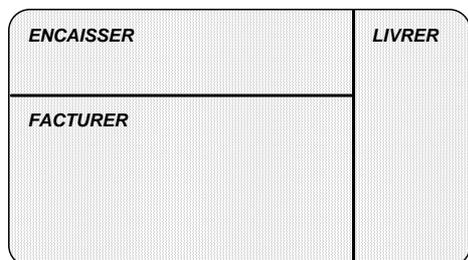
- matrice, où une personne a deux supérieurs 1 et 2 (fonctionnel et opérationnel) :



- "armée mexicaine" où plusieurs généraux se partagent un seul caporal :

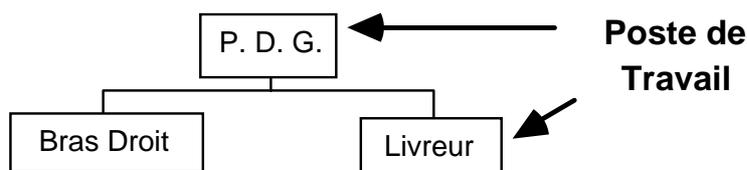


Reprenons la société décrite conceptuellement par les domaines livrer, facturer et encaisser :



L'entreprise découpée en systèmes fonctionnels...

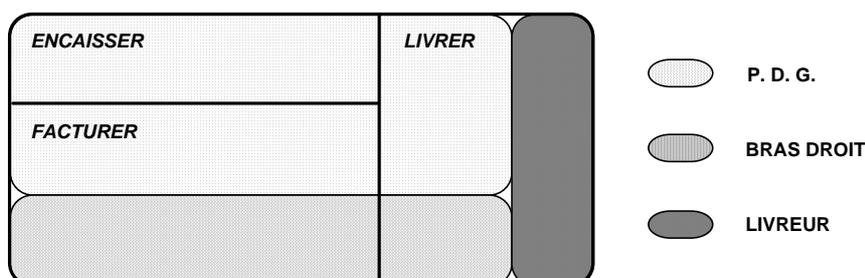
Son organisation est le Président Directeur Général, qui encaisse, livre et facture, son "bras droit" qui livre et facture et le livreur qui ne fait que livrer. Livrer, encaisser et facturer sont des intervenants, P. D. G., "bras droit" et livreur sont des postes de travail.



... possède un ORGANIGRAMME...

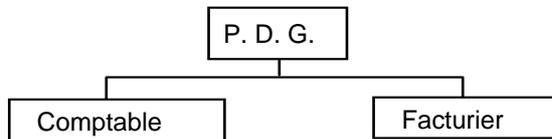


..et se découpe en systèmes organisés, les postes de travail



Le P. D. G. livre, facture et encaisse. Son "bras droit" livre et facture. Le livreur livre.

L'organisation est plus souvent modifiée que les fonctions. Si le "bras droit" du P. D. G. fonde sa société de livraison, si le livreur suit des cours de comptabilité et que le nombre de factures à écrire augmente considérablement, l'organisation deviendra P. D. G., comptable et facturier. Encaisser, livrer et facturer seront toujours effectués.



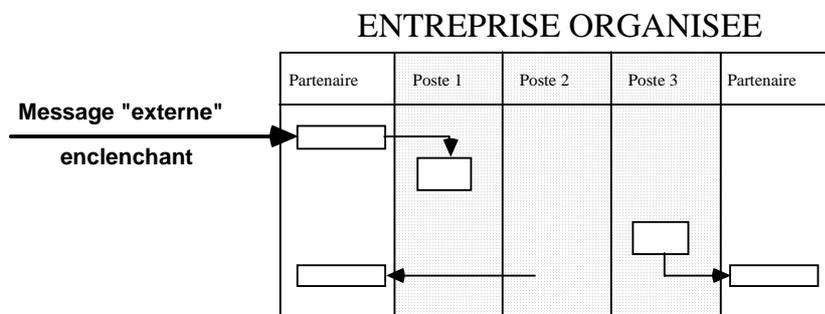
2 MODELE ORGANISATIONNEL DE TRAITEMENT (MOT)

S'organiser consiste aussi à prévoir les réactions ou les réflexes à acquies face à des événements extérieurs. Ces réflexes normalisés au sein de l'entreprise sont décrits sous formes de procédures, les MOT.

Après avoir défini qui est qui, comment il se situe dans un organigramme, nous allons représenter qui fait quoi, quel poste de travail effectue quelle opération au moyen de procédures, les MOTS ou Modèles Organisationnels de Traitement.

Une procédure est un choix d'organisation face à un événement (message) externe (venant d'un partenaire).

Une procédure prévoit tous les cas possibles à l'intérieur de cette procédure. De manière plus abrupte : "savoir qui engueuler quand ça va mal". Le Plan ORSEC est une procédure d'urgence. La présence ou l'absence de procédure, prévoyant la conduite à tenir dans ces cas extrêmes, permet de juger l'organisation.



Un MOT analyse les réactions des postes de travail à un message externe.

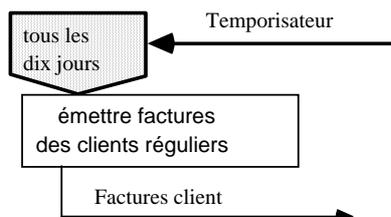
Une procédure peut commencer par une opération sans message événement comme la décision de passer des contrats financiers.

L'éclatement d'une opération conceptuelle en N opérations organisées permet un partage des responsabilités et doit définir le contrôle en découlant. Le regroupement d'opérations conceptuelles en une opération organisée ou sur un poste de travail permet une synchronisation, donc une accélération des traitements organisés et la création de postes de travail "correspondant" de partenaires - le client a un interlocuteur unique pour la commande, la livraison, le service après-vente, le contentieux...

2.1 La procédure est composée d'opérations organisées (Quoi ?) par des postes de travail (Qui ?)

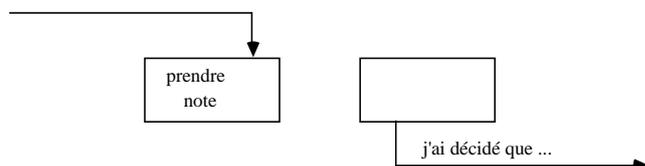
Chaque opération est enclenchée par zéro, un (ou plusieurs mais ceci n'est pas conforme à la réalité) message événement et, après traitement, engendre zéro, un ou plusieurs messages résultats.

L'opération peut être enclenchée de manière périodique, à 10 heures, tous les jours, toutes les décades, toutes les mille factures... par un *temporisateur*. Les clients réguliers pour lesquels de nombreuses factures sont à émettre peuvent recevoir leurs factures toutes les décades par exemple.



Elle peut être enclenchée par un temporisateur

Sans message événement, ni temporisateur, l'opération est une décision. Sans message résultat, l'opération est une prise en compte d'un message informant venant d'un partenaire. Il n'existe pas d'opération sans message événement et sans message résultat. Si un message informant est émis par un autre poste de travail, ses informations sont à l'intérieur du système d'information et sa représentation est inutile. Les messages de poste de travail à poste de travail sont toujours enclencheurs.



Opérations sans résultat ou sans événement.

Le choix d'une procédure plutôt qu'une autre est un choix personnel de l'utilisateur ou de celui qui conçoit les procédures (l'organisateur). Ce choix est subjectif. *L'important est de s'assurer qu'une personne suive toutes les procédures liées à un domaine afin de vérifier leur cohérence et souligner les détours inutiles.*

Chaque opération correspond à une valeur ajoutée. Si l'opération consiste à transmettre le message à un autre poste de travail, elle peut être supprimée (l'opération, pas le poste de travail, sauf s'il ne fait que ça). Cette valeur ajoutée provient souvent d'une opération conceptuelle.

Toute opération conceptuelle doit donner lieu à au moins une opération organisée.

Les messages organisés, décrits par une procédure comme événement ou résultat d'opération organisée, correspondent à certains documents circulant dans l'entreprise. A ce stade de l'étude, il est intéressant de *comparer ces documents avec le modèle* (MOT ou procédure). L'existence des informations des documents existants est alors vérifiée. Ce point est développé dans le paragraphe concernant les MODs.

Un poste de travail effectue plusieurs opérations de plusieurs procédures. La lecture de toutes les opérations organisées d'un poste de travail

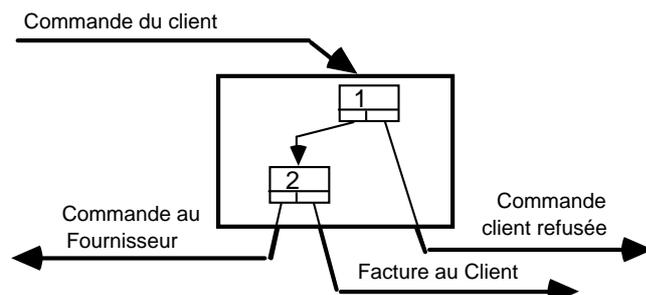
détermine la définition du poste. Une chronologie des événements et des opérations peut être tenue : 8H réception des commandes, 14H Livraison. Ainsi, la charge de travail dans le temps est analysée par poste de travail et définit les ressources à mettre en place y compris aux heures de pointe.

2.2 Tâche-homme et tâche-machine sont dans l'opération

Le découpage de l'opération en sous-opérations manuelles ou automatisées n'est pas nécessaire. L'opération peut être décomposée en sous-opérations ou tâches pouvant être de deux types : les tâches "nobles", humaines et les "machinables". Pour aller au cinéma, la tâche humaine est de regarder le film, la tâche machine est le déplacement à la salle de cinéma. Un choix supplémentaire s'effectue. La décomposition dépend de l'utilisateur. La périodicité des tâches à effectuer et le gain attendu en temps ou en argent ou en pénibilité sont les principaux critères de choix. La décomposition est ardue quand les deux tâches sont exécutées en même temps. Je conduis et je passe les vitesses. Tâche-homme ou tâche-machine ? C'est pourquoi cette notion de tâche exécutée par un homme ou une machine peut être oubliée en première approche. Il importe surtout de comprendre que l'opération comprend tout et même et surtout les décisions (opérations sans message événement).

Les messages internes à un même poste de travail doivent être supprimés.

Exemple : soit l'opération de "Prise en compte de la commande". A réception de la commande, la première tâche est de vérifier la confiance que j'ai dans le client, d'examiner son encours, ce qu'il me doit et s'il n'a pas atteint le plafond fixé par client, son encours maximum. Si son plafond est atteint, je décide ou non d'honorer sa commande. Si sa commande est honorable, je vérifie si les produits commandés sont en stock. S'ils ne sont pas en stock, j'envoie un avis de réapprovisionnement à un autre intervenant ou un autre poste de travail. S'ils sont en stock, un avis de déstockage ou un bon de sortie magasin est émis pour livraison et la facture est envoyée au client.

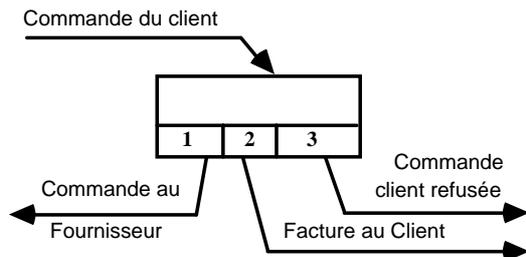


MOT 1 : l'opération, décomposée en tâches...

L'opération "Prise en compte de la commande" est découpée en 2 sous-opérations ou tâches :

- Tâche 1 : Vérifier encours client.
- Tâche 2 : Vérifier si les produits commandés sont en stock.

Cette opération se ramène à :



...se ramène à l'opération ci-dessus. MOT 2

Les conditions de sortie et les messages résultats associés sont :

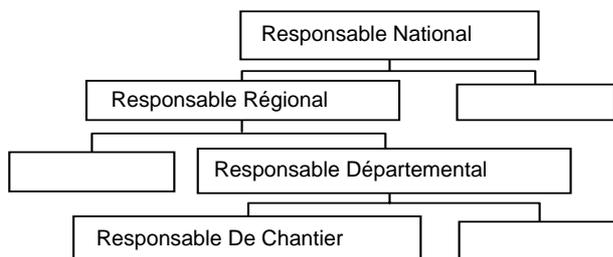
- 1 - Produit manquant et message résultat Commande fournisseur (ou commande interne).
- 2 - Produit en stock et message résultat facture client (et bon de sortie magasin).
- 3 - Commande non honorable et message résultat commande refusée.

Il est donc inutile de la décomposer.

2.3 Exemple de procédure ou MOT

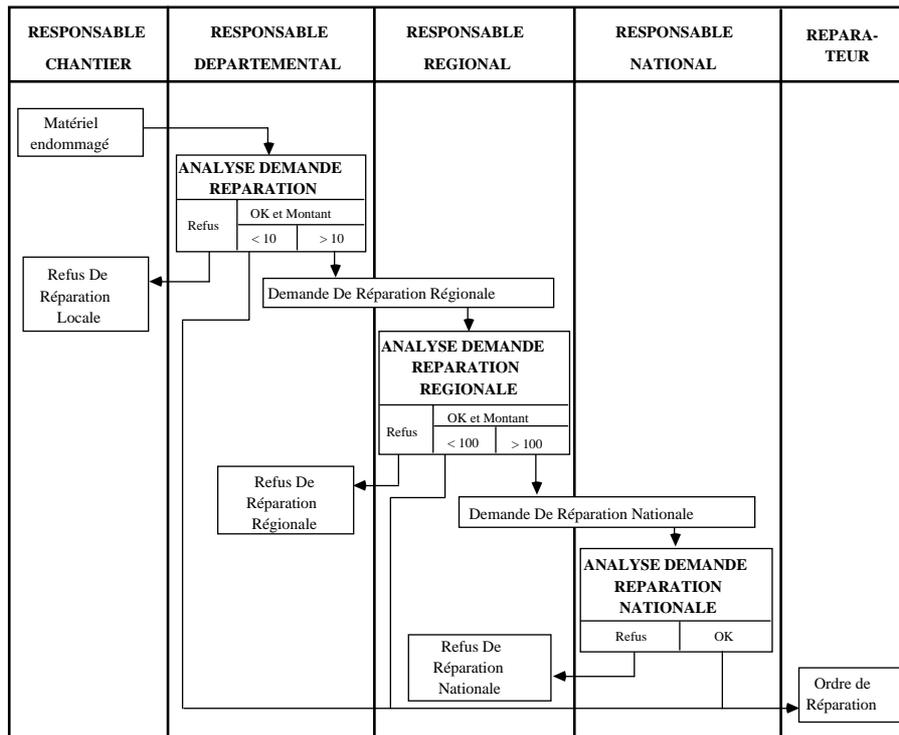
Après avoir étudié organigramme et procédure, voici un exemple représentatif de l'intérêt d'une procédure. Une opération conceptuelle, "décider de réparer" est éclatée en 3 opérations organisées.

L'*organigramme* va du responsable de chantier, en bas, au responsable national (en haut) :



ORGANIGRAMME NATIONAL

Le niveau de décision de réparation d'équipements, local, régional ou national, est décidé en fonction du montant de la réparation.



MOT. Une même opération conceptuelle (réparer) se projette sur plusieurs opérations organisées

Le responsable de chantier constate qu'un matériel qu'il utilise est endommagé. Il en réfère au responsable départemental qui a le droit de donner des ordres de réparations quand le devis estimé ne dépasse pas 10. Si le responsable départemental estime que la réparation n'est pas nécessaire, il avise le responsable de chantier de son refus de réparer le matériel. S'il pense que la réparation est nécessaire, mais que son montant dépasse 10, il fait une demande de réparation régionale au responsable régional qui a le pouvoir de décider la réparation si son montant ne dépasse pas 100. En cas de devis de réparation supérieur à 100, le responsable régional demande au responsable national qui donne accord de réparation ou refus au responsable régional. Le cas des multinationales n'est pas envisagé ici.

Tous les messages ne sont pas représentés. Quand un avis positif sur la réparation est donné, mais que le montant ne correspond pas à la compétence, il faut indiquer au niveau inférieur que le dossier est en bonne voie : "On s'occupe de votre cas", "Nous suivons votre dossier avec la plus haute attention", "je m'en occupe personnellement". N'apparaissent pas non plus les demandes de remplacement du matériel endommagé dans les autres départements et régions que pourrait faire le responsable régional ou national. Enfin, le responsable de chantier ne sait jamais quand sa demande finale va aboutir. Vous pouvez compléter la procédure en conséquence.

3 MODELE ORGANISATIONNEL DE DONNEES (MOD)

Les MOT, les procédures, déterminent qui fait quoi ? De la même manière, les modèles organisationnels de données déterminent qui - quel site de données - stocke quoi - quelles informations dans quel modèle organisationnel de données. Cette découpe par site, construite à partir du MCD permet de conserver la cohérence, de maîtriser la "redondance"

d'information entre site et détermine les consolidations de données éventuelles.

Ce découpage permet de calculer les volumes de données nécessaires par site de données final. Ce calcul de volume des données est de moins en moins nécessaire suite à l'augmentation rapide des capacités de stockage.

De plus, de nouveaux individus, reflets de l'organisation, tels que documents, ou reflet de la réflexion, tels que Règle, apparaissent dans le modèle de données à ce stade de l'étude.

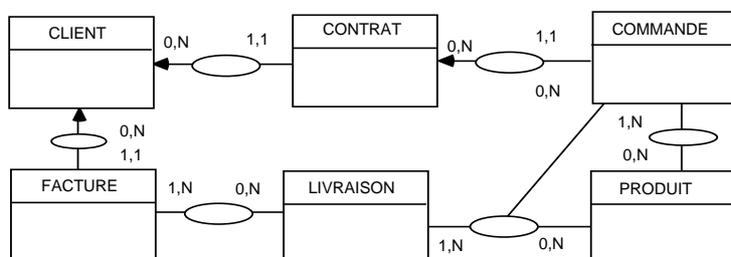
3.1 L'organisation par site de mémorisation.

La notion de site est géographique. Un site peut être le site d'un poste de travail ou le site de données pour un même poste de travail. Néanmoins, si l'informatique est définie, des sites plus précis et correspondant aux bases de données sont retenus : un site tableur, un site micro-ordinateur, un site central à l'entreprise, un site pour interrogation des données ou infocentre... Dans ce cas, le choix du niveau de détail dépend du système informatique.

Le modèle conceptuel de données est rapproché des différents sites géographiques de données, ou de mémorisation, ou de traitement.. Pour chaque site, une "vue externe" ou partielle du modèle général de données est définie. Cette vue concerne les individus, les relations et les informations.

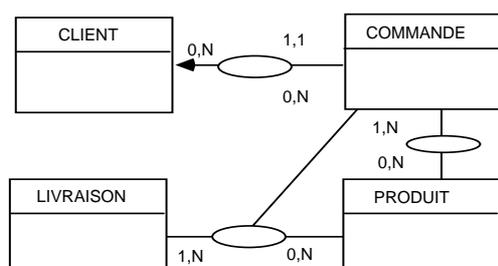
Pour chaque base de données, un modèle organisationnel de données (MOD) est construit. Ces modèles organisationnels de données sont des vues externes du modèle principal (MCD) sur chaque site.

Exemple : soit une entreprise de livraison constituée d'un siège social, d'un entrepôt et d'agences. Le siège qui s'occupe de tous les clients et de toutes les factures aura le modèle général comme vue externe :



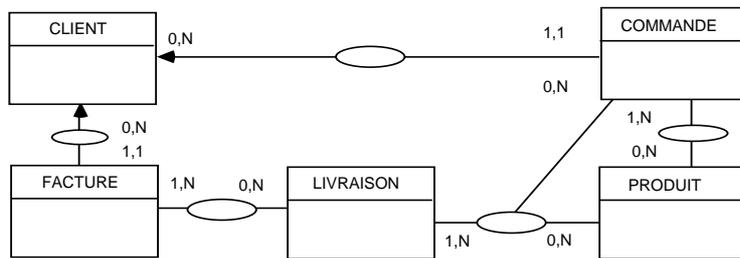
MCD et MOD SIEGE

L'entrepôt ne s'occupe que de la livraison à partir des ventes et a un modèle sans contrat ni facture.



MOD SITE 1 : ENTREPOT

Une agence n'effectue que les livraisons et les factures et a un modèle sans contrat.



MOD SITE 2 : AGENCE

Un site comprendra le modèle commande et facture et l'autre le modèle commande et livraison. L'organisation des données *n'est pas* par sous-ensembles cohérents du modèle principal tels que modèle contrat, modèle facture ou modèle livraison. Le découpage organisationnel est réalisé à partir des individus "vus de la lorgnette utilisateur" basés *sur un site précis*.

Analyse des modèles organisationnels : chaque individu d'un modèle organisé est analysé. Quel type d'occurrences gère-t-il ? Les produits gérés par l'entrepôt AUFEU situé à Lyon sont-ils les mêmes que ceux du siège de Paris ? Quelles informations sont prises en compte ? Le prix du produit est-il communiqué ?

3.2 Evaluation des volumes des données

L'évaluation du volume des données est nécessaire quand une solution est envisagée sur micro-ordinateur ou quand l'application finale risque de faire "sauter" les disques de stockage. Elle permet de calculer le volume d'espace disque nécessaire ou d'en déduire des sauvegardes sur disquette ou bande magnétique. Nous sommes à la limite de l'organisationnel et de l'informatique. Ce calcul est nécessaire dans le cas d'applications du type "statistiques de ventes" où les informations résultats de calcul sont mémorisées.

Les volumes concernent le nombre d'occurrences d'individus par site et les informations de chaque individu ou chaque relation par site de données. Combien d'occurrences contient l'individu PRODUIT sur le site de LYON en moyenne ?

Quand tous ces renseignements seront connus, il sera possible de calculer les volumes de mémoire nécessaires à l'informatisation par site en multipliant le nombre d'occurrences de chaque individu "organisé" par le nombre de caractères des informations d'un individu.

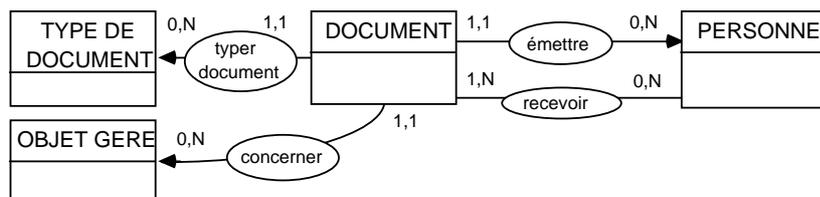
Exemple : le client porte comme informations son code sur 3 caractères, son adresse sur 30 caractères, son nom sur 20 caractères, son prénom sur 10 caractères et le nom de la personne à contacter sur 20 caractères. 20 000 clients seront gérés sur la base de l'agence YVES, donc l'individu client comportera 20 000 $(3+30+20+10+20) = 1\ 660\ 000$ caractères. Ensuite, la conversion en kilo-octets, unité de base d'espace mémoire informatique se fait en fonction du type de la base de données. Le nombre final d'octets est supérieur au nombre de caractères du fait des relations entre individus. Le fait qu'un chiffre prenne moins de place qu'une lettre est négligeable. 1,7 Mega Octets sont nécessaires, dans cet exemple, pour stocker les occurrences de client.

3.3 Le modèle de données s'organise : de nouveaux individus apparaissent.

Les individus tels que DOCUMENT, HISTORIQUE, AUTORISATION apparaissent pendant l'étude du niveau organisationnel et sont des reflets de l'organisation.

Les *documents* sont souvent des occurrences d'un même individu. Ne pas créer autant d'individus que de documents !

Un document est émis par une personne et destiné à être reçu par d'autres personnes. Un document est d'un type donné et concerne un objet de gestion important de l'entreprise.



MCD du document

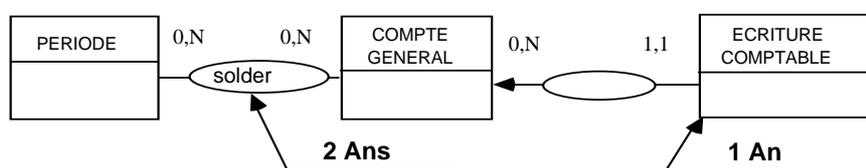
Exemples :

- 1 - L'objet géré est un contrat. Le type de document est lettre d'intention de commande, telex contractuel, confirmation du contrat, lettre de crédit, certificat de non-gage...
- 2 - L'objet géré est un mouvement de produit, les types de document sont rapport d'inspection, rapport d'analyse de produit...
- 3 - L'objet géré est un mariage. Les types de document sont compte-rendu de visite pré-nuptiale, dépôt de la liste de mariage, faire-part de mariage, livret de famille...
- 4 - L'objet géré est un procès. Les types de documents sont... in-nombrables.

Créer un seul individu pour plusieurs documents.

Historique provient des archivages à effectuer en ne retenant pas toutes les informations. Les informations des individus "archives" sont à définir. Elles peuvent être différentes des individus "vivants".

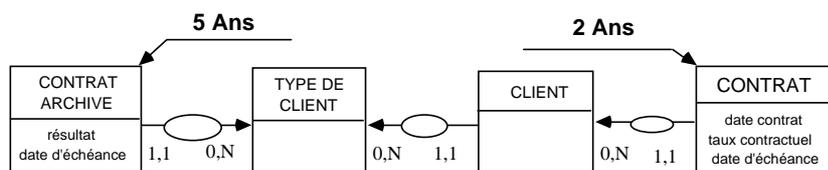
Premier exemple : les soldes des comptes généraux seront conservés pendant une période plus longue que les écritures comptables se rapportant à ces soldes.



Deuxième exemple : chaque contrat comporte des informations telles que date, taux contractuel si le contrat est un contrat de change ou d'intérêt. Il sont reliés à un client, un type de contrat, un chargé d'affaire, une division...

Prenons comme hypothèse que ces contrats sont conservés deux ans quand ils sont échus. Après ces deux ans, ils sont archivés. Les informations d'un contrat que l'on archive sont restreintes par rapport à celles d'un contrat en activité. Seul le résultat, le gain ou la perte, est

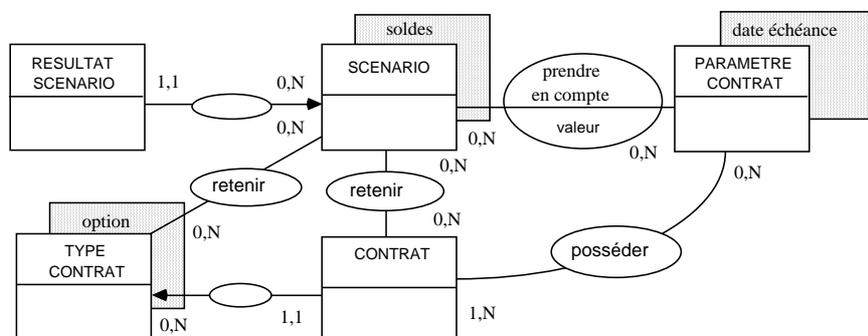
mémorisé (information résultat de calcul). Seul le type de client est mémorisé et non le client particulier. Toutes les informations ne sont pas mémorisées.



Les individus *Règle, Scénario...* sont des indications de l'approfondissement de l'application. Ces individus apportent une forte valeur ajoutée et sont représentatifs de traitements formalisés dans les données. Ils apparaissent souvent au niveau organisationnel car ils sont identifiés et créés lors d'une deuxième "passe" sur les modèles.

Exemple : soit des contrats financiers (prêts ou emprunts) à options ou à échéance optionnelle. Dans le cas de contrat à option, le choix de respecter le contrat ou de livrer (d'emprunter un emprunt ou de prêter un prêt) est à l'initiative de l'acheteur du contrat. Dans le cas de contrat à échéance optionnelle, la date d'échéance réelle du contrat est à l'initiative de l'acheteur (date de remboursement du prêt).

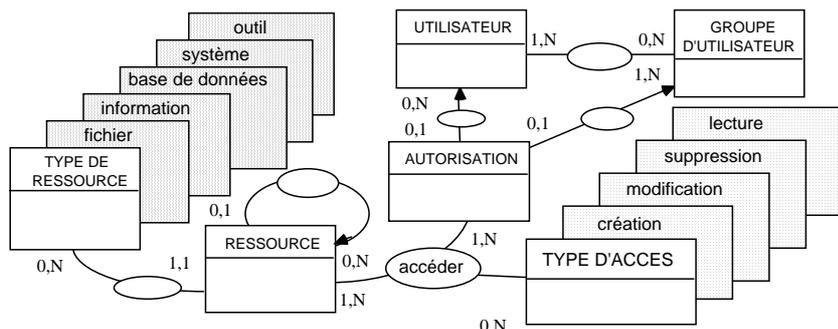
Pour un scénario, c'est-à-dire un ensemble d'hypothèses, certains contrats sont retenus, d'autres non (cas des options). Un paramètre du contrat tel que date d'échéance peut être choisi. Après traitement, un résultat de scénario donne certaines valeurs de paramètre telles que montant à emprunter ou disponible pour certaines dates (position de trésorerie). Un scénario peut être de solder tous les contrats de prêts pour connaître "l'argent frais" disponible.



L'individu *AUTORISATION* exprime la sécurité, les contrôles sur mots de passe. Telle personne ou tel utilisateur a besoin d'une autorisation pour émettre tel document ou un ordre de paiement.

Il peut se retrouver dans le modèle de sécurité informatique, de la sécurité d'accès à des ressources informatiques (fichier, informations, base de données, systèmes informatiques, outils informatiques...).

Une autorisation d'accès d'un type donné (création, modification, suppression, lecture) est accordée à un utilisateur ou un groupe d'utilisateur.



L'individu AUTORISATION d'accès.

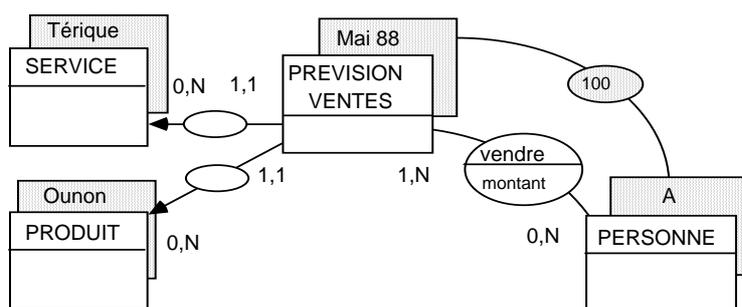
3.4 L'étude des documents existants

L'étude des documents existants se fait lors de l'étude organisationnelle pour valider les messages organisés. Un modèle de données organisé est facile à effectuer sur un document, car l'ordre de présentation des informations est clarifié. Attention, ces documents peuvent être des bordereaux de saisie ou des résultats de calcul. Dans le deuxième cas, ils ne correspondent pas à un modèle conceptuel de données car ils contiennent des données calculées.

Exemple : la prévision des ventes est effectuée par vendeur, pour un produit donné et dans un service. Les imprimés sont remplis ainsi.

Service TERIQUE	Produit OUNON
Vendeur : A	100
Vendeur : B	1000
Vendeur : C	1
Vendeur : D	288
Vendeur : E	1580

Le modèle de données découlant de ce document est :



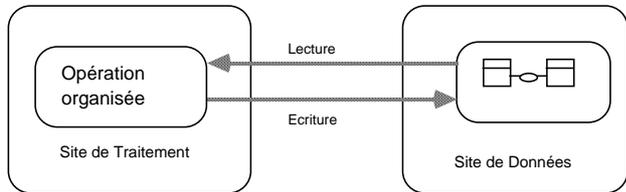
L'étude des documents existants permet de vérifier que toutes les informations actuelles sont prises en compte pour l'analyse.

4 MODELE ORGANISATIONNEL DE COMMUNICATION (MOC) : les messages échangés entre sites.

Les échanges ont lieu entre sites de traitement et de données.

Le MOC ne concerne que les communications entre sites. Il n'existe pas s'il n'existe qu'un site.

Le modèle organisationnel de communication découle des opérations organisées et des sites de données. Un échange a lieu quand un poste de travail situé sur un site donné effectue une opération et que la vue en consultation ou en mise à jour de cette opération se trouve sur un autre site (voir ci-dessous la validation). Il en résulte des communications entre les deux sites (de traitement et de données) qu'il importe de dimensionner dans certains cas.



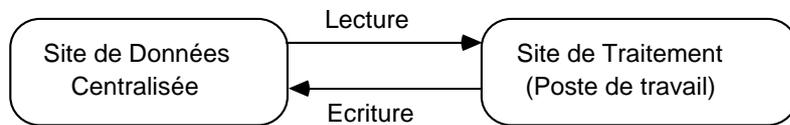
MOC

Exemple : cas de réparation locale, régionale et nationale.

1er Cas : centralisation totale, un seul site de données, au niveau national.

Toutes les opérations, effectuées par les postes de travail des différents sites, locaux, régionaux et national, font référence aux mêmes informations sur un même site.

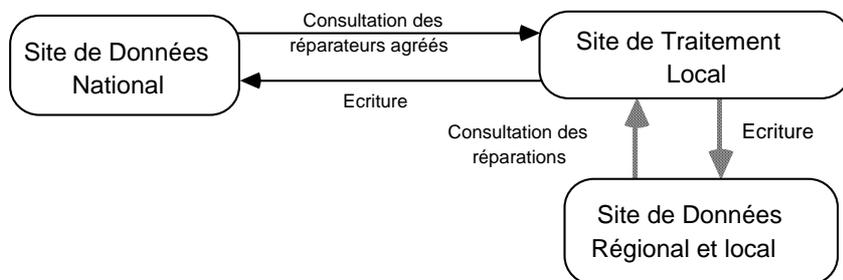
Il y a donc lieu de dimensionner les lignes de communications entre les sites central, régionaux et départementaux. Il y aura mise à jour de la base de données en "direct" à partir de tous les sites de traitement, des postes de travail.



MOC 1

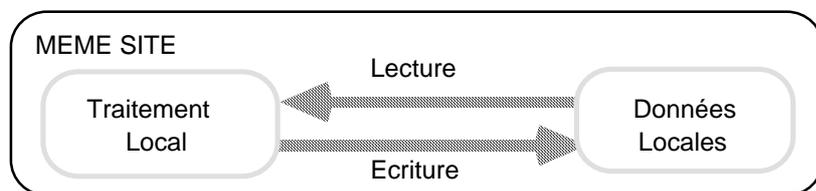
2ème Cas : centralisation nationale et régionale/locale. Un site de données au niveau national et des sites de données régionaux et départementaux.

En supposant chaque MOD connu, un pour le site national et un par site régional ou local (individu "réparateur" sur site national, "réparation" sur chaque site), les messages échangés entre site de données et site de traitements sont :



MOC 2

3ème Cas : décentralisation totale. Il n'existe aucun échange, sauf éventuellement entre sites locaux et base de données locale, sites départementaux et base de données départementale.



MOC 3

Dans cette phase, la "propriété" des données, l'autorisation de créer, de modifier, de lire et de supprimer des occurrences doit être explicitée par poste de travail.

Qui est responsable de la mise à jour des clients de l'agence ? Quelle opération crée quel individu sur quel site de données ?

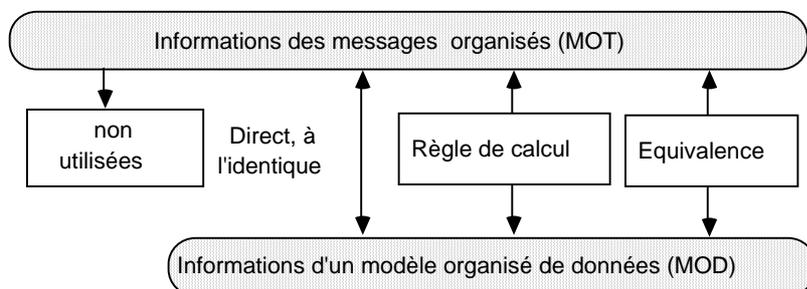
5 VALIDATION MOD/MOT.

De la même manière qu'au niveau conceptuel, une vérification de la cohérence des modèles entre eux est faite. Cette vérification comporte deux étapes.

- Cohérence entre les informations des *messages* des modèles organisationnels de traitement, les procédures et les informations des modèles organisationnels de données portées par les *individus et les relations* de chaque site de données.
- Cohérence entre la création et la consultation des informations des modèles de données lors d'opérations organisées effectuées par un poste de travail. Les informations nécessairement disponibles et donc consultées pour effectuer les *opérations organisées* doivent se trouver dans les *modèles organisationnels de données* et créés par d'autres opérations.

Toute donnée d'un MOD est créée et consultée par une opération.

5.1 Messages organisés/individus et relations organisés



Les correspondances entre données et traitement passent par des règles de calcul ou des équivalences.

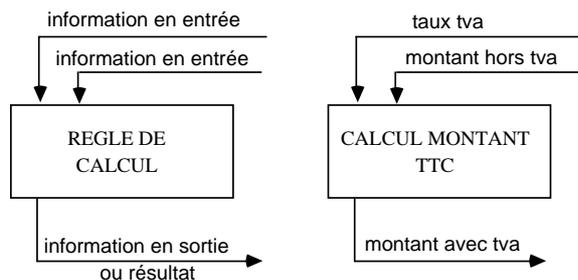
Les informations "utiles" de chaque message organisé (entre opérations organisées ou émis par un partenaire) doivent se retrouver à l'identique

ou via une *règle de calcul* ou une *équivalence* dans un modèle de données organisé, dans un individu ou une relation d'un site.

5.1.1 règles de calcul

Une règle de calcul transforme des informations en entrée (de règle) en informations en sortie (de règle). Les règles peuvent s'appliquer sur des ensembles et font alors intervenir un compteur d'occurrences. Les règles ont toujours un sens.

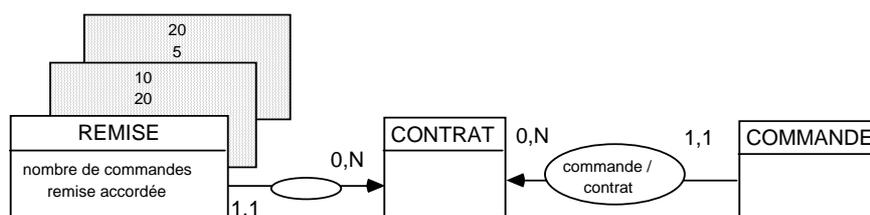
Un exemple de règle *sans compteur* a été étudié au chapitre précédent concernant le conceptuel. Il explicite le calcul d'un montant toutes taxes comprises.



Règle de calcul simple.

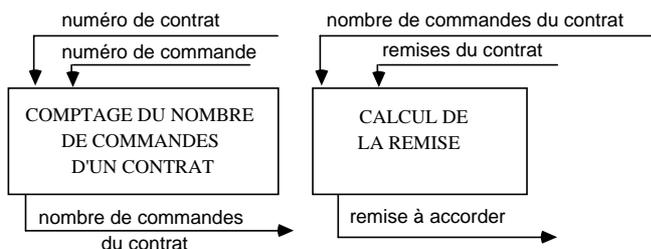
Deuxième exemple de règle *avec compteur* d'occurrences dans le modèle organisationnel de données : soit un contrat spécial avec remise en fonction du *nombre de commandes*. Si le nombre de commandes est petit, les frais occasionnés sont plus faibles et le client bénéficie d'une réduction. Le raisonnement pourrait être le même en fonction du nombre de livraisons.

Le modèle de données est : un contrat peut avoir de zéro à N remises. Une remise est valable pour un seul contrat. Si le nombre de commandes est inférieur à 20, la remise accordée est de 5%, Si le nombre est inférieur à 10, la remise est de 20%. Dans le cas cité, une remise de 100% est accordée s'il n'existe aucune commande. Ces remises ne sont valables que pour un chiffre d'affaires à réaliser indiqué dans le contrat.



MOD ou MCD

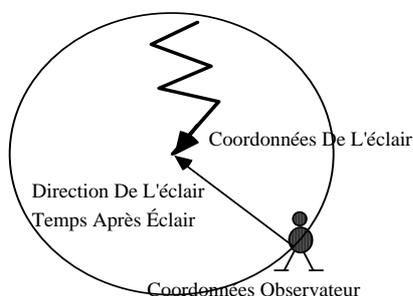
La règle de calcul concerne la *remise à accorder*. Les informations en entrées sont le *nombre de commandes d'un contrat* donné et les *remises du contrat*. Le nombre de commandes du contrat est calculé à l'aide d'une première règle comptant le nombre d'occurrences de commandes pour un contrat donné.



Règle de calcul avec compteur.

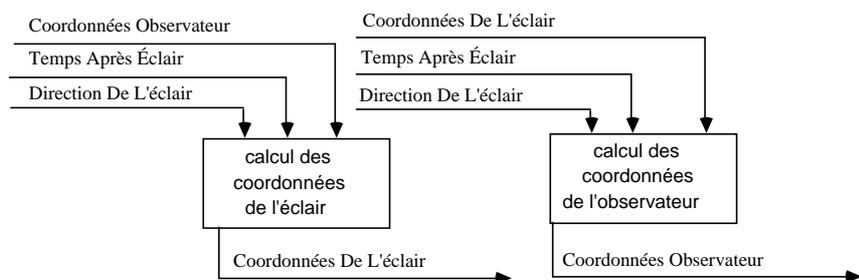
Troisième exemple de règle : *sens de la règle de calcul*

Une règle de calcul existe entre les coordonnées d'un éclair, d'un observateur, la direction de l'éclair et le temps écoulé entre l'éclair et le tonnerre. Cette règle existe. Il n'est pas nécessaire de l'explicitier maintenant.



Ces informations sont liées.

Par contre, dans quel sens lire cette règle ? Veut-on obtenir les coordonnées de l'éclair ? ou veut-on obtenir les coordonnées de l'observateur ?

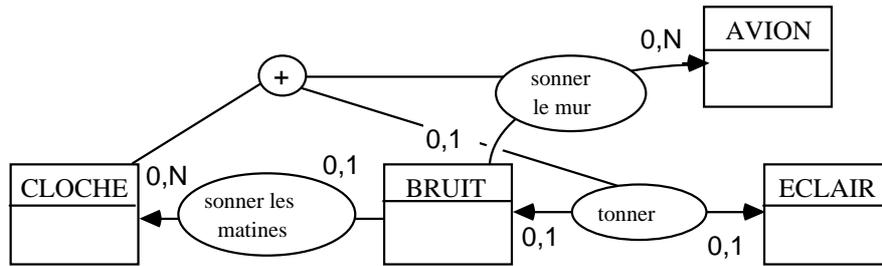


Choisir une règle.

5.1.2 Equivalences

La notion d'équivalence a été développée lors de la validation des modèles du niveau conceptuel. Un deuxième exemple est développé ici dans le cadre de l'éclair.

Supposons que le modèle de données soit composé des individus BRUIT, CLOCHE, ECLAIR et AVION. L'individu "bruit" est géré et contient des informations telles que durée du bruit, fréquence du bruit... Le bruit provient soit d'une cloche, soit d'un éclair, soit d'un avion (contrainte +).



LE BRUIT est tonnerre, son de cloche ou mur du son.

Les messages portent les informations "durée du tonnerre", "durée du son de cloche" ou "durée du son du mur du son". Ces informations sont équivalentes à l'information amont (qui se situe dans le modèle de données) "durée du bruit".

L'information "durée du tonnerre" est (aval) équivalente à l'information "durée du bruit" via la relation tonner. L'information "durée du son de cloche" est (aval) équivalente à l'information "durée du bruit" motif (via la relation) sonner les matines. L'information "durée du mur du son" est (aval) équivalente à l'information "durée du bruit" motif via la relation...

amont-équivalent		aval-équivalent	par	RELATION
BRUIT	=	durée du bruit		tonner
				sonner les matines
				sonner le mur

Le bruit du modèle de données est équivalent au bruit du tonnerre s'il tonne...

Le tonnerre, le mur du son et le son de cloche sont des types de bruit. Le modèle était donc rempli !

5.2 Modèles en création et en consultation des opérations organisées.

A chaque opération correspond une vue organisée, un sous-ensemble d'un modèle organisé de données en mise à jour et en consultation. Une opération conceptuelle mémorise ou lit des informations dans les modèles conceptuels de données. De la même manière, une opération organisée mémorise ou lit des informations dans les modèles organisationnels de données, attachés à un site.

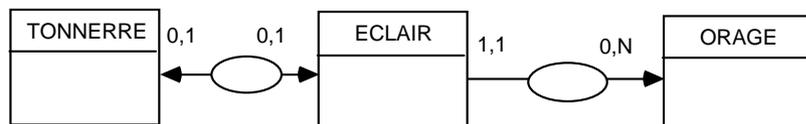
Un contrôle a lieu en fin d'étude organisationnelle en vérifiant que *tout individu, relation ou information est créé par une opération et consulté par une autre*. Ce point peut être validé par un utilisateur averti.

Réciproquement, toute donnée d'un MOD appartient à un modèle en mise à jour et un modèle en consultation d'une opération. Si une telle opération n'existe pas, soit la donnée est inutile, soit une opération manque.

Exemple : le tonnerre est entendu s'il y a orage et éclair. L'opération organisée "Tonnerre" est effectuée par un poste de travail "observateur".

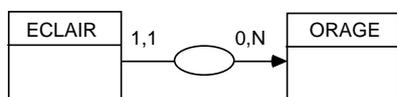
Elle consiste à scruter le ciel, déjà répertorié, par ses orages et ses éclairs et d'enregistrer le cri du tonnerre le soir au fond des bois. Les éclairs sont aussi connus.

Le modèle conceptuel de données comprend les individus "orage", "éclair" et "tonnerre". L'orage comprend des éclairs. Chaque éclair appartient à un orage. Un tonnerre vient en plus d'un éclair. Mais si l'éclair n'est pas connu, le tonnerre n'est lié à aucun éclair et l'éclair peut n'être lié à aucun tonnerre. L'exemple aurait pu être pris avec la fumée et le feu.



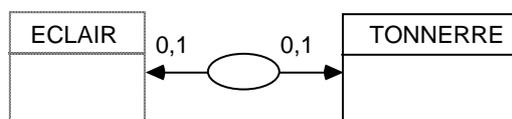
MOD général.

Dès réception du message Tonnerre, le modèle consulté concerne les individus ORAGE et ECLAIR.



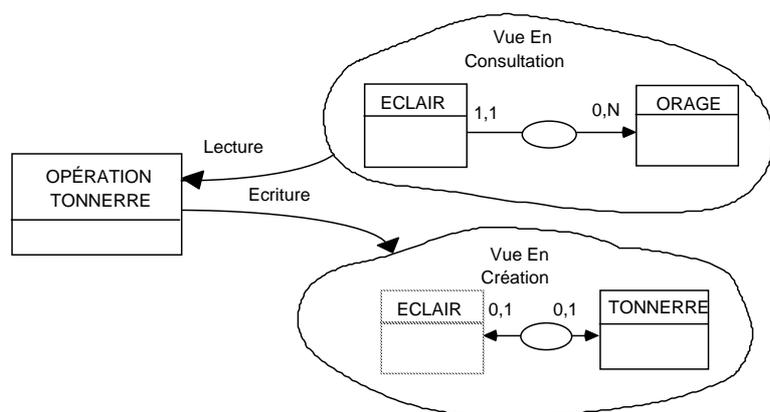
MOD consulté.

Le modèle mis à jour comprend l'individu TONNERRE et la relation entre l'éclair et le tonnerre. Les modèles comprennent aussi les informations.



MOD Mis à jour.

Pour une opération donnée, seule une vue en consultation ou en création peut exister.

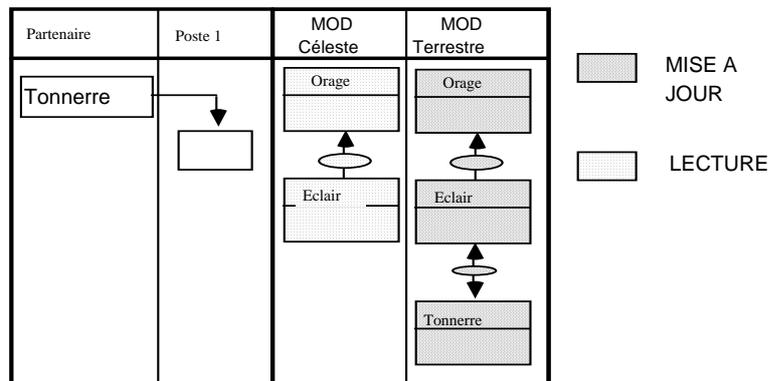


L'opération consulte ou lit une vue, crée ou modifie une deuxième vue

Les modèles de données doivent être organisés.

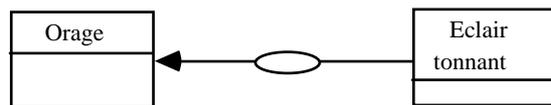
Supposons qu'il existe deux sites de données, un site céleste et un site terrestre. Les deux modèles célestes et terrestres doivent être considérés

car le modèle en mise à jour de la base terrestre ne sera plus le même, mais comprendra non seulement l'individu tonnerre mais aussi les individus orage et éclair.



Les MOD sont organisés.

Si le modèle terrestre ne connaît que les tonnerres éclairés et les éclairs tonnants, son modèle de données sera une "vue externe" de la vue céleste :



Un MOD peut être une vue externe.

6 VALIDATION PAR L'UTILISATEUR.

La validation consiste, pour le responsable utilisateur, à donner son accord aux modèles décrivant l'organigramme des postes de travail et le travail effectué par chacun.

Un organigramme *sans* pointillé entre un poste de travail aval et un deuxième amont (opérationnel ou fonctionnel) est difficile à faire valider par un utilisateur final. Dans ce cas, un poste de travail a plusieurs responsables (postes de travail) en amont. Des messages incohérents (faites ceci et faites cela) peuvent venir des deux sources.

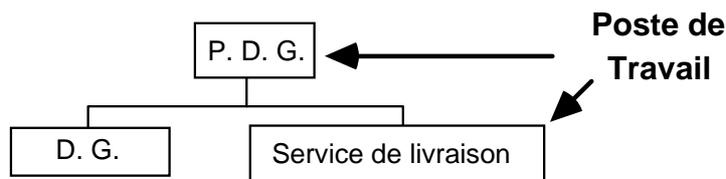
Une procédure est facile à comprendre. Découper les opérations en tâches n'est utile que pour expliquer la manière de travailler à un nouvel utilisateur.

7 RESUME DU NIVEAU ORGANISATIONNEL

Une étude organisationnelle commence par :

1 la définition des postes de travail.

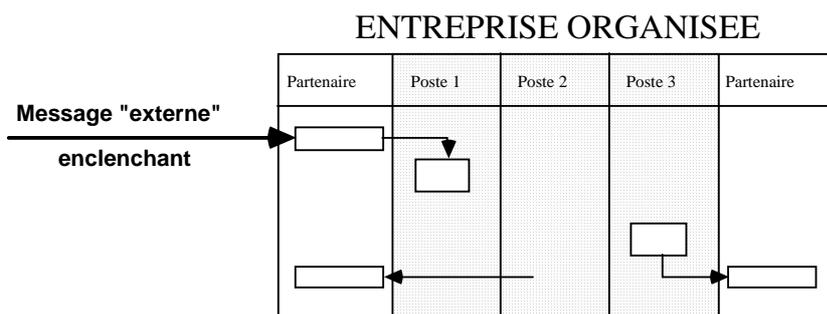
Ces postes de travail (QUI EST QUI ?) sont placés dans la structure d'organisation, un organigramme. Cet organigramme peut être construit en deux temps : général, puis détaillé.



Organigramme

2 La liste des procédures à représenter.

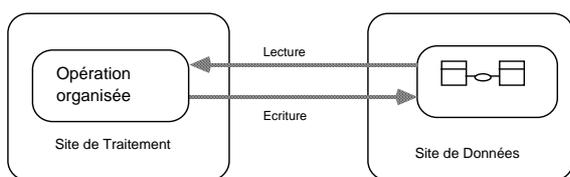
Chaque procédure (MOT) décrit QUI (poste de travail) FAIT QUOI (opération organisée) face à un événement extérieur.



MOT ou procédure

Une opération organisée est enclenchée par un message événement, une décision ou *un temporisateur*.

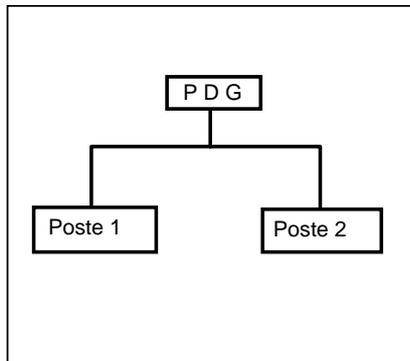
- Les Modèles organisationnels de données (MOD) adaptent individus, relations et informations du MCD par site de données. Les ensembles d'occurrences sont explicités. Les volumes de données sont calculés pour estimer les capacités de mémoire nécessaires.
- Les Modèles organisationnels de communications (MOC) entre sites de données (MOD) et de traitement (Site de poste de travail) dimensionnent les communications entre site et les accès possibles (création, lecture...)



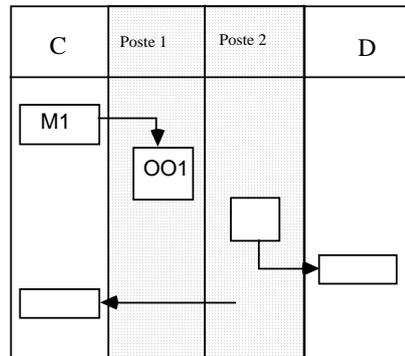
- La validation de la cohérence des informations entre modèles de traitement et de données passe par les notions de règles de calcul et d'équivalence.

Exercices :

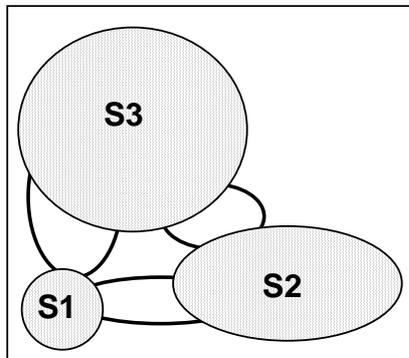
1. Dessiner un organigramme allemand avec directoire.
2. Une réunion est-elle un poste de travail ?
3. Dessiner une procédure de vote. Les postes de travail sont Secrétariat, qui donne les bulletins de vote, Président qui tient l'urne, et deux assesseurs dont l'un tient le registre et l'autre le tampon final.



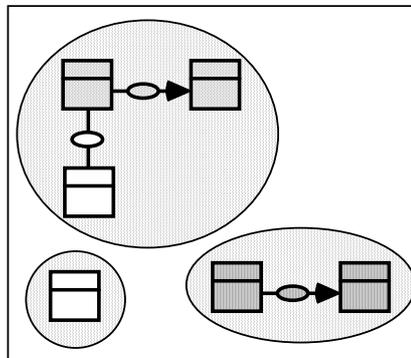
ORGANIGRAMME



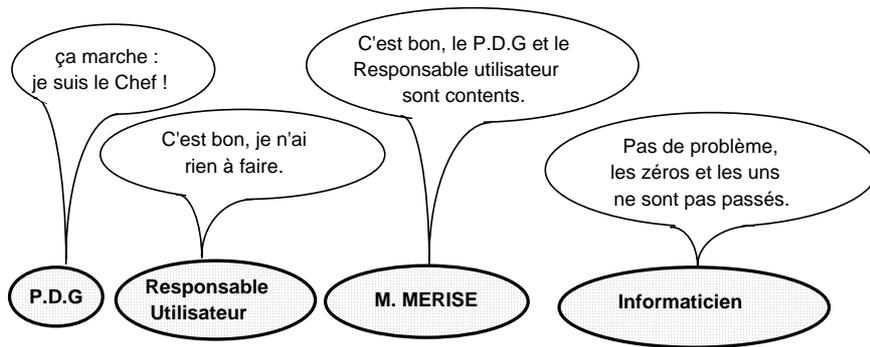
MODELE DE TRAITEMENT(MOT)



MODELE DE COMMUNICATION



MODELES DE DONNEES (MOD)



BUREAU DE VALIDATION DE L'ORGANISATIONNEL

CHAPITRE III LE NIVEAU LOGIQUE

Changez de chanson quand vous changez de montagne.

(Proverbe chinois)

Les fonctions et les concepts principaux sont définis (niveau conceptuel). L'entreprise est organisée sous forme de postes de travail et de sites.

L'objectif du niveau logique est la définition des *moyens informatiques* à disposition des postes de travail (utilisateurs) afin d'effectuer les opérations organisées. Cette définition passe par la description de :

- l'aspect externe de ces moyens informatiques sous forme de masques d'écran et de leur succession.
- les actions de ces moyens informatiques sur la structure logique des données et, pour cela,
- la structure logique des données (MLD) indépendamment de tout choix de matériel ou de logiciel de développement informatique.

Le niveau logique représente le dernier niveau validé par l'utilisateur final (sauf si celui-ci réalise la programmation). Il comprend une *vue de utilisateur* de l'informatique (vue externe de l'informatique) et une vue plus spécifique (vue interne).

Le modèle logique de données (MLD) décrit les structures de données indépendamment de la gestion physique des bases de données. Il est une étape intermédiaire, intellectuellement très satisfaisante, vers le modèle physique de données. Si celui-ci peut être construit, le MLD peut être sauté.

Un premier MLD se déduit d'un MOD (Modèle Organisationnel de Données). Il est ensuite optimisé ou modifié suivant le choix de l'utilisateur pour accélérer certains traitements effectués par les outils informatiques.

Le modèle logique de traitement décrit les moyens informatiques, les outils de consultation et d'écriture informatique. Un outil logiciel "utilisateur" permet soit la lecture, soit l'écriture d'informations dans la mémoire (les enregistrements du modèle logique de données) de l'ordinateur ou les deux (écriture et lecture). On distingue outil transactionnel ou en traitement immédiat et outil de traitement différé.

Définir un outil informatique, c'est :

- dans le cas d'outils transactionnels, définir la liste des enchaînements "question réponse", ce qui est affiché à l'écran et ce que l'utilisateur peut frapper au clavier (Modèle logique de traitement).
- dans le cas d'outil de traitement différé, déterminer les fonctions de tri, de calcul, de recherche et leurs conditions d'enclenchement nécessaires au déroulement de l'outil.

C'est aussi, dans les deux cas, indiquer quelles sont les données ou informations lues et écrites dans le modèle logique de données à chaque étape (spécification interne).

Exemple d'outil informatique transactionnel : outil d'interrogation des abonnés téléphoniques. Cet outil est décrit par une succession d'étapes (le Modèle Logique de Traitement). La première étape concerne la saisie du

Nom, du prénom de l'abonné et la deuxième affiche son numéro de téléphone, s'il existe.

Pour chaque outil transactionnel un MLT sera construit et les informations de chaque étape analysées.

Exemple d'outil de traitement différé : les factures sont émises toutes les décades. Un programme s'enclenchera donc le 10, le 20 et le 30 de chaque mois pour imprimer toutes les factures.

Les applications des outils de traitement différé ou par lot sont les traitements enclenchés par un temporisateur ou les traitements nécessaires dus aux "performances" des machines. Les factures sont émises toutes les décades. Mais, comme le calcul des factures avec TVA dure par exemple plus de 4 heures, le calcul des lignes de factures TTC se fera tous les jours et l'impression toutes les décades. Cela donnera lieu à deux outils de traitement différé, le calcul des lignes de facture et le calcul et l'impression des factures.

Le modèle logique de communication concerne surtout les outils de traitement différé. Certaines données d'un MLD correspondent à des données d'un autre MLD. Quand ces données peuvent être dupliquées automatiquement, en différé, sans l'aide de l'utilisateur, des outils peuvent effectuer ce transfert de données d'une base à une autre. Dans certains cas spécifiques, comme la réservation de vols aériens, cela concerne les outils fonctionnant "en temps réel" demandant une lecture ou une écriture instantanée sur un site de données différent du poste de travail. Ce MLC est un sous-ensemble du MOC.

1 LE MODELE LOGIQUE DE DONNEES, un exercice intellectuel.

Le modèle logique de données est un passage du MOD vers un système informatique de stockage des informations dans une base de données (Modèle physique de données).

Il comprend des *enregistrements* d'informations et des *chemins* d'accès aux informations.

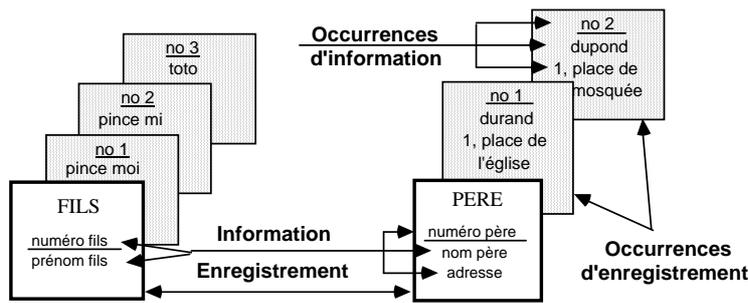
Tous les individus et toutes les relations d'un MOD contenant des informations se transforment en enregistrement. Toutes les relations se transforment en deux, trois ou N chemins. Une relation contenant des informations se transforme donc en un enregistrement et des chemins.

La construction des enregistrements et des chemins d'accès aux informations est indépendante du futur logiciel de gestion des données. Cependant, la connaissance de ce logiciel, appelé SGBD pour Système de Gestion de Base de Données, accélère la construction des fichiers finals. *Si le SGBD est connu, passez directement au niveau physique des données.*

1.1 Enregistrement.

Un enregistrement est l'unité de données du niveau logique.

Les occurrences d'enregistrement mémorisent toutes les occurrences d'information d'individu ou de relation et des occurrences de pattes, de cardinalité maximale égale à un, désirées par l'utilisateur.



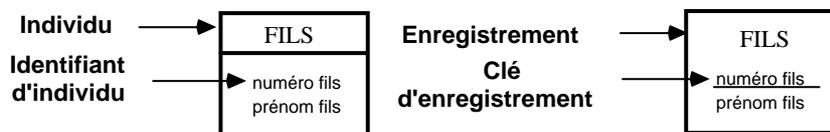
Une occurrence d'enregistrement porte des occurrences d'information

Les informations contenues dans les individus et les relations sont mémorisées dans les enregistrements. Une occurrence d'enregistrement, un enregistrement élémentaire, est identifié par une occurrence d'information particulière déclarée comme *clé de l'enregistrement*. Une occurrence de clé d'enregistrement identifie une occurrence d'enregistrement. Un enregistrement est "identifié" par une clé. Celle-ci peut être l'identifiant de l'individu d'origine dans le cas d'enregistrement issu d'individu. Elle peut être aussi la composition de clés d'enregistrement ou la composition de clé(s) et d'un numéro d'ordre.

Un enregistrement est représenté sous la forme d'un rectangle, la clé de l'enregistrement est soulignée pour indiquer sa spécificité.

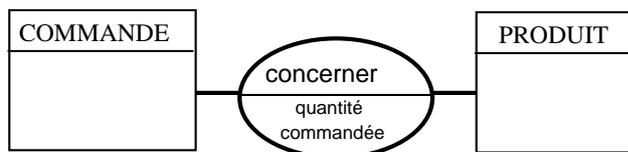
Les numéros de fils ou de père sont des informations clés d'enregistrement.

Tout ce qui contient une ou des informations est transformé en enregistrement. Donc, tout individu se transforme en enregistrement,

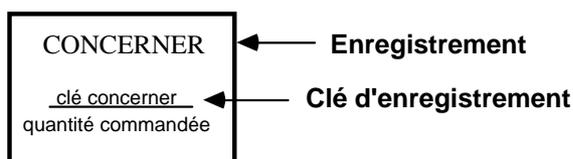


L'individu se transforme en enregistrement

et toute relation porteuse d'information(s) se transforme en enregistrement.



La relation "concerner" porteuse d'information...

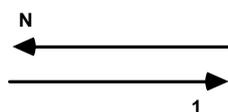


... se transforme en enregistrement "concerner".

1.2 Chemin

Un chemin permet la lecture d'informations à partir d'autres informations situées dans les enregistrements.

Un chemin est orienté. A partir d'une occurrence d'information, le chemin conduit à une ou N occurrence(s) d'information. Par extension, le chemin d'un enregistrement vers un autre est le chemin de sa clé vers la clé du second.



Un chemin peut ne pas exister pour toutes les occurrences d'information de départ. Nous retrouvons les cardinalités minimum et maximum. Une patte de relation est mémorisée par un chemin. Un chemin permet donc de mémoriser les liaisons telles que Individu1-Relation1-Individu2... lisibles sur un modèle conceptuel ou organisationnel de données.

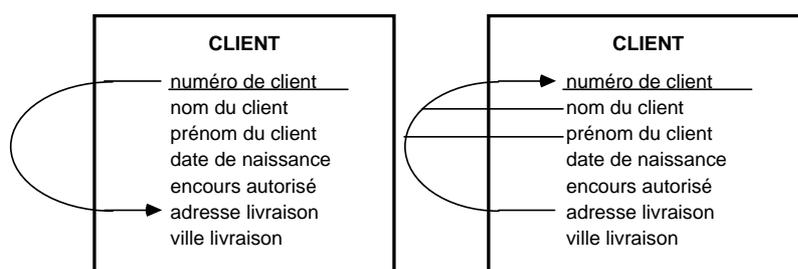
Deux chemins sont implicites et ne seront plus pris en compte par la suite : le chemin de la clé de l'enregistrement vers les informations de l'enregistrement et les chemins des informations d'un enregistrement vers sa clé.

1 - Le chemin de la clé d'un enregistrement vers une information de ce même enregistrement est implicite.

Exemple : le chemin du numéro de client vers son adresse de livraison est implicite. Si le "numéro de client", clé de l'enregistrement client est connu, l'adresse de livraison de ce client est connue. *La clé de l'enregistrement donne accès à toutes les occurrences d'information de l'enregistrement.*

2 - D'autres chemins, qui permettent de remonter des occurrences d'information vers l'occurrence de l'enregistrement, peuvent être explicités par enregistrement.

Exemple : à partir du nom du client, de son prénom et de son adresse de livraison, je veux être capable de retrouver le bon client et son numéro, sa clé.



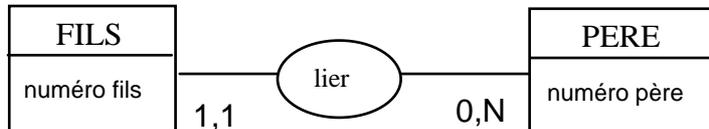
2 Chemins implicites d'enregistrement

1.3 Construction du Modèle Logique de Données.

Le passage du MOD au MLD se fait en fonction de règles. Celles-ci examinent les cardinalités des pattes, le nombre de pattes d'une relation et l'existence éventuelle d'informations dans la relation.

1.3.1 Cas de la relation à patte 1,1

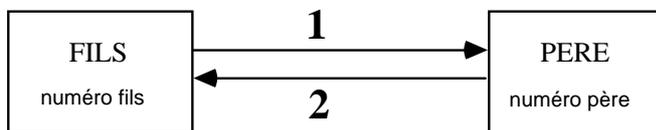
La relation se transforme en deux chemins dont un peut être supprimé en cas de redondance d'information. C'est le cas du fils et de son père. Le fils n'a qu'un père et le père peut avoir de 0 à N fils :



Les individus père et fils et la relation lier...

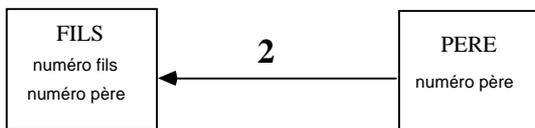
Les deux individus se transforment en deux enregistrements dont les clés sont les identifiants des individus père et fils, soit le numéro de père et le numéro de fils.

La relation donne naissance à deux chemins : le premier permet l'accès du fils à un père et le deuxième d'un père à tous ses fils.



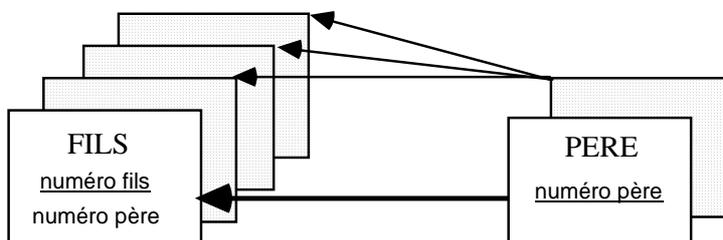
... se transforment en 2 enregistrements et 2 chemins...

La migration du numéro de père dans l'enregistrement fils supprime le premier chemin. Seul reste le chemin du père vers le ou les fils.



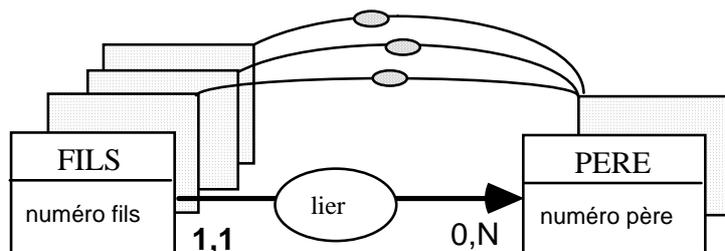
Migrer le numéro du père dans le fils supprime 1 chemin.

Le chemin restant est représenté par une flèche pour différencier le départ (numéro du père) de l'arrivée (numéro du fils).



Le chemin restant pointe du père vers les fils...

Cette flèche est dans le sens inverse de celle représentée sur le modèle de données.



MCD ou MOD : La flèche va du fils vers son père
 Attention : la flèche a changé de sens !!

1.3.2 Relation binaire à pattes X,N - X,N non porteuse d'information

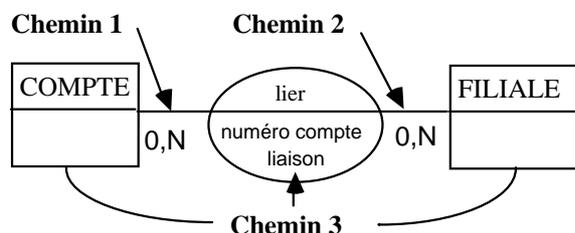
Une relation binaire X,N X,N (X est égal à 0 ou 1) ne comprenant pas d'information se transforme en 2 chemins à N informations arrivées. Nous retrouvons le même cas que le précédent. Comme les chemins ont N arrivées, la migration d'une information dans un enregistrement n'est pas possible.

1.3.3 Relation binaire à pattes X,N X,N porteuse d'informations

Une relation binaire X,N X,N comprenant des informations se transforme en 3 chemins et un enregistrement.

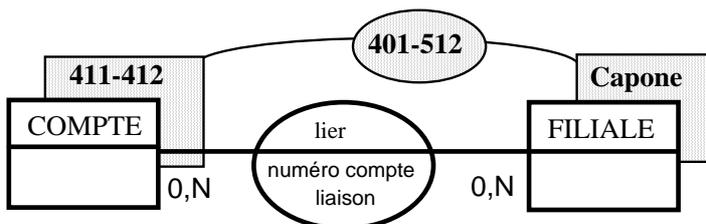
Deux individus et une relation porteuse d'informations se transforment en 3 enregistrements et 3 chemins :

- identifiant de l'individu 1 vers identifiant de l'individu 2,
- la réciproque, identifiant 2 vers identifiant 1 et
- le chemin des deux identifiants vers les informations de la relation.



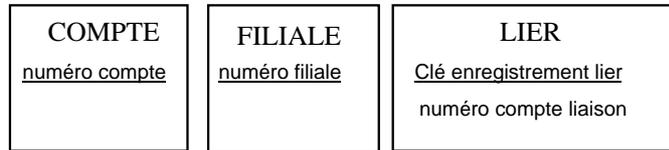
Trois chemins.

Prenons l'exemple suivant : un compte d'une société a d'autres comptes de liaison ou de consolidation correspondant à plusieurs filiales. Le compte client no 411-412 correspond chez ma filiale Capone au compte fournisseur 401-512. La filiale Capone est pour moi le client 412 et je suis chez elle le fournisseur 512.



Les 2 individus "compte", "filiale" et la relation "lier"...

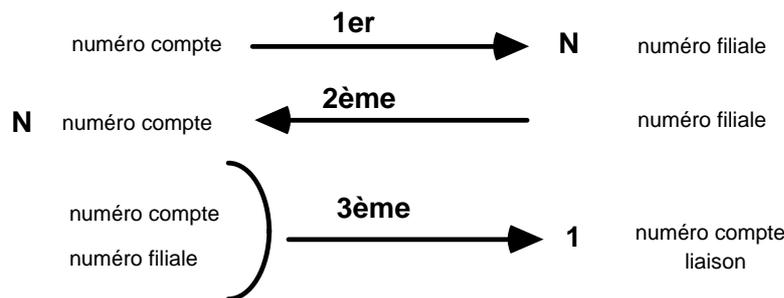
Pour passer au niveau logique, les deux individus "compte" et "filiale" dont les identifiants sont "numéro de compte" et "numéro de filiale" deviennent deux enregistrements "compte" et "filiale" de clés "numéro de compte" et "numéro de filiale". La relation "lier", porteuse d'informations, se transforme en un enregistrement dont la clé peut être appelée "clé enregistrement lier".



...se transforment en 2 enregistrements issus d'individus, 1 enregistrement issu de la relation...

La relation "lier" 0,N 0,N porteuse d'informations se transforme en trois chemins.

- Le premier chemin permet d'obtenir toutes *les* filiales concernées par *un* compte donné.
- Le deuxième obtient tous *les* comptes liés à *une* filiale donnée.
- Le troisième chemin permet d'obtenir *le* numéro de compte de la filiale à partir *d'un* numéro de compte et *d'un* numéro de filiale. Un chemin permet d'accéder à une ou N informations (arrivée) à partir de une ou N informations (de départ).



... et trois chemins.

1.3.4 Relations non binaires

Le cas des relations non binaires complique horriblement le sujet. Ainsi, une relation ternaire - à trois pattes - entraîne la création de :

- 3 chemins partant de chaque individu vers les deux autres individus via la relation, plus
- les 6 chemins de chaque individu vers un seul des deux autres et,
- du chemin des trois individus vers l'information de la relation, quand elle existe.

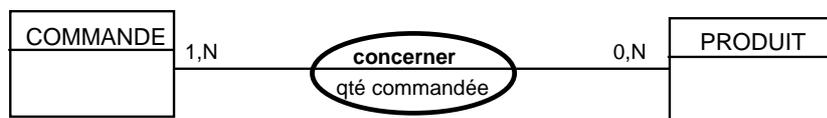
Soit, au total, 10 chemins possibles à partir d'une relation ternaire ! Tous ces cas entraîneront la création d'un enregistrement provenant de la relation. L'identification des chemins sert à l'optimisation : quels seront les chemins empruntés ?

1.3.5 Construction de la clé

Les clés d'enregistrement, provenant d'individu ou de relation, peuvent être la *composition* de clés d'enregistrement des individus originels ou la composition de clés et d'un *numéro d'ordre*.

Clé composée de clés

La relation "concerner", devenue individu du fait de la "patte optionnelle" avec la facture, est identifiable par la commande et le produit.



L'individu "ligne de commande" se transforme en enregistrement dont la clé peut être la composition du numéro de commande et du numéro de produit.



L'individu "ligne de commande" se transforme en...

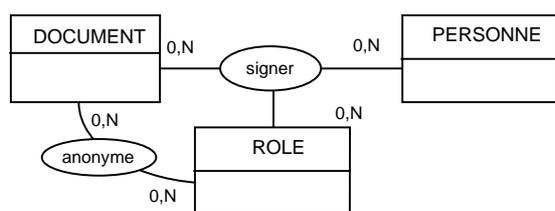


... enregistrement "ligne de commande" de clé composée

La clé de l'enregistrement ligne de commande est la composition ou la série du *numéro de commande et du numéro de produit*. Si le numéro de commande est égal à 38767 et le numéro de produit à 045, le numéro de ligne de commande est égal à 38767 045.

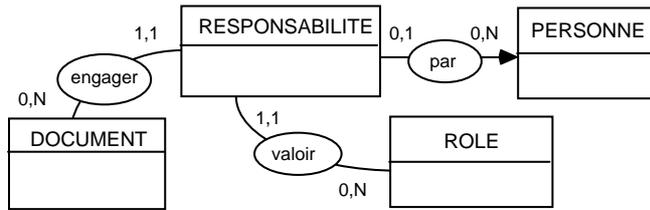
Noter les "trous éventuels" sert au modèle logique.

Exemple : document et signature, mais avec la variante que les "signatures anonymes", les croix apposées existent. Sur un document, tel rôle (le jugé) est reconnu, mais le nom de la personne n'est pas connu, la personne n'a pas été identifiée. Le modèle de départ est le suivant :

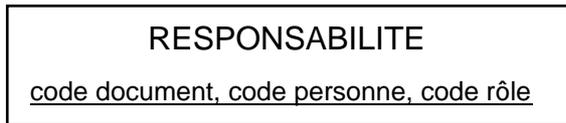


DEUX RELATIONS (signer et anonyme)...

Supposons que l'individu RESPONSABILITE provenant des relations Signer et Anonyme devienne un enregistrement. La clé de l'enregistrement "responsabilité" peut être *composée* de clés (numéro document-numéro de personne-numéro rôle). *Cette clé peut avoir un numéro de personne inexistant ou vide*. Le numéro de personne est un "trou" dans la clé (numéro document, numéro de personne, numéro rôle). Pourtant la composition des deux ou des trois clés fonctionne comme clé de la responsabilité. Ce concept est important quand on passera au modèle physique de données. Certains systèmes de gestion des données n'acceptent pas de valeur vide dans la clé.



...se transforment en un individu (RESPONSABILITE)



La clé de l'enregistrement dérivé est composée de clé d'autres enregistrements (document, rôle et personne)

Clé d'enregistrement provenant de relation porteuse d'information.

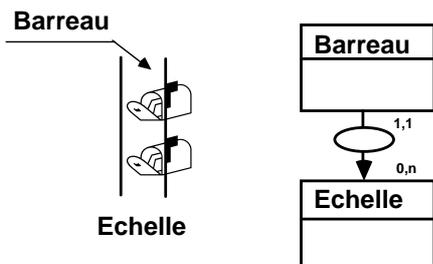
Une deuxième manière de représenter la migration est de transformer en 3 enregistrements les deux individus et la relation. La clé de l'enregistrement provenant de la relation est la composition des identifiants des deux individus. La construction de cette clé mémorise le chemin des deux individus vers la relation.

Exemple précédent : si la clé de l'enregistrement "lier" est la composition de "numéro de compte" et "numéro de filiale", le troisième chemin disparaît.

Clé composée de clé et d'un numéro d'ordre

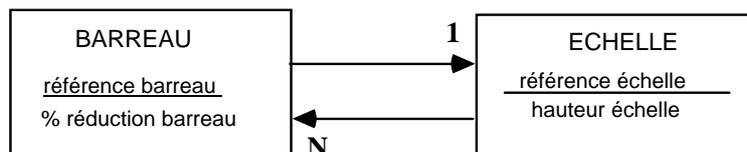
Dans certains cas, la création d'un numéro d'ordre (premier, deuxième, troisième...) permet de créer une clé composée et supprime un chemin.

Exemple : l'échelle est composée de N barreaux. Les individus sont "barreaux" et "échelle".



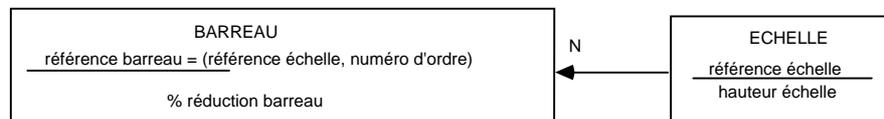
Le barreau de l'échelle est un individu ...

Dans le passage au modèle logique, les deux individus "barreau" et "échelle" deviennent des enregistrements "barreau" et "échelle" et la relation génère deux chemins provenant des deux pattes.



qui se transforme en enregistrement barreau...

La clé de l'enregistrement barreau, "référence barreau" est choisie comme composition de l'information "référence de l'échelle" et du "numéro du barreau dans l'échelle". Choisir cette composition dispense du chemin barreau vers échelle. Il suffira de lire une partie de la clé du barreau pour connaître l'échelle. Un seul chemin est déclaré, le chemin de la référence de l'échelle vers les N barreaux de l'échelle.



...dont la clé est composée de la clé de l'échelle.

Deuxième exemple de numéro d'ordre : l'individu location provenant de la relation identifié par "numéro de contrat" et "numéro d'ordre de la voiture louée". La voiture A1 aura la location 1 la première semaine, la voiture A2 aura la location 2 la deuxième semaine et la voiture A1 aura la location 3 la troisième semaine.

1.4 Optimisation

Le passage des MOD au MLD peut être généré suivant les règles précédentes, puis modifié "manuellement" afin d'optimiser traitements et données. Les moyens d'optimiser un modèle logique de données sont la suppression ou la redondance de chemin ou la duplication d'informations (migration d'identifiants ou la redondance d'informations).

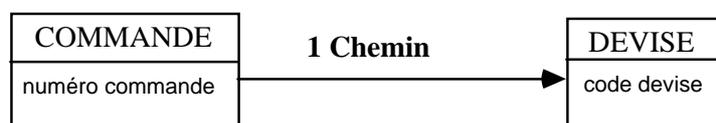
1.4.1 Suppression de chemin.

Des chemins provenant de pattes "conceptuelles" sont supprimés si l'utilisateur ne désire pas les emprunter.

Exemple : la commande ne concerne qu'une seule devise. La liste des commandes par devise ou le chemin du "code devise" vers le "numéro de commande" n'intéresse pas l'utilisateur, il est supprimé.



La relation donne naissance à 2 chemins non dessinés...

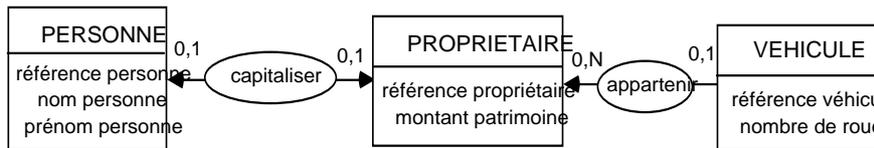


... car un seul est d'intérêt.

1.4.2 Redondance de chemin

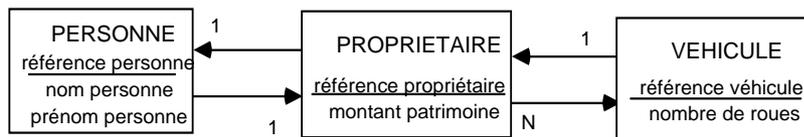
Plusieurs chemins se suivant donnent naissance à un nouveau chemin qui, par expérience de l'utilisateur, sera souvent utilisé.

Exemple : le véhicule a un propriétaire qui peut être une personne.



Le véhicule appartient au propriétaire personne...

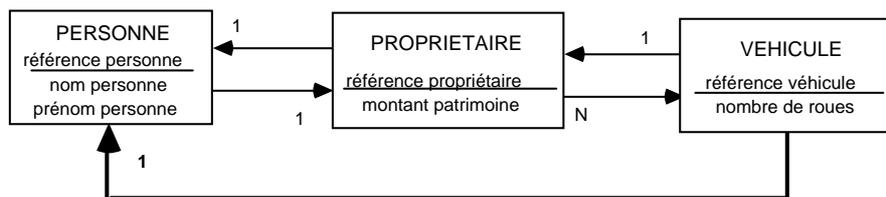
Le passage au modèle logique génère 3 enregistrements et 4 chemins issus des 2 relations.



se transforme en 4 chemins.

Si le véhicule et ses caractéristiques sont consultés, le nom et le prénom du propriétaire seront consultés. Un chemin est créé partant de l'information "référence du véhicule" pour aller vers l'information "référence de la personne". Si l'information est unique, celle-ci peut migrer, être écrite plusieurs fois pour faciliter et accélérer certains traitements.

Une redondance d'informations est créée en mémoire pour limiter les chemins successifs à parcourir.



La personne propriétaire du véhicule est un chemin supplémentaire, un raccourci ou shunt.

1.4.3 Migration ou redondance d'informations.

Migration et redondance sont deux manières de dupliquer les informations. Une clé migre, un résultat de calcul et une information différente d'une clé sont redondés.

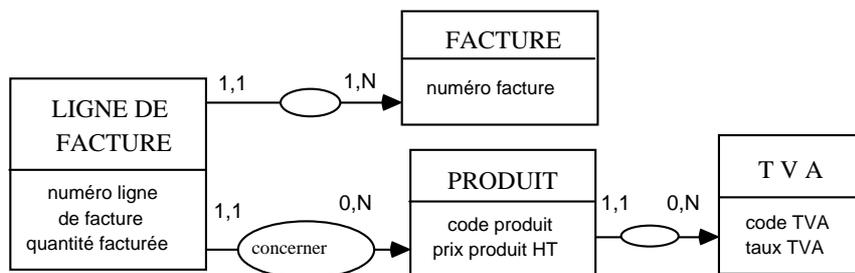
Migration de clé.

Nous l'avons déjà rencontrée : c'est le cas de la migration du numéro de père dans l'enregistrement fils pour supprimer le chemin du numéro de fils vers le numéro de père.

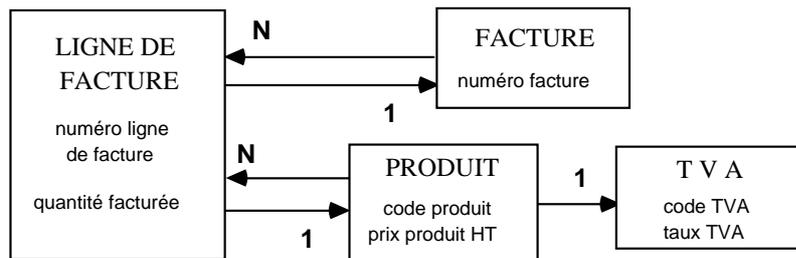
Redondance des résultats de calcul.

Deux cas se présentent, un calcul issu d'une équation telle que montant TTC = montant HT (1+TVA) ou un calcul avec comptage, ristourne accordée en fonction du nombre de commandes. Dans ce deuxième cas, faut-il gérer un compteur et, si oui, quand doit-il être utilisé ? Ce compteur peut être géré dans le modèle de données et mis à jour pour chaque incrément. Le choix de gérer ou non ce compteur revient en premier lieu à l'utilisateur.

Calcul issu d'une équation : le calcul du montant d'une facture avec TVA fait appel au modèle suivant. La facture concerne un à N produits (lignes de facture). Chaque produit est assujéti à un régime de TVA.

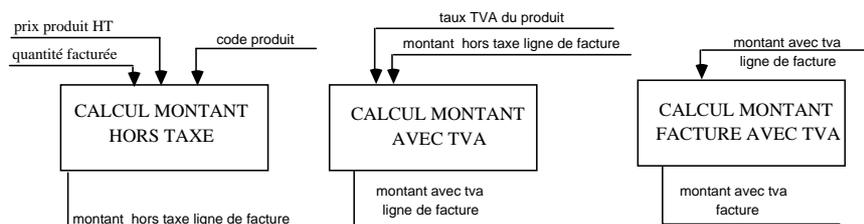


Le MOD de la ligne de facture...



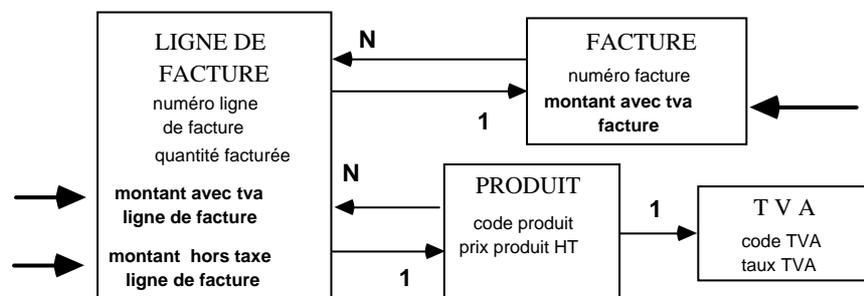
...se transforme en MLD comprenant 4 enregistrements et 5 chemins.

Les trois informations résultats de règles de calcul peuvent être "placés" dans le modèle logique de données.



Les informations en sortie de 3 règles de calcul...

Trois règles correspondent à ce calcul. La première calcule le "montant hors taxe de la ligne de facture" en multipliant le prix unitaire hors taxe par la quantité facturée. La deuxième calcule le "montant TVA incluse" en utilisant le taux de TVA applicable au produit. La troisième calcule le "montant avec TVA" de la facture.



...sont redondées dans le MLD.

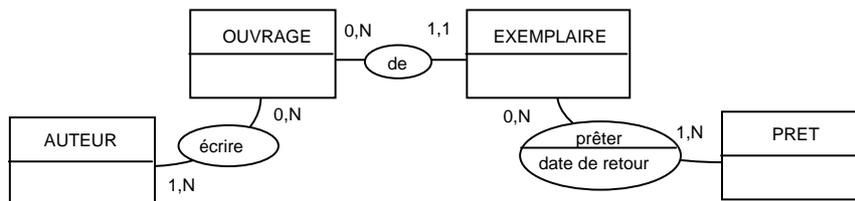
Une autre redondance ou une autre règle de calcul aurait pu être choisie ; le prix unitaire par produit avec TVA par exemple.

Questions : vrai ou faux ?

1. Un enregistrement logique contient toujours des informations.
2. L'information identifiant un individu peut être une clé de l'enregistrement issu de l'individu.
3. Une patte peut se transformer en chemin.
4. Un chemin provient obligatoirement d'une patte.
5. La clé d'un enregistrement peut se décomposer en plusieurs informations élémentaires.
6. Les informations hypothèses et les informations résultats d'un même calcul peuvent être mémorisées dans un MLD.
7. Les informations hypothèses et les informations résultats d'un même calcul peuvent être mémorisées dans un MCD ou un MOD.
8. Le MLD dépend du matériel informatique de l'entreprise.
9. Un MLD non optimisé peut être construit à partir d'un MOD et de règles.

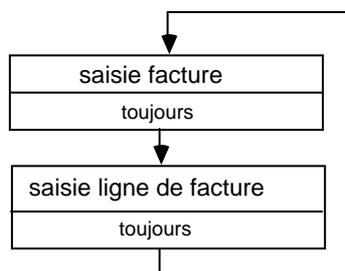
EXERCICE SUR LE MLD :

Dessiner le MLD à partir du MOD suivant,



2 MODELE LOGIQUE DE TRAITEMENT

Le modèle logique de traitement suit le modèle organisationnel de traitement. Celui-ci comprend les opérations effectuées par des postes de travail. A chaque opération organisée sont associés un ou plusieurs *outils informatiques*. Le modèle logique de traitement comprend la partie visible, la *spécification externe* des transactions informatiques, le cheminement possible d'écran à écran après un menu principal



MLT saisie des factures

et la partie non visible, *interne*, lectures et actions d'écritures d'informations dans le modèle logique de données.

2.1 Opération organisée et outils informatiques

L'outil est le moyen, AVEC QUOI ?, mis à disposition de l'utilisateur pour effectuer une ou des opérations organisées.

Je peux aller au cinéma à vélomoteur, en voiture ou prendre l'avion pour aller à Hollywood. C'est l'arrivée de l'homo habilis, l'homme sachant se servir d'outils. De même, l'outil utilisateur sera un traitement de texte ou un programme spécifique sur tableur. Les outils les plus simples sont la gomme et le crayon.

Chaque opération organisée s'automatise plus ou moins. Le plus correspond à une automatisation liée à l'informatique, le moins correspond à une phase non automatisable, peu rentable ou de pure décision. Les choix d'automatisation sont liés au gain de temps (traitement d'un plus grand nombre de dossiers par une même personne ou temps de séjour du dossier plus court dans l'entreprise) ou à une amélioration des conditions de travail (recopie inutile d'un dossier). Divers outils (informatiques) sont conçus par procédure et répondent à une ou plusieurs opérations organisées de cette procédure.

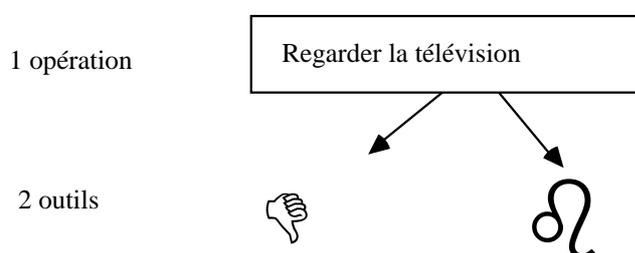
Exemple d'outils pour réaliser l'opération organisée "prise en compte de la commande" : interrogation du client, interrogation du stock de produit, enregistrement de la commande.

Les outils sont des aides et non un découpage de l'opération en sous-opérations ou tâches.

Si l'opération concerne un voyage de Paris à Marseille, les différentes étapes de Paris à Lyon, de Lyon à Marseille s'effectuent à l'aide d'un même outil, une voiture. La voiture n'est pas une partie de voyage.

Chaque opération peut être effectuée à l'aide d'un ou plusieurs outils.

Réciproquement, un outil peut servir à plusieurs opérations. La voiture sert à aller au cinéma et les lunettes stéréoscopiques à regarder le film en relief. Ces deux outils peuvent me servir pour aller travailler ou pour lire.



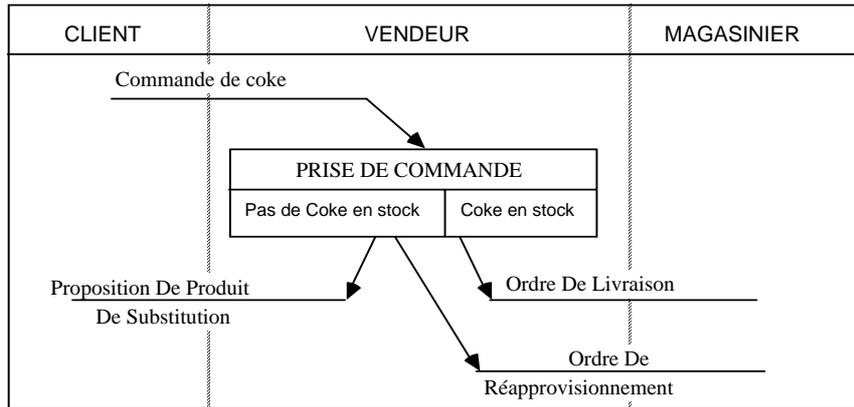
une OPERATION peut être exécutée avec DEUX OUTILS

L'outil est une notion utilisateur. Un couteau suisse est un exemple d'outil. Il en existe en plusieurs tailles et avec un nombre de lames différent. Le choix dépend de la taille de la main, de celle de la poche ou du prix que l'on veut y consacrer.

La définition des outils peut se faire par procédure. Porter une attention particulière à la première opération à réception d'un message. Un outil de consultation ou de mise à jour peut être utilisé par le partenaire émetteur du message !

2.2 Outils informatiques

Dans la pratique, l'outil est informatique et peut être de deux types : transactionnel ou *interactif*, traitement immédiat ou "en temps réel" ou en traitement différé ou *par lot*, calcul sans intervention directe de l'utilisateur. Dans le deuxième cas, le programme s'enclenche et effectue ses calculs et ses mises à jour éventuelles sur les données à un moment prédéterminé.



Une opération organisée d'un poste de travail...

Exemple d'outils d'une opération organisée de prise de commande: le choix répond au besoin d'interrogation du stock et de création de l'ordre de livraison. La prise de la commande peut être exécutée par (presque) une infinité d'outils.

Solution A - Un seul outil pour tout faire.

Interrogation du stock, création de l'ordre de livraison, consultation des délais de réapprovisionnement, consultation des goûts du client pour connaître sa catégorie (pressés ou non), recherche des produits de substitution pour livraison immédiate ou annonce du délai de livraison acceptable. Comme vous pouvez le constater, cet outil fait tout, papa et maman.

A - PAPA

B - MAMAN

peut être effectuée à l'aide d'UN SEUL OUTIL...

Solution B - Deux outils

1. Interrogation du stock
2. Création de l'ordre de livraison (outil d'édition)

INTERROGATION
DES STOCKS

IMPRESSION
DES ORDRES
DE LIVRAISON

... ou DE PLUSIEURS OUTILS...

C - A vous de l'inventer :

2ème exemple d'outils

Un tire-bouchon à droite, à gauche ou à air comprimé sont 3 outils.

3ème exemple, l'infocentre est un outil d'interrogation des données de l'entreprise par un langage simple d'emploi. Il est considéré comme un outil pouvant s'appliquer à des opérations de prise de décision.

2.3 Outil interactif

Un outil interactif permet un dialogue entre l'utilisateur et l'ordinateur via un écran et un clavier. Il comprend *des écrans se succédant* où l'utilisateur tape des informations ou des commandes au clavier et obtient immédiatement la réponse. Il enchaîne les traitements sans arrêt.

2.3.1 La vue utilisateur : la spécification externe des outils.

Un état est une étape d'un outil informatique, un ensemble d'informations affichées et prêt à recevoir des informations (à saisir). Un "masque" d'écran peut servir à plusieurs états.

Le dessin des *états*, des écrans de saisie (et d'affichage) des informations, et de leur enchaînement est proposé par ou à l'utilisateur final. Le "masque" des états, le dessin ou le *support* des écrans, peut servir pour plusieurs états, mais, en règle générale, états de saisie et d'interrogation des enregistrements sont différents.

Il est important de *valider la liste des outils* avec l'utilisateur final et le responsable informatique qui suivra la réalisation pour ne pas voir apparaître de nouveaux outils en cours de validation.

Exemple d'état et de support : soit un outil d'interrogation des fils en fonction du nom du père. Sur le *premier état* est saisi le nom du père. *Le deuxième état* affiche le nom du père saisi dans l'état précédent (grenouille dans l'exemple) et les noms des fils (corbeau, écureuil ou taureau).

Père :	Père : grenouille
Fils :	Fils : corbeau
.....	écureuil
.....	taureau

L'information "nom du père" est saisie sur un 1er état

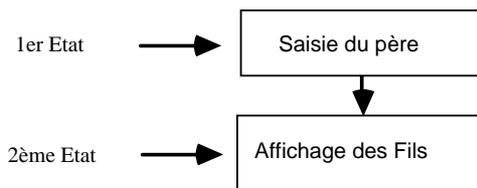
Les informations sont affichées dans un 2ème état.

Ces deux états (saisie du père et affichage des fils) possèdent le même support (les références viennent du bébé show).

Père : nom du père
Fils : nom du fils
nom du fils
nom du fils

Les deux états ont le même support

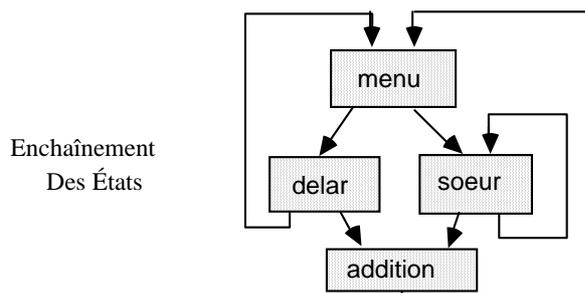
L'enchaînement des états de l'outil est le suivant :



MLT de l'outil : interrogation des fils

Le passage du premier état au deuxième se fait à *condition* que le père existe et qu'il ait des fils.

Un MLT peut être plus compliqué et débiter par un menu des états :



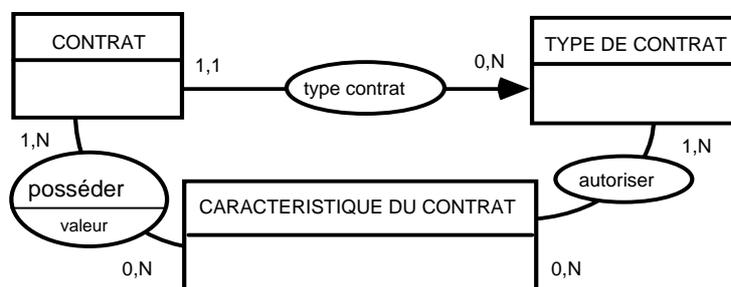
MLT d'outil

Les états et leur enchaînement doivent être approuvés par l'utilisateur final avant de commencer la programmation. Ainsi, l'utilisateur final peut changer d'avis sur la "tête" des états et de leur enchaînement sans remettre en question la programmation.

2.3.2 Que devient la représentation repliée en "caractéristique" "type de" et "valeur" ?

La représentation d'une partie du modèle conceptuel de données replié - où des individus deviennent des occurrences d'un individu "type de..." - implique la création d'écrans banalisés, non spécifique des occurrences.

Le modèle comprend les individus "type de..." "contrat" et "caractéristique" et les relations "posséder" porteuses de l'information "valeur", "type de contrat" et "autoriser".



Les états de saisie et de restitution de ces valeurs ne peuvent donner lieu à des zones de saisie spécifiques de chaque caractéristique. Toutes les caractéristiques devront être saisies suivant un même masque, en colonnes "caractéristique" et "valeur".

Si l'état de saisie est différent d'une *présentation en colonnes* "caractéristique" et "valeur", le modèle conceptuel doit être déplié

sur chaque information ou sur l'écran ou saisie du numéro de transaction où l'on veut accéder directement...

Zones réservées.

- conception générale d'un outil - création, modification, suppression dans un menu ou code à saisir dans les lignes d'un état.

Comment créer, supprimer...

- Comment passe-t-on d'un état à l'autre en cas d'enregistrement de MLD "dépendant" ? Quand le nombre de fils dépasse un certain nombre, passe-t-on à un état suivant ou sont-ils sur le même état ?

Exemple : saisie des familles. L'outil à développer doit permettre la saisie de familles, du père, de la mère (nom, prénom) et des enfants, (leur sexe, prénom et date de naissance).

Solution 1 : 1er état, saisie des informations des parents et deuxième état, saisie des informations des enfants.

Solution 2 : 1er état, saisie des informations des parents et saisie des informations de 5 enfants. Si la famille a plus de 5 enfants, valider, repasser sur le même état et rajouter des enfants.

Solution 3 : 1er état, menu principal, plus ou moins de 5 enfants. Deuxième état, saisie des informations des parents et des enfants des familles de moins de 5 enfants et troisième état, saisie des informations des familles de plus de 5 enfants.

- type de libellé des messages d'erreur issus de contraintes sur les informations de l'état, abréviations ou libellé des informations. Les messages d'erreur sont-ils gérés dans le modèle de données ? en anglais ?

- type de validation. Se sert-on d'une touche fonction pour valider ou doit-on répondre au message Validation Oui/Non ?

2.3.4 De nouvelles informations apparaissent.

Les informations telles que code action (suppression, création...), enregistrement suivant, numéro de transaction suivante apparaissent dans des proportions importantes (facteur 1,5). Ces informations ne correspondent à rien dans le modèle de données. Elles sont des aides pour l'utilisateur.

Les informations aval équivalentes (donneur d'ordre, c'est-à-dire "numéro de client ayant commandé" est en aval de "numéro client") réapparaissent dans les spécifications. Il faut les utiliser afin de lever les éventuelles ambiguïtés.

2.3.5 Le traitement des données : la spécification interne des outils

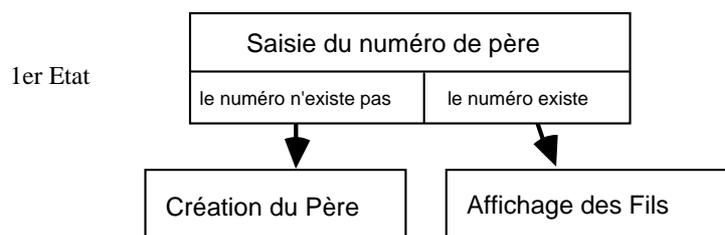
De chaque état, une ou plusieurs action(s) de mise à jour, de modification ou de suppression d'occurrence d'information ou d'enregistrement peut exister. La spécification interne consiste à déclarer les *actions* et l'*obtention* des informations :

- affichées dans chacun des états suivants
- concernées par une action sur les informations d'un enregistrement
- faisant partie d'une condition de passage de cet état vers un des suivants.

Elles sont obtenues à partir des informations connues dans le premier état - les informations affichées et saisies - et au moyen de :

- une règle de calcul
- la clé d'un enregistrement (qui donne accès à toutes les informations de l'enregistrement)
- un chemin d'accès

Exemple : l'outil concerne l'interrogation des fils d'un père. Le premier état saisit un numéro de père. Si celui-ci n'existe pas, l'état suivant est la création d'un père. A partir de cet état, une occurrence de l'enregistrement père est créée. Si celui-ci existe, l'état suivant affiche les fils, leur prénom et leur date de naissance.



Les informations dont l'obtention doit être déclarée sont :

- prénom du fils, date de naissance du fils qui sont des informations *affichées* dans l'état "affichage des fils" et *non saisies* dans l'état "saisie du numéro de père". Elles sont obtenues via le *chemin* allant du numéro de père vers les numéros de fils.
- numéro de père est une information *non saisie* sur l'état création du père et à *créer* dans le MLD à partir de l'*action* création du père. Cette action s'effectue à partir de cet état. Cette information "numéro de père" est le numéro saisi dans l'état "saisie du numéro de père" ou un numéro résultat de la *règle* de calcul "nouvel abonné" qui consiste à ajouter 1 au dernier inscrit.

L'utilisateur valide une partie des spécifications internes, les modifications possibles des informations d'enregistrement.

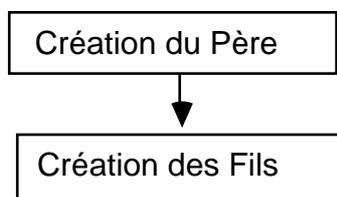
Le concepteur, qui n'a alors de concepteur que le nom, doit effectuer un travail astreignant dont il importe de comprendre l'utilité avant de se lancer dans l'aventure. Si un générateur d'application, c'est-à-dire un outil de génération de programme à partir de "macro-commandes" est ou doit être utilisé, veillez aux réutilisations possibles.

Il existe deux conceptions d'outils :

- *une conception "mono-enregistrement"* ou données où un outil sert à la modification, la création et la suppression d'une occurrence d'un même enregistrement et des chemins alentour. Cette première conception est simple à programmer et demande une adaptation de l'utilisateur. Celui-ci pourra comprendre toutes les applications.

Dans ce cas, il existe 5 outils par individu (création, modification, suppression, consultation et recherche à partir des informations de l'individu) et un certain nombre d'outil de recherche d'occurrence d'individu dont le maximum est le nombre de chemins, donc le nombre de pattes de relation. Les outils sont alors créés à partir des MOD. Certains pourraient parler de conception orientée "objet" ou individu.

Si l'outil précédemment décrit sert à la création des fils, de l'état création du père, un enchaînement est possible vers l'outil création du fils. Cette conception est mono-enregistrement : un seul enregistrement "Père" ou "fils" est mis à jour.



Un enregistrement par état.

- *une conception "multi-enregistrements"* ou traitements où un état sert à plusieurs enregistrements et évite à l'utilisateur de paginer plusieurs états avant de consulter ou de saisir l'information souhaitée. Cette deuxième conception est plus courante pour les utilisateurs (approche traitements). Les outils sont créés à partir des MOT.

NO PERE : SSSS		Nom SSSSSSS	
Date de naissance SS SS SS			
FILS :	prénom du fils	date de naissance	
	SSSSSSSSSS	SS SS SS	
	SSSSSSSSSS	SS SS SS	
	SSSSSSSSSS	SS SS SS	
	SSSSSSSSSS	SS SS SS	
	SSSSSSSSSS	SS SS SS	

Création du père et des fils.

Exemple de l'état saisie du père et des fils : les occurrences des fils peuvent être créées à partir de l'état création du père.

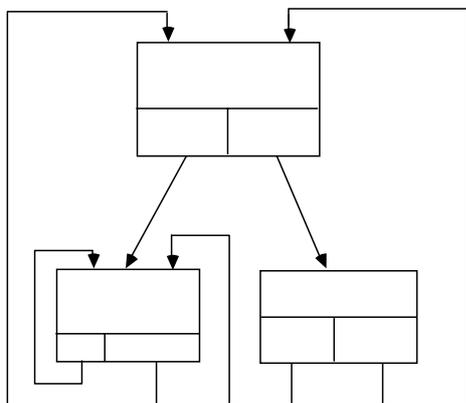
2.4 Outil en traitement différé.

Rappelons que les applications de ce type d'outil sont les enclenchements automatiques tels que les éditions ou les longs calculs à effectuer la nuit quand l'ordinateur "n'est pas chargé". Ces outils sont très difficiles à identifier par une approche des outils du type MOD.

Dans ce type d'outil, l'utilisateur final n'attend pas de réponse im-médiate de l'informatique. L'outil est lancé automatiquement et exécute les calculs, les mises à jour des données ou les impressions demandées.

Un traitement en temps différé peut être décrit en un ensemble de programmes ou de sous-programmes exécutant des règles de calcul et des actions de mise à jour des bases de données. Notre objet n'étant pas de décrire les aides de programmation, ce sujet est volontairement laissé de côté.

Exercice MINITEL : Recherche (simplifiée) d'un numéro de téléphone. Dessiner le MLT et les informations du premier état.



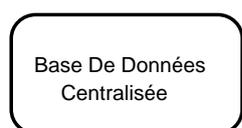
3 MODELE LOGIQUE DE COMMUNICATION

Les messages échangés entre site et base de données sont répertoriés et fixés. Il serviront de référence aux échanges d'informations entre outils lors de l'étude détaillée. Il s'agit des messages passant dans les "pipe-lines" informatiques.

Le modèle logique de communication provient du MLD et de l'utilisation des outils en temps différé.

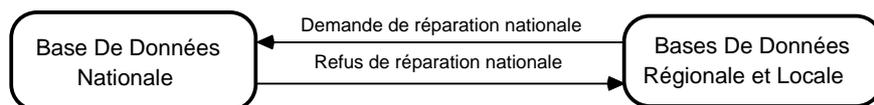
Exemple : cas de réparation locale, régionale et nationale exposé au niveau organisationnel.

1er Cas Centralisation totale : pas de message échangé.



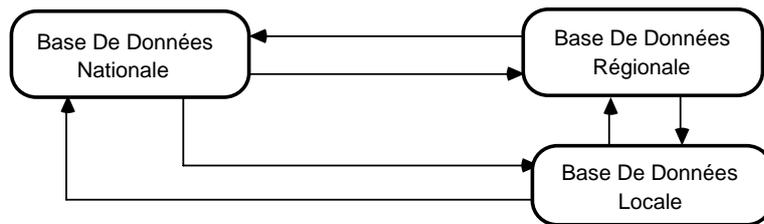
MLC 1

2ème Cas Centralisation nationale : les messages échangés entre bases sont :



MLC 2

3ème Cas Décentralisation totale : tous les messages recensés sur la procédure seront à transmettre d'une base à l'autre.



MLC 3

4 VALIDATION DONNEES/TRAIEMENT.

4.1 Validation MOD / outils.

Tout individu, relation ou information d'un MOD est créé et consulté par un outil. Sinon, soit un outil existant ou à créer doit le faire, soit l'individu, la relation ou l'information est inutilement géré.

Ensuite, cette liste d'outils est comparée avec les outils existants. L'informatique future doit au moins couvrir les traitements existants à conserver.

Apparaissent des outils "techniques" tels que les outils de création de références comme la création des individus LIEU, PAYS, DEVISE. Pour ces outils, un outil standard de création des individus ne comprenant comme information que l'identifiant et un libellé peut être défini.

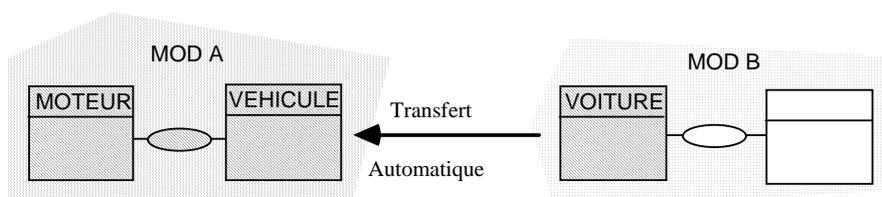
Trois ensembles d'outils sont alors à examiner car ils peuvent faire l'objet d'une approche standard ou être réalisés par un progiciel. Ces outils sont les outils d'édition (voir les documents du MOD), les outils de sécurité d'accès (voir les autorisations d'accès du MOD) et les outils d'interface (voir les types d'anomalie suivant).

Les outils de reprise des données existant dans des fichiers existants sont à recenser. Un outil en temps différé gérant les transferts entre base de données peut s'appuyer sur une partie du modèle de données comprenant un individu intitulé "type d'anomalie".

L'individu TYPE D'ANOMALIE apparaît.

Type d'anomalie provient du chargement de données provenant de base de données différentes.

Supposons le cas d'une société d'assurance multi-sites. Un site de données (MOD A) gère des véhicules avec ou sans moteur. Un deuxième site, une agence, gère uniquement des assurances de voitures (MOD B). De manière périodique, les voitures de l'agence seront envoyées sur le modèle A. Les deux modèles A et B peuvent être identiques ou différents, comme sur le modèle. L'individu en blanc est un autre individu (Propriétaire ou Location).

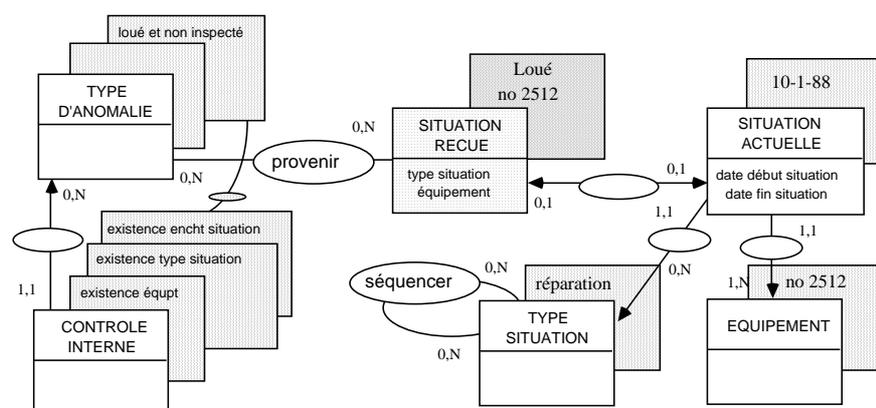


Un transfert de données entraîne des anomalies...

Les informations transférées entre deux systèmes ne sont pas toujours cohérentes et des contrôles ont lieu pour assurer la cohérence du système "receveur". A chaque contrôle peut correspondre un type d'anomalie.

Exemple : les stocks d'équipement sont gérés à travers le monde à fin de location. Les situations d'équipement telles que "disponible", "en réparation", "loué"... sont suivies et reçues automatiquement d'un site à un autre. La cohérence entre les situations successives d'un même équipement doit être vérifiée pour une base donnée. Un équipement doit être "inspecté" après avoir été "en réparation". Si une situation équipement "loué" est reçue pour cet équipement, un type d'anomalie "loué et non inspecté" est généré.

Cet exemple montre l'intérêt qu'il y a à développer une procédure dans ce cas. Qui est responsable de la cohérence des situations des équipements ? Définir l'organisationnel avant le logique.



... à corriger.

Après cette validation MOD/Outils, la liste des outils est complète.

4.2 Validation MLD / outils

Tout enregistrement, information ou chemin d'un MLD est créé et consulté par un outil. Cette validation définit quels outils créent ou consultent quelle information ou quel chemin redondés du MLD optimisé.

La lecture s'effectue grâce à un chemin ou une information d'enregistrement. La mise à jour s'effectue grâce à un enregistrement.

4.3 Validation des outils par les actions de mise à jour de données d'enregistrement

Dans le cas où les spécifications comprennent les actions de mise à jour des informations d'enregistrement, toutes les informations doivent être créées par une action. Cette action est enclenchée lors d'un état d'outil transactionnel ou lors d'un outil par lot.

Si une information n'est pas créée, il y a eu erreur sur la validation précédente. Les vues des MLD définissent le cadre des actions. Dans la pratique, lorsqu'aucune méthode n'est employée, cette validation est effectuée après la réalisation.

5 VALIDATION DE L'UTILISATEUR

L'utilisateur valide évidemment les enchaînements d'état par outil. Il peut également valider les redondances de chemin et d'information et les suppressions de chemin. Il connaît les informations le plus souvent utilisées.

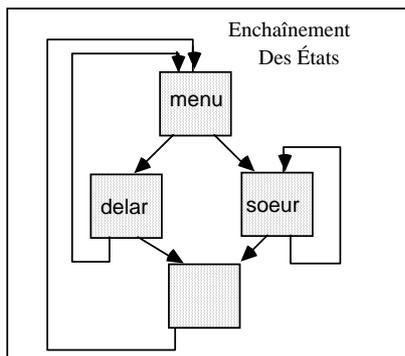
6 RESUME DU NIVEAU LOGIQUE

Un MLD se déduit de chaque MOD en fonction de règles transformant individus et relations en enregistrements et chemins. Ensuite chaque MLD est optimisé en supprimant ou en dupliquant des informations ou des chemins. Les clés d'enregistrement peuvent être décomposées en clés ou clé(s) et numéro d'ordre au niveau logique.

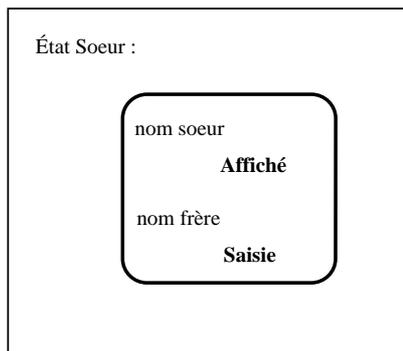
Chaque outil informatique "transactionnel" se décrit sous la forme d'enchaînement d'états (MLT) affichant des informations et prêt à en saisir d'autres. La spécification externe comprend la description des états et des informations affichées et saisies approuvée par l'utilisateur final. La spécification interne comprend la description des actions de création des informations du MLD (enregistrements, informations et chemins d'accès)

Le MLC recense les messages échangés entre sites de mémorisation. Il concerne principalement les outils en temps différé.

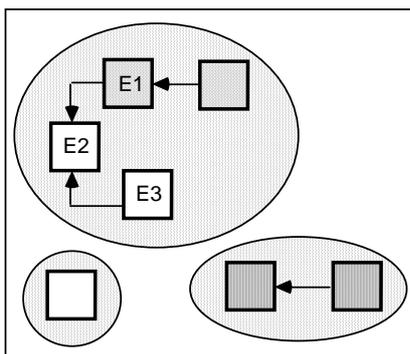
Plusieurs validations sont possibles au niveau logique MOD/liste des outils, MLD/liste des outils, actions de mise à jour/liste des outils. La première validation entre MOD et outils évite de construire le MLD. Elle est impérative pour l'étape de fin de l'étude préalable.



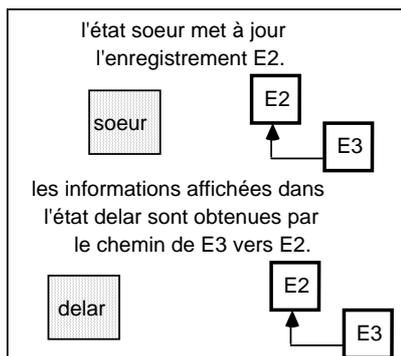
MLT (enchaînement des états)



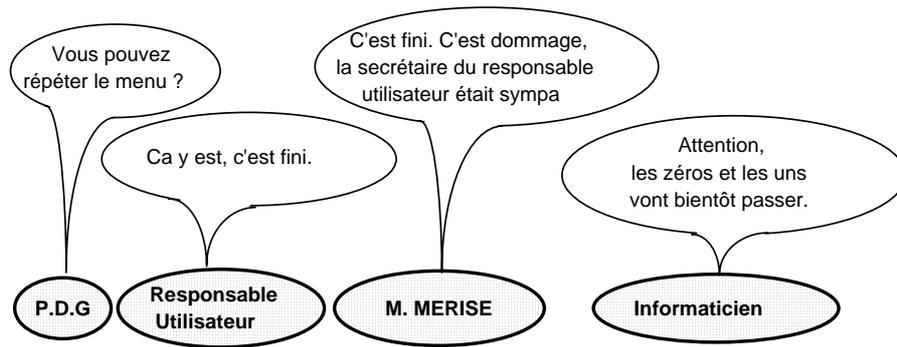
MLT (Etats)



MODELE LOGIQUE DE DONNEES



SPECIFICATION INTERNE



COMITE DE VALIDATION DU NIVEAU LOGIQUE

CHAPITRE IV LE NIVEAU PHYSIQUE

Sans peau, où pousseraient les poils ?
(Proverbe chinois)

Le dernier niveau de la méthode, le niveau physique, représente le résultat informatique. Il dépend des logiciels de développement nécessaires à la programmation et à la manipulation des données. La méthode laisse place aux normes du réel. En l'état de l'art, on arrive assez facilement à déduire du MCD, MOD des structures de SGBD ou, à partir d'un dessin d'écran, des programmes transactionnels. Remarquons la faiblesse des investissements en matière de modèles de communication. L'hétérogénéité des systèmes, en l'attente de normes internationales, pèse sur les automatismes de production du MPC.

Le modèle logique de données représente la future base de données, le contenant des informations. Trois types de logiciel - de Système de Gestion de Base de Données (SGBD) - permettant de créer, modifier ou consulter des informations, existent actuellement : hiérarchique, navigationnel ou réseau et relationnel. Les passages des modèles organisationnels aux modèles navigationnel ou relationnel sont explicités dans ce chapitre. Le passage d'un MOD ou MLD à un modèle de SGBD hiérarchique n'est pas automatisable. Les SGBD relationnels doivent respecter certaines conditions (Règles de Codd) ainsi que leurs enregistrements (Normalisations).

Le modèle physique de traitement comprend les programmes informatiques et leur environnement d'exploitation, moniteurs temps réel, traitement par lot, temps partagé... Aucune représentation n'est spécifique de MERISE et ne sera développée.

Le modèle physique de communication comprend la télématique entre site informatique, les techniques de transmission de données entre applications. Aucune représentation n'est spécifique de MERISE et ne sera aussi développée.

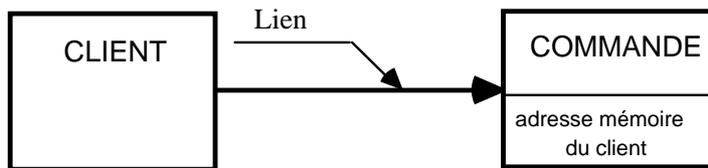
1 MODELE PHYSIQUE DE DONNEES.

Le modèle physique de données est un modèle de la base de données. L'implantation physique, la topographie des enregistrements informatiques ne sont pas définies. *Trois systèmes de gestion de base de données, les modèles hiérarchiques, navigationnels et relationnels servent de modèles.*

Le choix du type de SGBD effectué, deux questions se posent : comment retrouver physiquement un chemin logique, par une information ou par un lien physique ? Faut-il éclater ou regrouper certains enregistrements afin d'accélérer les traitements ?

1.1 Information ou lien.

Un chemin indique le moyen d'arriver à une information à partir d'une information de départ. Deux moyens existent, en informatique, pour retrouver cette information, soit connaître son adresse ou sa position "physique" dans un fichier informatique, soit connaître sa valeur. Connaître son adresse consiste à conserver un chemin "physique", *un lien*. Connaître sa valeur consiste à dupliquer l'*information*. Un lien physique n'existe qu'entre enregistrements physiques.



Un lien permet de connaître l'adresse de la clé.



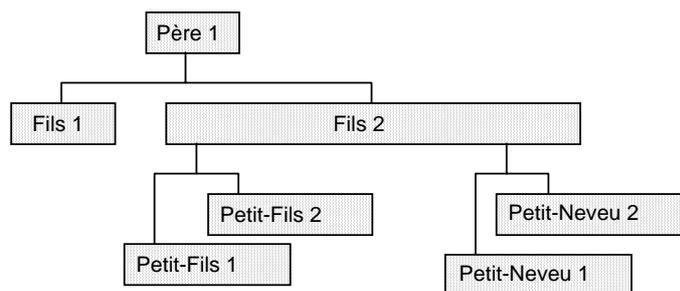
Dupliquer la clé permet de connaître sa valeur

Si l'adresse du numéro de client existe dans l'enregistrement commande, le numéro de client peut être modifié dans l'enregistrement client sans affecter le donneur d'ordre de la commande. Son adresse reste la même. Si son numéro est dans l'enregistrement commande, en modifiant la valeur de ce numéro dans l'enregistrement client, la commande ne sera plus reliée au bon numéro, donc au bon client.

Les modèles hiérarchiques gèrent des informations et des adresses d'information, *les pointeurs*, le modèle relationnel gère des *informations*.

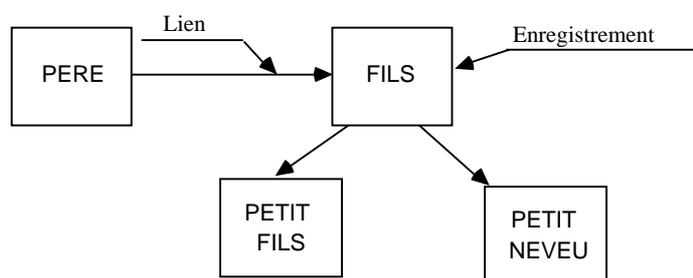
1.2 SGBD hiérarchique

Ce SGBD est le premier apparu. Il stocke les données sous l'aspect d'un arbre généalogique où *un fils n'a qu'un père* et tout le monde est père et/ou fils. Ce modèle est un ensemble de "noyaux" de famille où l'un peut être père dans l'une et fils dans l'autre. Chaque fils possède l'adresse de son père.



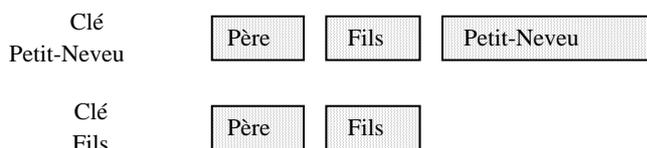
occurrences d'un SGBD HIERARCHIQUE

Le modèle des fichiers hiérarchiques se présente sous la forme d'enregistrements reliés par des liens dont la flèche va de l'amont vers l'aval : du père aux N fils, du fils aux N petits-fils, du fils aux N petits-neveux.



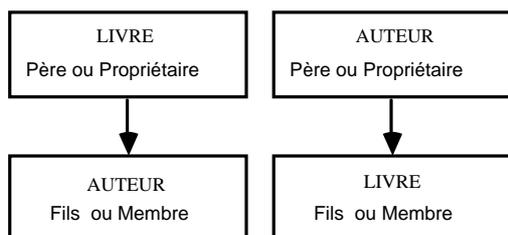
Nomenclature HIERARCHIQUE : enregistrements et liens

Pour accéder aux petits-neveux, il faut accéder à la bonne occurrence de père, puis à la bonne occurrence de fils. La clé de l'enregistrement Fils est la composition des clés du Père et du Fils. La clé de l'enregistrement Petit-Neveu est la composition des clés du Père, du Fils et du Petit-Neveu.



Les clés sont composées.

Le passage du modèle organisationnel ou logique de données à un modèle hiérarchique n'est pas automatique. Dans le cas de relation 0,N 0,N ,telle que la relation "écrire" entre auteur et livre, entre deux individus ou de deux chemins d'arrivée à N informations, les deux liens doivent exister. Un lien relie le premier enregistrement au deuxième et un autre du deuxième vers le premier.

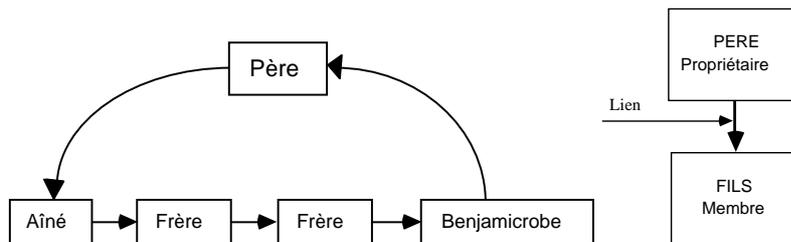


Gestion des liens "auteur de livre" et "livre d'auteur"

Ce modèle, de par sa contrainte pour un enregistrement de n'avoir qu'un seul lien de "filiation", n'est pas recommandé.

1.3 SGBD navigationnel ou réseau

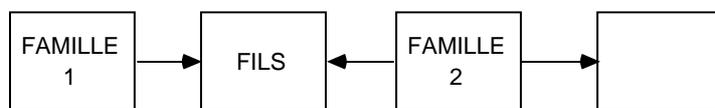
Ce type de SGBD est actuellement le plus répandu et a fait l'objet de normalisation dans le cadre d'un groupe de travail nommé CODASYL. La différence essentielle avec le SGBD de type hiérarchique est qu'un enregistrement Fils ou Membre peut avoir plusieurs enregistrements Pères ou Propriétaires.



SGBD RESEAU : occurrences, enregistrements et liens

Dans ce modèle, le père a l'adresse du premier fils. Chaque fils a l'adresse du frère qui le suit et de celle de son père dans une famille. Le dernier frère, en queue du peloton, a l'adresse de son père.

Le chemin (d'adresse) d'un père vers ses N fils est appelé lien, comme en hiérarchique.

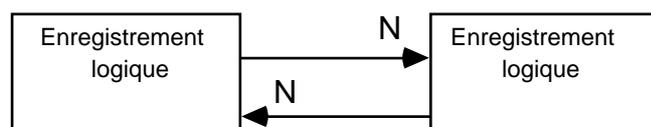


Un fils peut appartenir à plusieurs familles.

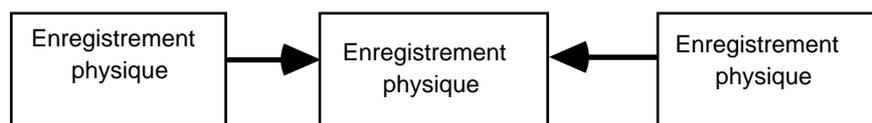
Des règles de transformations du modèle logique ou du formalisme individu/relation en enregistrement et lien ont été édictées. Les règles diffèrent suivant le cas des individus, des relations binaires (à deux pattes) non porteuses d'informations de cardinalité maximale à un, des autres relations binaires et des relations non binaires sont explicitées. Le cas MLD/MPD est vu en premier et le second cas est le passage direct du MCD ou du MOD vers le MPD.

Règles de transformation du modèle logique vers le modèle réseau :

- 1) Tout enregistrement logique devient un enregistrement physique.
- 2) 2 chemins à N arrivées entre 2 enregistrements logiques deviennent un enregistrement physique et 2 liens.



MLD

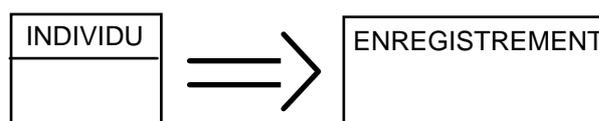


MPD Réseau

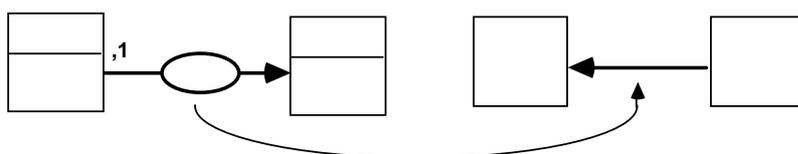
3) Les autres chemins à N arrivées entre 2 enregistrements logiques deviennent un lien.

Règles de transformation du modèle individu/relation vers le modèle réseau

1) Tout individu devient un enregistrement

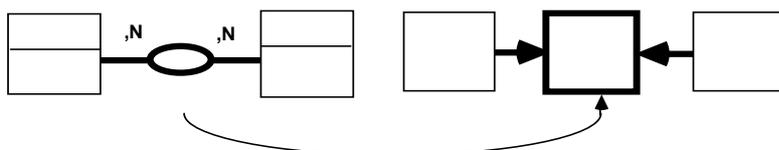


2) Toute relation non porteuse d'informations ayant une *cardinalité maximale à 1* : 0,1-0,N, 1,1-0,N, 0,1-1,N, 1,1-1,N se transforme en lien. Le lien mémorise les deux chemins à 1 arrivée et N arrivées du niveau logique.



Une relation X,N donne un lien. La flèche change de sens.

3) Les autres relations binaires se transforment en un enregistrement et deux liens. L'enregistrement dérivé de la relation contient les *adresses* des clés des enregistrements issus des individus et les informations éventuellement portées par la relation.

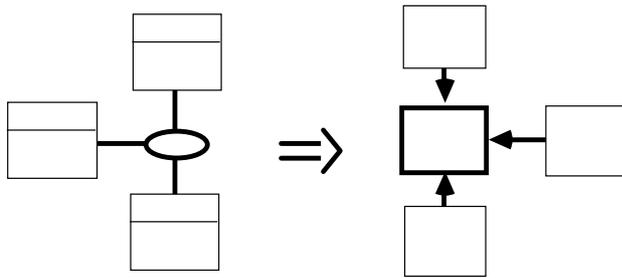


Une relation NN donne 1 enregistrement et 2 liens.

Remarque : une relation non porteuse d'informations dont les cardinalités maximales sont N se transforme en un enregistrement alors qu'au niveau logique, cette relation ne donnait pas lieu à un enregistrement, mais à deux chemins. Les deux chemins menant à N informations du niveau logique se transforment en 1 enregistrement et 2 liens. Cet enregistrement ne contient que des adresses d'informations.

4) Les relations non binaires, N-aires (N = nombre de pattes) se transforment en 1 enregistrement et N liens. L'enregistrement final contient les adresses des autres enregistrements et les informations éventuelles de la relation.

Exemple de 3 pattes :



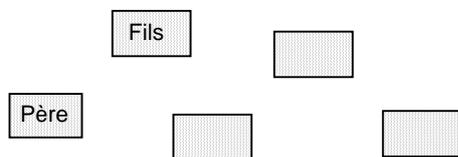
Une relation à 3 pattes se transforme en
1 enregistrement et 3 liens

La mise en place de telles structures de données influe notablement sur les performances. Il vaut mieux ne mettre en place qu'un ou deux liens et traiter le troisième chemin en lecture séquentielle.

1.4 SGBD relationnel

Ce type de SGBD se développe de plus en plus. C'est pourquoi il est plus approfondi. Comme il ne gère pas d'adresse ou de lien, son formalisme est plus facile à comprendre.

Dans un modèle relationnel, tous les enregistrements sont composés d'informations et *il n'existe pas d'adresse d'informations*, de pointeurs ou de liens connus de l'utilisateur. Toutes les informations peuvent être accédées indépendamment de leur adresse. Il n'est pas nécessaire de déclarer des fichiers ouverts, de passer à l'occurrence d'enregistrement suivant pour mettre à jour une information.



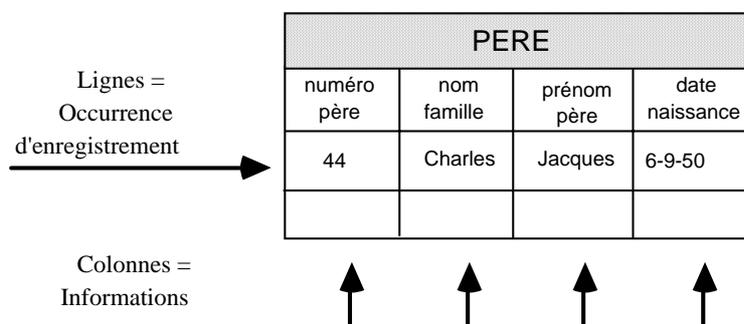
Pas de lien en relationnel.

Un langage normalisé de création et d'interrogation des enregistrements et des informations existe pour tout SGBD relationnel. Il est appelé *SQL* pour Structured Query Language. Ce langage permet à un utilisateur final d'interroger, après une formation préalable, toutes les informations de la base de données. Cette recherche d'information peut être menée de toutes les manières possibles, même celles non prévues par des programmes informatiques. Il est possible de rechercher toutes les personnes dont le grand-père est né un jeudi ou dont la fortune est égale à leur poids en grammes. Ce langage permet aussi de mettre à jour, lire ou modifier facilement toutes les informations. (Référence 4).

1.4.1 Au Tableau !

Un enregistrement d'un SGBD relationnel est appelé relation ou table. Ces relations n'ont rien à voir de près avec les relations du modèle de données. Le modèle est appelé relationnel car l'établissement d'une navigation entre deux enregistrements nécessite la mise en relation, à valeurs égales, d'informations d'enregistrements. Table ou tableau sont les termes les plus spécifiques des SGBD relationnels. Les colonnes d'une table sont les informations et les lignes les occurrences d'enregistrement, les ensembles d'occurrences d'information.

Exemple : Père et fils sont des tables à deux dimensions ou des matrices. La table PERE comprend comme colonnes : numéro du père, nom de famille, prénom, date de naissance, etc.. Une ligne de cette table est constituée des occurrences d'information d'une occurrence de Père : 44, Charles, Jacques, 6 Septembre 1950.



Certaines colonnes peuvent ne pas avoir de sens pour toutes les lignes (occurrences) de la table. Par exemple, une colonne de la table père peut être "prénom de l'épouse". Dans ce cas, les valeurs de ce prénom pour les pères célibataires n'existent pas, sont vides de sens.

Le tableau FILS comprendra comme colonnes : prénom du fils, ordre d'apparition dans la famille, numéro du père... Une ligne de ce tableau sera composée des occurrences d'information d'une occurrence de Fils : 252, Romain, 2ème, 44.

FILS			
numéro fils	prénom fils	ordre famille	numéro père
252	Romain	2	44

Tableau "FILS"

Définition de la contrainte d'intégrité référentielle. En déclarant l'information "numéro de père" dans la table fils comme dépendante de l'information "numéro de père" dans la table père, la valeur du numéro de père dans la table père *doit exister avant* la valeur numéro de père dans la table fils. La référence du père (du fils) se trouve dans la table père. 44 ne peut être enregistré dans le tableau FILS que si le Père 44 existe dans le tableau PERE.

1.4.2 A l'Index !

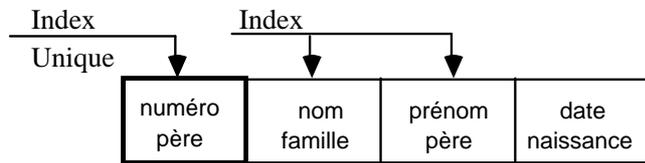
Toute colonne d'un tableau relationnel peut faire l'objet d'accès pour rechercher une ou des lignes (à l'aide du langage SQL en particulier). Les colonnes d'un tableau, les informations, peuvent être déclarées comme critère d'accès accéléré ou colonne indexée. La plupart du temps, ces colonnes indexées proviennent des chemins retenus au niveau logique.

La colonne numéro de père peut être indexée dans la table du fils et conserve ainsi le chemin du Père vers ses fils.

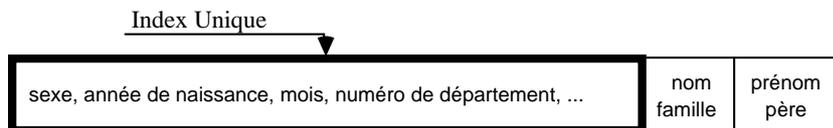
Chaque table peut posséder une clé permettant d'accéder à la bonne ligne. Cette clé est déclarée comme "index unique". Deux pères ne peuvent

posséder le même numéro, la même clé. Un index unique peut être la composition de plusieurs colonnes.

Exemple : le tableau "père" comprendra la colonne index unique "numéro du père", la colonne index "nom", la colonne index "prénom père" si je veux souhaiter les fêtes et retrouver tous les pères ayant le même prénom d'une manière accélérée.



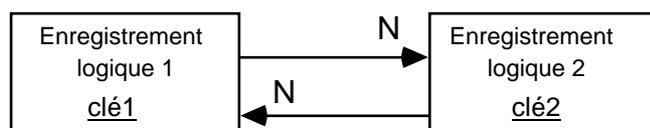
L'index unique du tableau PERE peut être la composition des informations sexe, année de naissance, mois de naissance, numéro de département de naissance, numéro d'ordre de naissance dans la commune et le département. Aucune information "composante" ne peut être vide pour une ligne de table. Vous venez d'apprendre la deuxième contrainte en relationnel, la "Contrainte d'intégrité sur la clé".



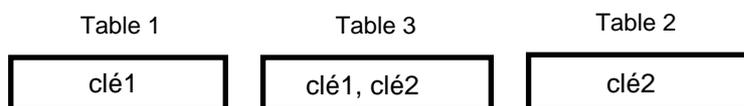
Il faut déclarer si une colonne de l'index unique doit être indexée. Veut-on souvent trier les pères d'après l'année de naissance ?

1.4.3 Passage du MLD vers le MPD relationnel.

- 1) Tout enregistrement logique devient une table.
- 2) 2 chemins à N arrivées entre 2 enregistrements logiques deviennent trois tables. Deux chemins logiques provenant d'une relation binaire X,N, X,N *non porteuse d'informations* se transforment donc en une table.

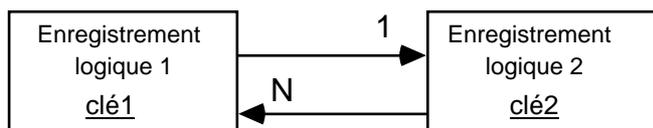


MLD



MPD relationnel

- 3) 1 chemin à 1 arrivée entre 2 enregistrements logiques redonne une clé, à indexer le plus souvent, dans la table de départ.



MLD



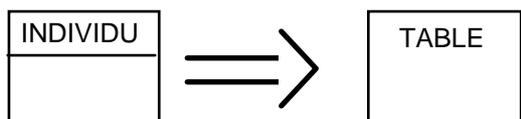
MPD relationnel

1.4.4 Passage du MOD vers le MPD relationnel.

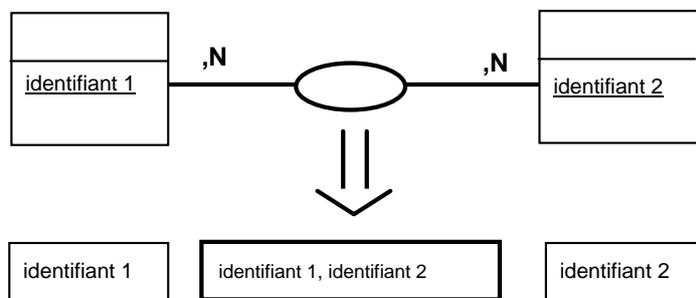
Le passage du modèle individu/relation au modèle relationnel consiste à créer des tables provenant d'individus, des tables provenant de relations et de répéter ou migrer les identifiants ou les clés de table dans d'autres tables. Les redondances d'information ou de chemin du MLD sont reprises plus tard.

Création de table :

Chaque individu se transforme en table,



Un individu se transforme en table.



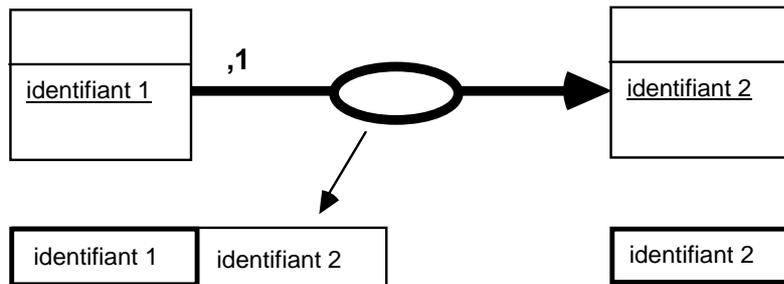
Une relation NN se transforme en table.

ainsi que chaque relation (X,N),(X,N). La clé, index unique, de la table provenant de la relation, est la composition des clés ou des identifiants des individus. Une table est aussi créée si la relation relie plus de deux individus. Elle contiendra les informations éventuelles de la relation.

Si deux chemins ont été conservés au niveau logique, les deux informations de la table "relation" sont candidates à l'indexation.

Migration d'informations

Une cardinalité maximale à 1 d'une patte de relation binaire entraîne la duplication de l'identifiant d'un individu dans la table issue de l'autre individu.



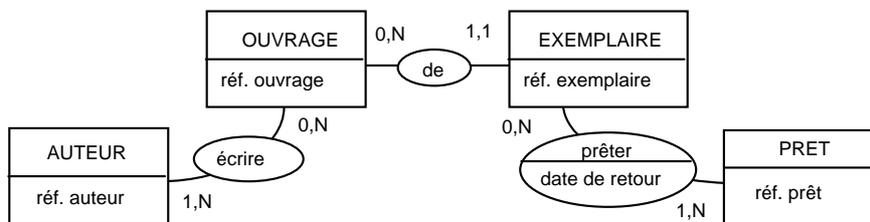
Une relation $X,1$ entraîne la migration de l'identifiant

Le deuxième chemin, de l'identifiant 2 vers l'identifiant 1, est conservé en indexant l'identifiant 2 dans la table 1.

Dans le cas où cette patte est $0,1$, l'identifiant 2 est une valeur qui peut être vide, la cardinalité minimum est 0. Cela entraîne l'obligation de traiter les valeurs vides.

Exercice de passage MOD/MPD relationnel.

Dessiner le modèle relationnel de ce MOD :



1.4.5 Au résultat !

Le résultat du choix des colonnes de table doit respecter certaines règles. Les premières s'appuient sur les informations (formes normales), les secondes (règles de Codd) sont plus larges et définissent l'environnement des tables. Normalisation et règles de Codd sont décrites dans ce paragraphe.

Les rapports entre tables, s'appuyant sur les informations, sont classés en cinq formes dites normales. Ces classes de normalisation des tables permettent de respecter la cohérence des informations entre tables : par exemple, ne pas mettre le prénom du fils dans la table du père. Ces classes de normalisation recoupent les règles de construction du MCD. Un MCD correctement construit entraîne la génération de tables normalisées.

Les règles (de Codd) permettent de vérifier si un SGBD est relationnel ou non. Les SGBD relationnels actuels ne sont pas actuellement aussi performants en rapidité que les autres du fait de la gestion des informations et non des adresses. Cette performance va en s'améliorant. Tout n'est qu'état de l'art de la technique.

Normalisation des tables

La normalisation des tables consiste à répartir les informations dans les tables en fonction de règles. Seules les clés peuvent être redondées. Cinq étapes de normalisation sont distinguées. A chaque étape, les tables sont déclarées comme étant en première, deuxième... cinquième forme normale. Le but est d'arriver à la dernière étape pour obtenir des tables normalisées. Cette normalisation est obligatoire uniquement si les tables ont été directement construites sans méthode.

Ces règles peuvent être rapprochées des règles sur les informations d'individus ou de relation (une seule valeur d'information par individu ou relation par exemple). Quand le passage s'effectue du MCD MOD (MLD) au MPD, les tables sont obligatoirement normalisées. *Merise évite d'avoir à normaliser les tables.*

Dépendance multi-valuée et fonctionnelle sont des termes typiques du modèle relationnel. Une dépendance multi-valuée est un chemin d'une information de départ à *N* informations d'arrivée. A partir d'un "nom de pays", *N* "nom de villes" sont trouvés.

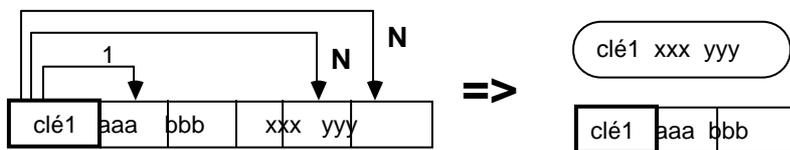
Une dépendance fonctionnelle est un chemin d'une information de départ à 1 information d'arrivée. A partir d'un "nom de ville", 1 "nom de pays" est trouvé, ainsi qu'1 "nombre de citadins".



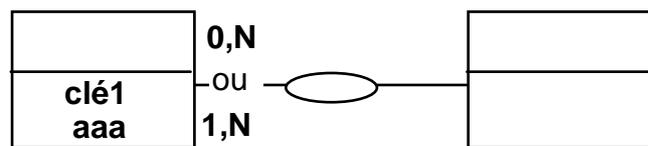
Dépendance multi-valuée et fonctionnelle

Le défaut de cette représentation est de ne prendre en compte ni la cardinalité minimale (0 ou 1) ni le "chemin inverse" de l'autre patte.

1ère forme normale : élimination des dépendances multi-valuées entre informations d'une même table. Elles éliminent d'une table les informations prenant plus d'une valeur dans cette table (chemin à *N* arrivées à partir de la clé de table ou chemin de "clé1" vers xxx et "yyy"). Ces informations "arrivées" se trouvent dans une autre table, à créer et non normalisée, provenant d'un autre individu.



L'élimination des dépendances multivaluées conduit à une table normalisée et une à normaliser



Les cardinalités maximales *N* sont identifiées.

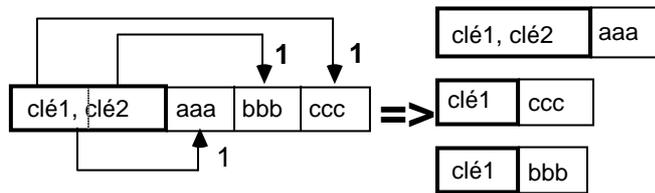
Dans une table en première forme normale, les informations ne prennent qu'une valeur. Les cardinalités 0,*N* et 1,*N* sont identifiées. *Le traitement des dépendances multi-valuées (cas de plusieurs dépendances multi-valuées dépendant de la clé) fait l'objet des quatrième et cinquième normalisations.*

La table de départ peut provenir d'une relation.

2ème forme normale : élimination des dépendances sur une partie de clé (non élémentaires), les relations exprimées sont identifiées.

Une dépendance non élémentaire existe quand une information de départ dépend d'une *partie de la clé* d'une table. Dans l'exemple, ccc et bbb dépendent de deux parties de la clé : clé1 et clé2. aaa dépend de clé1, clé2.

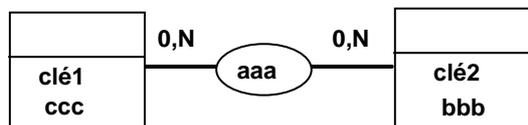
Exemple : si la table de départ est "produit commandé", l'index unique est "numéro de commande, numéro de produit". Si la "date de la commande" se trouve dans cette table, elle doit être sortie car elle ne dépend que du "numéro de commande".



Identification des tables issues de relations

Création des tables issues des individus

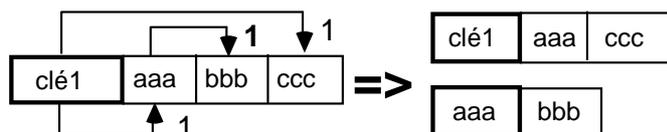
L'information ccc est une propriété de l'individu d'identifiant clé1, l'information bbb est une propriété de l'individu d'identifiant clé2, l'information aaa est une propriété de la relation entre les deux individus.



Identification des relations

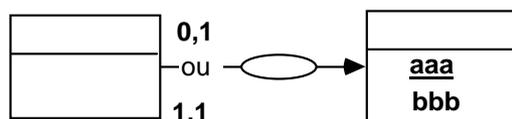
3ème forme normale : élimination des dépendances transitives.

Une information est "dépendante de manière transitive" quand elle *dépend d'une information non clé d'une table* : bbb dépend de aaa. aaa n'est la clé d'aucune table. Comme les dépendances multi-valuées ont été éliminées, la relation a une cardinalité maximale égale à 1, 0,1 ou 1,1. aaa est une clé qui n'a pas été identifiée. Cette information n'a pas été déclarée comme partie d'index unique d'une table.



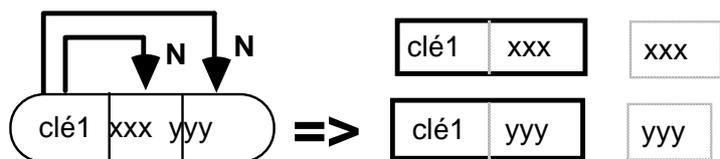
bbb passe dans une nouvelle table

Les individus non identifiés contenant plusieurs informations sont identifiés.



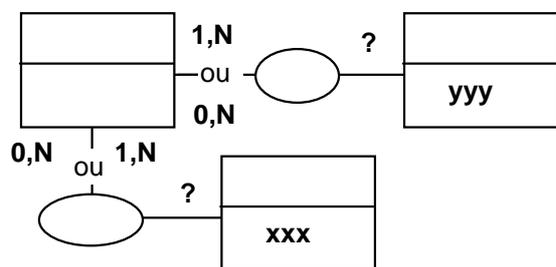
Identification des cardinalités X,1 d'individus identifiés avec des individus non identifiés

4ème forme normale : traiter les dépendances multi-valuées reconnues dans la première forme normale. C'est le cas d'une clé à plusieurs dépendances multi-valuées. La "table" n'était pas normalisée en 1. Les tables xxx et yy sont séparées.



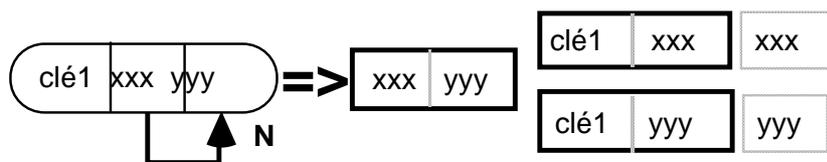
Identification de tables issues de relations X,N

Le chemin à N arrivées de clé1 vers xxx et yyy entraîne la création de la deuxième table contenant les informations yyy et la table croisée, "relation" contenant les informations clé1 et yyy si le chemin de yyy vers clé1 a N arrivées (relation NN se transformant en table). Si le chemin de yyy vers clé1 a 1 arrivée, le chemin est conservé en redondant clé1 dans la table yyy (relation X,1 entraînant la redondance de la clé du "père"). L'index unique est alors yyy et non clé1, yyy. Les deux tables en pointillés n'existent alors pas.



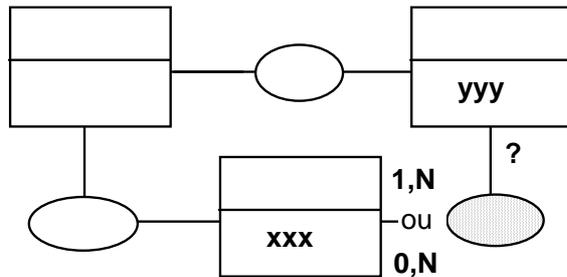
Identification des cardinalités X,N avec les individus non identifiés

5ème forme normale : une dépendance multi-valuée existe entre arrivées de dépendances multi-valuées. C'est une quatrième forme normale où une relation supplémentaire est "identifiée". Elle concerne le chemin à N arrivées entre xxx et yyy. Si cette dépendance existe, la relation grisée existe, donc la table qui a pour clé (xxx yyy).



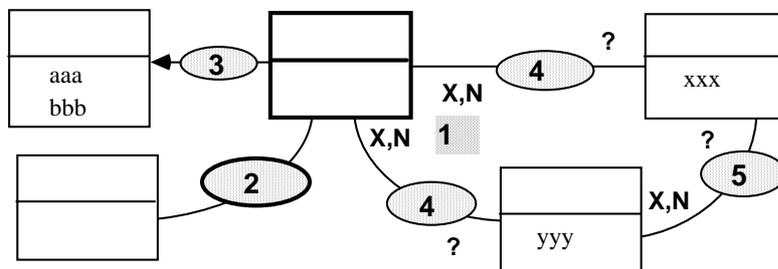
Identification de la dernière table possible

Les individus sans identifiant sont reliés. Les relations non exprimées sont identifiées. La relation entre les individus xxx et yyy peut être du type 0,1 0,N. Dans ce cas, xxx peut être dans la table yyy (chemin à une arrivée de yyy vers xxx).



Relations entre individus non identifiés

Résumé. Les tables de départ correspondent à l'individu et la relation en trait gras. La 1ère normalisation identifie les relations X,N. La deuxième traite la table relation déjà exprimée. La troisième identifie les cardinalités 1 maximum avec des individus contenant plus d'une information. La quatrième sépare les relations N. La cinquième identifie les relations entre individus non identifiés à une information.



Résumé : les tables de départ sont en trait gras

1.4.6 Les douze Règles de Codd (plus la zéro).

Ces règles ont été exprimées par M. CODD* (référence 10) et servent de modèle pour les SGBD actuels. Elles sont souvent mentionnées et rarement citées. C'est pourquoi elles le sont ici.

Une vue est une vue externe telle que définie au niveau conceptuel. Dans le cas de SGBD relationnel, une vue est un ensemble de tables que l'utilisateur manipule. Ces tables manipulées peuvent être différentes des tables définies dans le SGBD. La table manipulée Véhicule à Moteur est une *vue* des tables Véhicule et Moteur.

Règle 0 - SGBD relationnel. Un SGBD relationnel doit pouvoir gérer toutes les bases de données par ses possibilités relationnelles (recherche d'une occurrence par combinaison d'ensembles d'occurrences).

Règle 1 - Règle sur les informations. Toutes les informations, dans une base de données relationnelle, sont dans des tables (même le méta-modèle : le descripteur de tables est une table).

Règle 2 - Garantie d'accès. Toute information élémentaire dans une base de données relationnelle est logiquement accessible par combinaison de nom de tables, de clé primaire (index unique), et de nom de colonne.

Règle 3 - Traitement des valeurs vides. Les valeurs vides sont supportées par les SGBD relationnels pour représenter des informations inconnues ou inapplicables de manière systématique.

* E.F. Codd. An evaluation scheme for database management systems that are claimed to be relational. Computerworld 1985

Règle 4 - Catalogue "relationnel" de la base. La description des bases de données est représentée comme des données ordinaires. Le langage d'interrogation est le même.

Règle 5 - Syntaxe d'un langage concernant les données. Un SGBD relationnel possède au moins un langage

- possédant une syntaxe définie,

- comprenant les fonctionnalités suivantes : définition des données, des vues, manipulation des données (de manière interactive et par programme), contraintes d'intégrité, autorisation (d'accès), commandes de transaction (commencer, valider ou mise à jour logique, revenir à la validation précédente).

Règle 6 - Règles de modification des vues. Toutes les vues théoriquement modifiables (création et suppression) sont modifiables par le SGBD.

Règle 7 - Création, modification et suppression de tables. La possibilité de manipuler une table comme opérande est valable pour la sélection, la mise à jour et la suppression.

Règle 8 - Indépendance vis-à-vis des données physiques. Programmes d'application et transactions ne sont pas modifiés par des changements de stockage ou de méthodes d'accès aux informations.

Règle 9 - Indépendance vis-à-vis des données logiques. Programmes d'application et transactions ne sont pas modifiés par des changements sur les tables sans perte théorique d'information.

Règle 10 - Indépendance des contraintes d'intégrité. Les contraintes d'intégrité sont définies et stockées dans un catalogue (et non dans un programme).

Règle 11 - Indépendance vis-à-vis de la répartition. Un SGBD relationnel est indépendant de la répartition des données.

Règle 12 - Règle de respect des contraintes. Si un SGBD possède un langage "détaillé" (une ligne de table à la fois par opposition à la manipulation des lignes de tables par intersection sur des ensembles de lignes), celui-ci doit tenir compte des contraintes d'intégrité (référentielles et d'intégrité sur la clé) déclarées dans le langage "général".*

1.4.7 L'information du modèle relationnel.

Pour conserver la "pureté" des informations définies au niveau conceptuel, les différentes informations "adresse du client", "adresse du fournisseur" *doivent être conservées* et définies dans le système d'information. En relationnel, cette contrainte ne fait pas partie du système.

Qu'est-ce que l'information en relationnel ? Une information est-elle dans une table ou dans plusieurs tables ? *Le numéro du père dans la table fils est différent du numéro du père dans la table père.* Pour manipuler des informations en relationnel, il est nécessaire de spécifier la table de l'information. Chercher le numéro du père dans la table père est différent de chercher le numéro du père dans la table fils. Il peut fort bien n'y avoir aucun rapport entre deux colonnes de tables différentes portant le même nom. Des colonnes telles que adresse, date, numéro, code, montant sont possibles en relationnel sans préciser adresse du client, adresse du fournisseur...

* E.F. Codd. An evaluation scheme for database management systems that are claimed to be relational. Computerworld 1985

1.5 Eclater ou regrouper les enregistrements physiques.

Un ou des enregistrements du MLD peuvent donner naissance à *plusieurs* (éclatement d'enregistrement) ou *un* enregistrement(s) (regroupement d'enregistrements) physiques du MPD. Si les informations des enregistrements sont très différentes, l'éclatement prend en compte moins d'occurrences lors de la manipulation des enregistrements. Le regroupement prend en compte moins d'enregistrements, mais plus d'occurrences. Le choix s'effectue en fonction de la fréquence des programmes manipulant les enregistrements et de la comparaison en gain de temps des solutions .

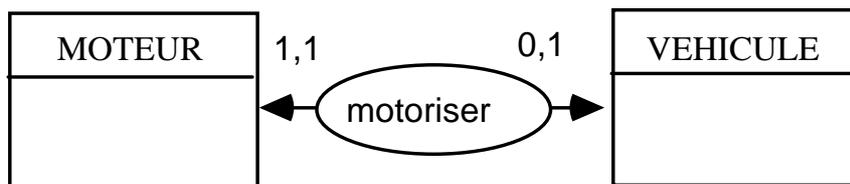
Eclatement d'enregistrement logique.

Reprenons les exemples du contrat. 80% des contrats sont du type 1, 10% du type 2 et le reste (10%) d'au moins cinq types différents. L'enregistrement logique dérivé de l'individu contrat est unique. Les enregistrements physiques peuvent être optimisés et l'enregistrement "contrat" éclaté en Contrat1, Contrat2 et Contrat autre. Les informations de l'enregistrement Contrat1 sont définies et non communes aux autres.

Deuxième exemple. Le méta-individu "pattes" donne naissance à deux enregistrements physiques, "pattes de nomenclature" et "pattes d'individus différents". Le premier doit avoir une clé propre. Le deuxième est un enregistrement croisé des enregistrements "individu" et "relation".

Regroupement d'enregistrements logiques.

Exemple des véhicules et des moteurs. Au niveau conceptuel, le modèle de données est :



Un véhicule peut ne pas avoir de moteur

Au niveau logique, les individus moteur et véhicule se transforment en enregistrements moteur et véhicule. Le modèle de données est :

MOTEUR

clé Moteur	clé Véhicule	Puissance du moteur	nombre de cylindres
------------	--------------	---------------------	---------------------

VEHICULE

clé véhicule	clé moteur
--------------	------------

Le véhicule peut toujours ne pas avoir de moteur

Au niveau physique, si 90% des véhicules traités sont des véhicules à moteur, un seul enregistrement "Véhicule" peut être retenu dans lequel seront stockées les informations des moteurs :

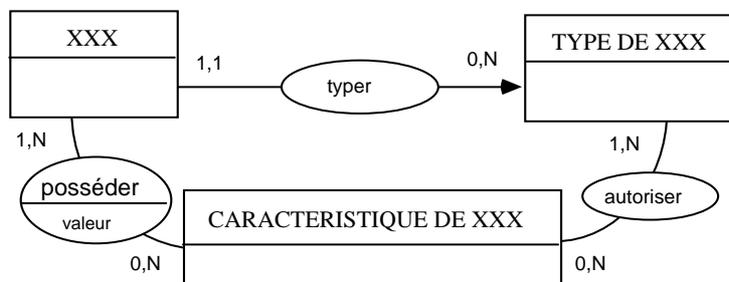
VEHICULE

clé véhicule	Puissance du moteur	nombre de cylindres
--------------	---------------------	---------------------

Les vélos ont un moteur "à blanc" au niveau physique.

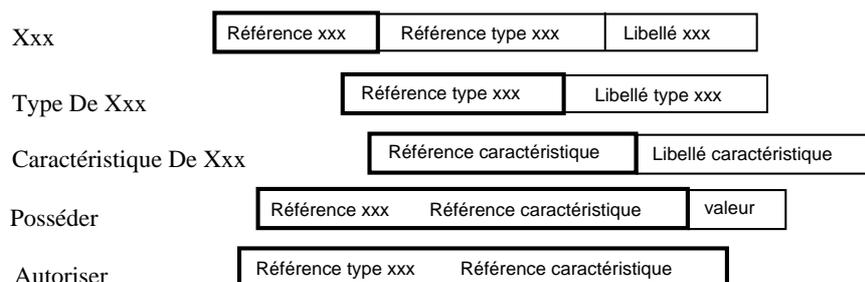
Que devient la représentation "type de...", "caractéristique" et "posséder" du modèle de données ?

Prenons exemple sur le modèle relationnel. Les individus deviennent des tables. Les relations "posséder" et "autoriser" deviennent des tables.

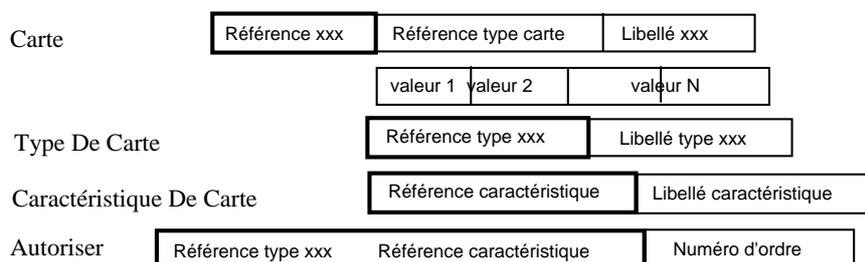


MCD replié

La table "type de..." indique quelles sont les informations à lire dans l'enregistrement "posséder".



Supposons que les tables "XXX" et "caractéristiques de XXX" soient regroupées et que la table "autoriser" indique le numéro d'ordre de la "référence caractéristique" dans la "référence type XXX". Alors, "autoriser" indique la structure de données de la table regroupée "XXX", comme un "code carte" indiquait la structure de données d'une carte perforée.



2 MODELE PHYSIQUE DE TRAITEMENT

Il consiste en l'écriture du programme. Celui-ci peut être généré dans le cadre d'un "atelier de génie logiciel". La finalité de méthodes telles que MERISE est la production de "code" automatique à partir de la conception.

La maquette est l'enchaînement des états sans réels calculs. Un prototype exécute des calculs, met à jour des données et l'utilisateur final peut presque dire que la programmation est terminée.

Programme

L'outil informatique retenu par l'utilisateur va être réalisé par un programmeur. Celui-ci est libre de découper ses programmes de manière à les réutiliser dans les différents outils informatiques.

Les programmes d'édition sont un exemple de programme spécial permettant de créer tout état de sortie en fonction des informations de la base de données. C'est le cas des progiciels sophistiqués.

3 MODELE PHYSIQUE DE COMMUNICATION

Il s'agit de télématique entre sites informatiques. Il n'existe pas de modèle propre à MERISE.

4 VALIDATION MPT/MPD

Tout programme met à jour ou lit des informations dans des enregistrements physiques et des liens d'enregistrements.

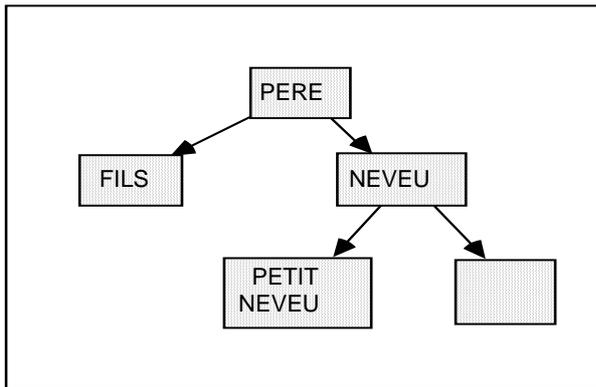
Toute information d'un MPD doit être créée et consultée par un programme. Ceci a déjà été en partie vérifié lors du niveau logique. L'éclatement ou le regroupement d'enregistrements entraîne une nouvelle validation.

5 RESUME DU NIVEAU PHYSIQUE.

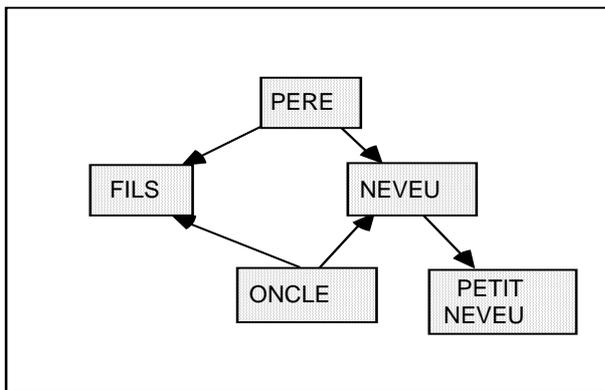
Les modèles du niveau physique représentent les normes actuelles.

En matière de données (MPD), trois types de SGBD, hiérarchique, navigationnel et relationnel sont normalisés. Les deux derniers permettent de conserver facilement les relations NN identifiées au niveau conceptuel. Le modèle relationnel est promu à un bel avenir grâce à son langage normalisé de manipulation des enregistrements (tables) et des informations nommé SQL. Il ne remplace pas la méthode et 5 types de normalisation des tables doivent être menés par les "non-merisiens".

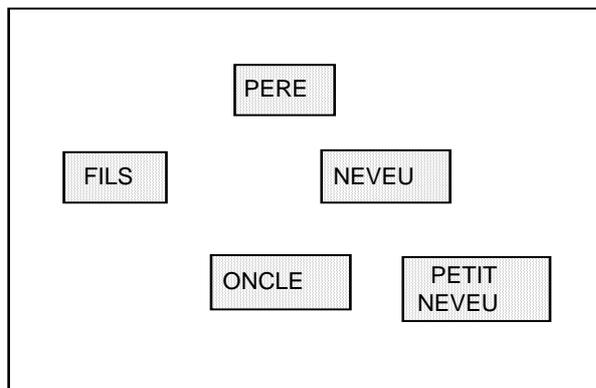
Les deux autres modèles (traitement et communication) ne sont pas propres à MERISE. Les normes de programme et de transfert physique d'information n'existent pas actuellement.



S G B D HIERARCHIQUE



S G B D NAVIGATIONNEL



S G B D RELATIONNEL

BUREAU DE VALIDATION DU NIVEAU PHYSIQUE

CHAPITRE V RESUME DES MODELES

Le bois est désormais devenu bateau.
(Expression chinoise)

1 RESUME DES COMMUNICATIONS.

Les communications représentent les échanges entre systèmes. Au niveau *conceptuel*, les échanges sont les messages et les systèmes fonctionnels les intervenants. Au niveau *organisationnel*, les échanges sont les informations échangées et les systèmes organisés les sites de traitements et de données. Les échanges existent par les vues en lecture ou en mise à jour des opérations organisées effectuées sur un site. Au niveau *logique*, les échanges sont les actions de mise à jour des outils de traitements différés. Les systèmes sont les sites de données. Au niveau *physique*, les échanges sont les mêmes actions de mise à jour des outils.

2 RESUME DES TRAITEMENTS.

Les traitements représentent le travail effectué par un système. Au niveau conceptuel, les traitements sont les opérations conceptuelles et les systèmes fonctionnels les intervenants. Au niveau organisationnel, les traitements sont les opérations organisationnelles et les systèmes organisés les postes de travail. Au niveau logique, les traitements sont les outils. Les systèmes sont informatiques, sans pouvoir les nommer. Au niveau logique, les traitements sont les programmes. Les systèmes sont informatiques. Au niveau physique, ils peuvent être nommés (SGBD, Système de traitement ou d'exploitation).

Les modèles de traitements se décomposent en opérations conceptuelles/ opérations organisées/ outils/ programmes. Entre chaque niveau, une décomposition et une recombinaison existent. Il existe N solutions de choix d'opérations organisées, d'outils et de programmes.

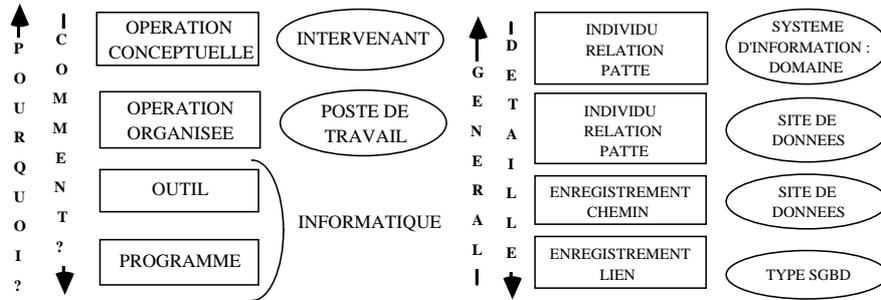
Exercices : vrai ou faux ?

1. Un outil est indépendant de l'organisation.
2. Un système se décompose en systèmes.
3. Le P-D-G n'effectue que des opérations conceptuelles.
4. Un employé n'effectue que des opérations organisées.
5. Mon oncle va enfin pouvoir aller au cinéma.
6. Une opération dite conceptuelle est effectuée par un domaine.

3 RESUME DES DONNEES.

Les données représentent la mémoire d'un système. Au niveau conceptuel, la structure de cette mémoire est composée d'individu, de relation, de partie, d'information, de contrainte et le système est un domaine. Au niveau organisationnel, la structure de cette mémoire est composée d'individu, de

relation, de patte, d'information, de contrainte et le système est un site géographique de données d'un domaine. Au niveau logique, la structure de cette mémoire est composée d'enregistrement, de chemin, d'information et le système est un site de données informatique. Au niveau physique, la structure de cette mémoire est composée d'enregistrements physiques, de lien et d'information et le système est un site de données informatique dont le type de SGBD est connu.



Traitement et données

CHAPITRE VI L'ORGANISATION D'UN PROJET

L'application d'un plan annuel dépend des efforts qu'on fait au printemps.

(Proverbe chinois)

1. LES ACTEURS D'UN PROJET.

Le choix des personnes à affecter à un projet en fonction de leur compétence et de leur expérience est primordial.

Ce point est essentiel pour la réussite d'un projet. Mieux vaut un bon chef de projet avec une méthode quelconque, si cela existe, qu'un chef de projet médiocre avec une bonne méthode. De plus, un "bon" chef de projet saura changer de méthode pour en suivre une plus adaptée. Rassurez-vous, Merise est une très bonne méthode.

Les acteurs principaux sont :

- le futur utilisateur de l'informatique qui détient le savoir-faire de sa technique, expert dans son métier,
- le "concepteur" ou formalisateur du système qui acquiert le savoir, pour le spécifier au
- réalisateur ou programmeur qui détient le savoir-réaliser.

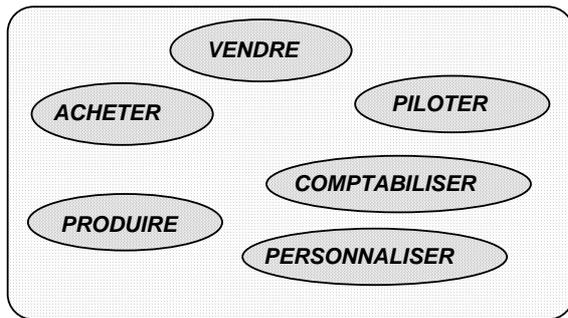
Les autres acteurs sont l'organisateur, qui sait organiser, et un res-ponsable de l'application qui sait choisir. *Ces acteurs sont fonctionnels*, une seule et même personne peut tenir tous ces rôles et peut utiliser, concevoir, réaliser, organiser et choisir.

Il est important de se doter de moyens de décision à un niveau élevé, appelé *comité de pilotage*, pour servir de cellule de décision sur les choix à effectuer et de moteur à la méthode.

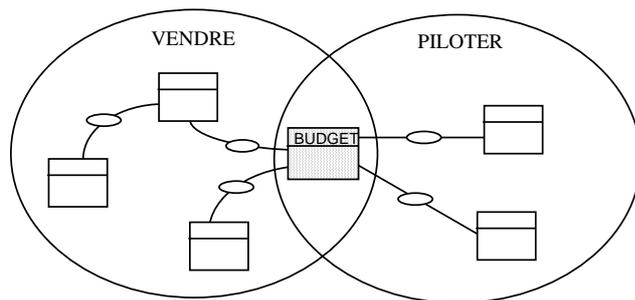
2. SCHEMA DIRECTEUR : le découpage en domaines et la planification.

La présentation d'un schéma directeur est volontairement simplifiée de manière à souligner les apports spécifiques de la méthode.

Un schéma ou *plan directeur* d'informatisation retient les principales options informatiques (Matériel) et la planification des projets. Pour cela, il identifie les domaines de l'entreprise, les flux et concepts (individus) principaux.



Découpage en domaines



Recoupement des concepts entre domaines

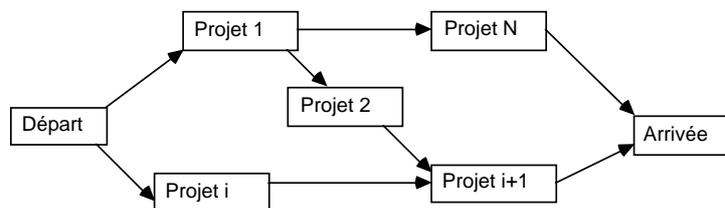
Le schéma directeur définit le cadre organisationnel et informatique des futurs projets. Après étude de l'informatique existante et consultation de fournisseurs de matériels informatiques, il préconise un choix informatique. Les critères de choix sont des délais de mise en place et de réalisation des programmes, de fiabilité de matériel, de facilité de mise en oeuvre et de coût, de capacité de traitement ou de mémorisation, du nombre de postes de travail... Quel système ? Micro-ordinateur (avec ou sans réseau), mini ou gros système ?

Ce choix est souvent soit une centralisation pour cause de "synergie", soit une décentralisation pour cause de "responsabilisation", centre de coût ou de profit. Il est donné pour un coût et pour un gain attendus sous forme de pourcentages "saupoudrés" par domaine. Il ne faut pas négliger les coûts internes en personnel dus à la formation et à la disponibilité "perdue".

Les gains attendus en confort d'utilisation, motivation du personnel et augmentation potentielle de chiffre d'affaires ne sont pas mesurables facilement.

	Année 1		Année N
gain Personnel Matériel			
dépense - Matériel Logiciel Personnel - interne externe			
Différence	-		++

Enfin et surtout, *un schéma directeur établit une planification des projets par domaine et un plan d'investissement*. Cette planification est représentée sous la forme d'enchaînement de projets.



et de réalisation dans le temps. Il est fortement recommandé de commencer par la comptabilité analytique. Elle définit les critères analytiques principaux de l'entreprise. L'organisation peut en être déduite. L'estimation des délais est un exercice difficile qui dépend fortement de l'environnement. Une comptabilité analytique ou une gestion du personnel peut être opérationnelle en 6 mois ou 2 ans.

	Année 1		Année N
Projet 1	—		
Projet 2		—	
Projet i		—	
Projet i+1			—
Projet N			—

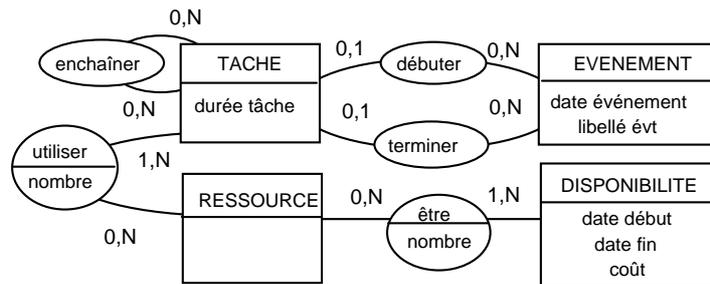
Chaque projet sera ensuite l'objet d'une étude préalable.

Introduction à la gestion de projet :

La *gestion de projet* concerne l'enchaînement *détaillé* des travaux à effectuer, leur répartition en fonction des équipes et le suivi de la réalisation.

Cet enchaînement d'opérations permet la planification et la détermination du "chemin critique" du projet, le parcours le plus "serré", nécessairement le plus long pour arriver au résultat final. Celui-là représente la suite des opérations à surveiller de près afin d'éviter un glissement dans le temps. Tout retard pris sur ce chemin critique se répercute automatiquement sur la date finale de réalisation.

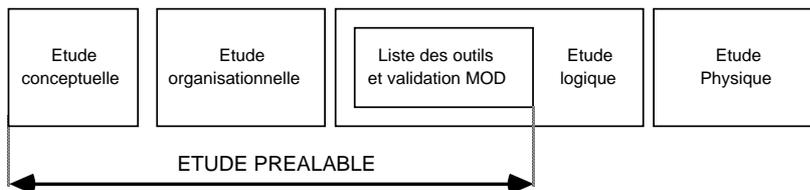
Le but d'une gestion de projet est de respecter les coûts prévus et la date finale de réalisation pour un résultat donné. Le découpage du projet en tâches élémentaires d'une durée prévue est effectué. Chaque tâche peut débuter ou se terminer à une date déterminée. A chaque tâche est affectée une ou des ressources acquises à un coût donné. La gestion des ressources (personnel, matériel) consiste à déterminer les tâches dans le temps en tenant compte des disponibilités des ressources. Le modèle de données d'une gestion de projet est :



Deux types de graphes existent pour représenter cet enchaînement des tâches. Le premier représente la tâche par un trait et l'événement par un rond. Le deuxième représente la tâche par un rond ou un rectangle et l'événement par une flèche. La flèche représente l'enchaînement obligatoire entre tâches. La deuxième, se dessine plus facilement et est utilisée ici.

3 ETUDE PREALABLE : le choix de l'organisation et des outils informatiques.

Une étude préalable concerne un domaine. Elle retient un choix d'organisation détaillé et d'outils informatiques à disposition des postes de travail. Le choix final peut être de ne pas informatiser. Une étude préalable peut aller d'une étude d'opportunité (dans le cas où le schéma directeur est inexistant) à la préparation de l'étude détaillée.



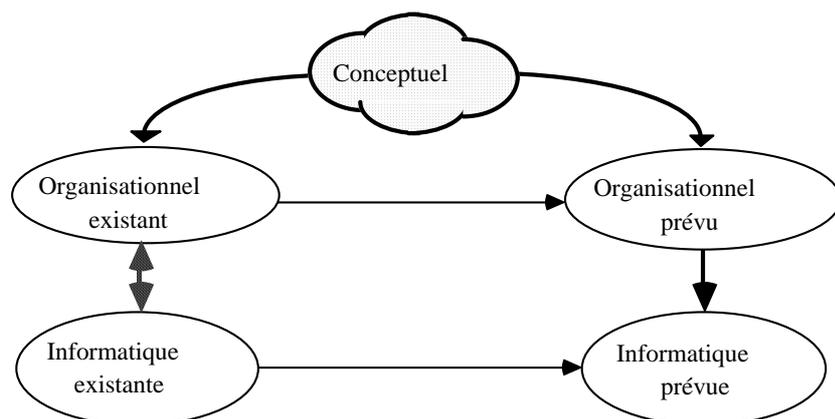
L'étude préalable comprend une partie du niveau logique

Le résultat d'une étude préalable est généralement, dans le cas d'informatisation, *une liste d'outils informatiques validés par des modèles organisationnels de données et les outils informatiques existants*. L'étude préalable recouvre donc une étude conceptuelle, une étude organisationnelle et une partie de logique.

3.1 L'existant.

Lors d'une étude préalable se pose le problème de l'existant. Doit-on étudier l'existant pour en connaître les avantages et les inconvénients, reprendre les transactions informatiques appréciées des utilisateurs ou tout reprendre sous prétexte d'œil neuf et ne pas passer plus de temps à étudier le vieux que de faire du neuf ?

La réponse est d'étudier le conceptuel avant l'existant et de ne pas essayer de faire de conceptuel de l'existant.



COURBE DE LA PLUIE : tout descend du conceptuel

Le conceptuel avant l'existant.

D'étudier les fonctions majeures de l'entreprise, les domaines, permet d'exercer un œil critique sur l'existant. Si, après analyse du conceptuel, il est décidé de ne plus avoir de service de livraison interne, l'analyse des documents internes de demande de livraison est inutile. Les informations examinées à la lumière du conceptuel permettent une compréhension plus facile.

Ne pas essayer de faire de conceptuel de l'existant.

Comment est-ce possible de conceptualiser l'existant ? En remontant du physique ou en interrogeant l'utilisateur en lui demandant de parler de l'existant et non de ce qu'il désire. Dans le deuxième cas, comment descendre vers le physique ? Si des informations sont redondantes, existent plusieurs fois, dans quel concept existent-elles ? Le seul cas possible de "conceptualiser" l'existant est quand le physique est modifié aussitôt pour coller à un conceptuel existant et futur.

3.2 Micro-informatique ou un seul site.

Dans le cas de développement sur micro-informatique, il n'est souvent question que d'un seul domaine et d'un seul site de données. La règle est de faire un modèle de données complet avec les règles de calcul et, dans le cas de recherche de progiciel, de les comparer avec ceux du progiciel.

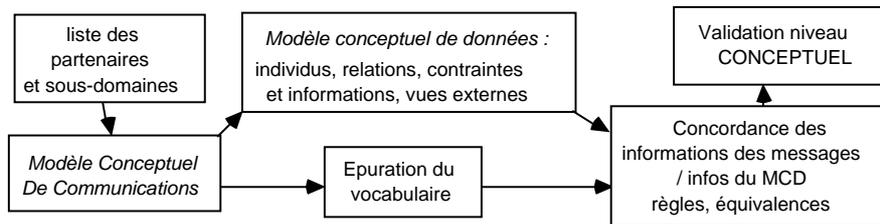
L'étude préalable recouvre un conceptuel détaillé (plus détaillé que le schéma directeur) et une liste d'outils informatiques. *Les validations possibles sont* : fin du conceptuel, fin de l'étude préalable avec une liste des outils. *Cette dernière étape est indispensable.*

Les outils utilisateurs sont explicités suivant leur type (interface, édition, autorisation d'accès, traitement immédiat ou différé, progiciel...) et leur complexité de réalisation (simple, moyen, difficile, très difficile). Ils sont ensuite planifiés pour leur spécification et la réalisation : outil de saisie du client avant celui de la commande (toujours les mêmes exemples, avez-vous remarqué ?).

Le choix de l'*outil de développement* est effectué et les temps définis pour chaque complexité. Les temps de spécification sont en moyenne de deux jours pour un outil simple, une semaine pour un moyen et quinze jours pour un difficile. Voir une application dans le cas "Bibliothèque". Les temps de réalisation dépendent fortement de l'outil de développement et sont à peu près équivalents aux temps de spécification. Une moyenne de 7 jours par outil - spécification + réalisation - est une très bonne moyenne.

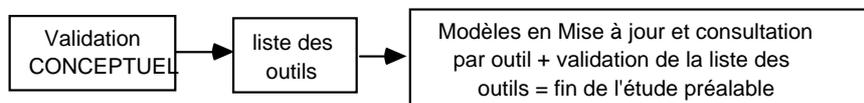
Les dessins suivants sont des exemples de planning. Les rectangles représentent les tâches à effectuer et les flèches les enchaînements

obligatoires. Par exemple, sur le dessin suivant représentant l'enchaînement des tâches du niveau conceptuel, le MCD doit être exécuté après le MCC.



La conception est indispensable

Puis, à l'aide du MCD, listez les outils et calculez les volumes de stockage nécessaires pour dimensionner le disque dur. Rappelons que ce cas s'applique uniquement dans le cas d'un site de données, sinon, les MOD sont indispensables pour consolider les données.

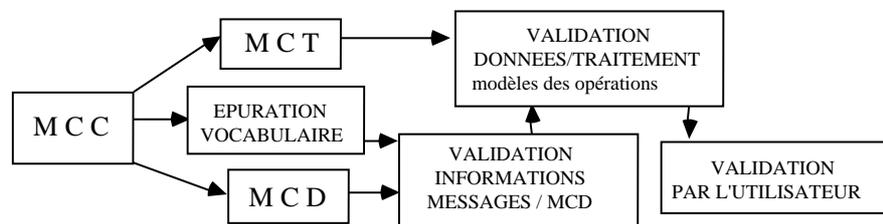


3.3 Plusieurs sites.

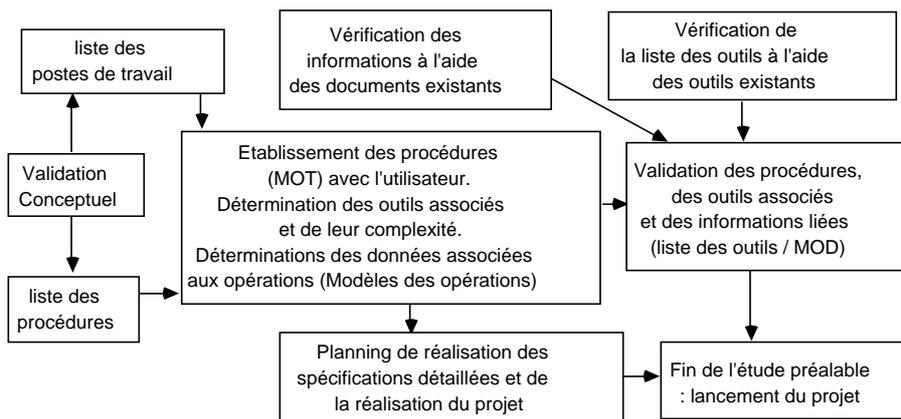
L'étude préalable recouvre alors un conceptuel détaillé, un *organisationnel* et une liste d'outils informatiques. *Les validations possibles sont* : fin du conceptuel, fin de l'organisationnel et organisationnel plus liste des outils. *Cette dernière étape est indispensable (Bis repetita placent).*

Les outils utilisateurs et de développement sont explicités de la même manière que dans le cas de micro-informatique. Bien sûr, le résultat de l'étude préalable peut être le choix d'un progiciel. Dans ce cas, le chemin critique est souvent la réalisation des interfaces informatiques et la construction d'un jeu d'essai est primordiale.

Dans certains cas toujours mentionnés, valides dans le cas de choix de progiciel, une étude de scénario est prévue. Trois types d'hypothèses sont à expliciter par scénario : organisation (organigramme), ressources informatiques (matériels informatiques et liste des outils de développement et utilisateur) et développement (planification du projet et charge de travail).



Du conceptuel à la fin de l'étude préalable.

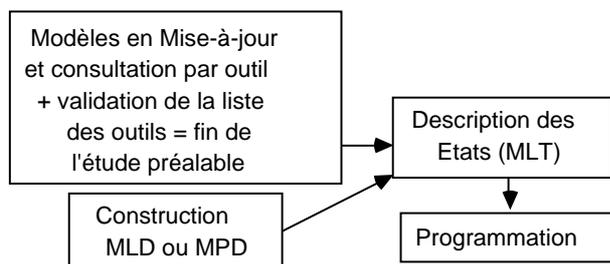


4. ETUDE DETAILLEE : spécifications externe et interne.

La spécification externe (enchaînement des états et définition des informations de chaque état) est effectuée et validée par l'utilisateur *avant* la spécification interne ou la programmation, que ce soit dans le cas d'un site ou de plusieurs sites (de micro-informatique ou non).

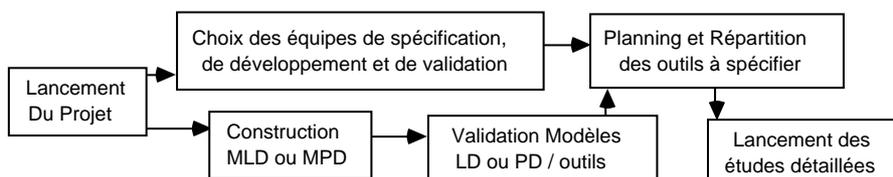
4.1 Cas d'un seul site.

Le passage du modèle conceptuel de données au modèle physique est possible (MCD -> MPD).

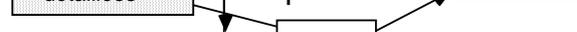


4.2 Cas d'informatique multi-sites.

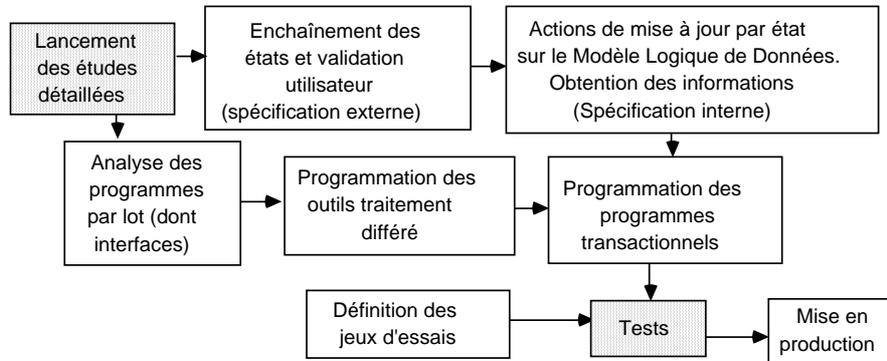
Les modèles logiques de données (livre des enregistrements et des chemins) sont construits pour chaque base de données.



Un Modèle Logique de Communication ou un schéma d'architecture de l'informatique existante et cible décrivant les messages échangés entre base et clients et engendrés par tel outil est bienvenu. La liste des outils et un schéma de Données par les traitements (Modèles des outils) sont utilisés pour la description des outils et attaquer la spécification.



Les tâches comprises entre le lancement des études détaillées et les tests sont à multiplier par le nombre d'équipes de spécification. Le Modèle Logique de Données n'est pas obligatoire pour la spécification externe. La difficulté des études détaillées tient à la charge de travail et à l'éclatement nécessaire du travail. La construction préalable du MLD évite toute dérive "personnalisée" par un analyste ou un programmeur audacieux.



Spécification et réalisation

5 REALISATION : le test de la méthode

Si la réalisation est bonne et l'utilisateur final enchanté du résultat, c'est sûrement grâce à la méthode. Sinon, c'est la faute de l'informatique. D'ailleurs, c'est souvent à ce moment qu'on se demande à quoi peut bien servir l'informatique.

6 LES POINTS FORTS DU PROJET.

Les équipes de conception, organisation et réalisation doivent être le plus "constantes" possible. Cela implique que les données et les traitements doivent être suivis par les mêmes personnes et que les responsables de l'organisation et de l'informatique soient les mêmes ou "chapeautés" par un même responsable des... systèmes d'information. Les gardiens de la méthode doivent participer aux études et ne pas se cantonner dans un service "méthodes".

Passer souvent sur les mêmes données et les mêmes opérations approfondit les problèmes et les solutions. Les individus tels que REGLE, SCENARIO, SIMULATION... apportent la valeur ajoutée et la durée de vie au résultat final. Ce point dépend fortement du premier.

Un utilisateur fortement sollicité par plusieurs personnes se réclamant d'une méthode n'apporte pas toute la concentration nécessaire. Il convient de choyer l'utilisateur final.

Il faut donc choisir des utilisateurs pouvant s'abstraire de l'existant en le simplifiant et en l'améliorant.

Attention à l'utilisateur seul et décidant pour ses "postes de travail" : les "postes de travail" se feront connaître un jour ou l'autre et auront sûrement un point de vue différent.

Et, bien sûr, ne jamais faire de projet sans avoir de contact suivi avec l'utilisateur : "Pas de conception en chambre".

CHAPITRE VII LA META-PHYSIQUE : maintenance, formation et documentation

Les oiseaux gazouillent, les fleurs embaument.

(Expression chinoise)

Maintenance, documentation et formation permettent de faire face au départ classique du créateur du programme en temps différé datant des débuts de l'informatique et à remplacer par le nouvel embauché. Cette documentation doit porter au minimum sur les données. Certains logiciels de développement permettent une modification mémorisant automatiquement des renseignements sur les programmes et les bases de données.

1 UN DICTIONNAIRE DE DONNEES, SINON RIEN

La documentation est un domaine important et rarement traité. L'application d'une méthode telle que Merise facilite grandement cette tâche. Cette documentation obligatoire implique un certain travail.

Un dictionnaire de données d'entreprise, c'est-à-dire la liste des informations avec leur signification et dans quel enregistrement elles se trouvent est un atout considérable dans tout "système d'information" qui se respecte.

2 LA DOCUMENTATION AUTOMATIQUE EXISTE.

Certains logiciels comprennent une partie de documentation liée au physique ou au logique : quelles sont les données touchées par tel programme, pour connaître les programmes à modifier en cas de changement de données.

D'autres utilitaires de base de données facilitent la maintenance. Certains logiciels de SGBD proposent des dictionnaires d'enregistrements et des informations comprenant des explications : méta-dictionnaire de données incorporé (tables de tables en relationnel). L'adresse des programmes en bibliothèque peut être disponible automatiquement.

3 QUI DIRIGE QUI ? Le conceptuel ou le physique.

L'utilisation d'un progiciel de support de la méthode, d'aide à la conception et à la réalisation, fortement conseillée, peut entraîner un "pont" entre base de données de conception et base de données opérationnelle.

L'individu "client" est conçu dans une "base de conception". Dans cette base, l'enregistrement physique est "individu" et l'une de ses occurrences est "client". L'enregistrement physique "client" existe, ainsi que toutes ses occurrences dans une base de données "opérationnelle".

La structure et la nature des informations dans les enregistrements est la partie principale du dictionnaire de données et de ce "pont".

Trois démarches sont possibles.

Première démarche : le conceptuel de la base de données (MCD, MOD ou MLD) définissant les concepts est bon et génère le physique. C'est le cas général lors du démarrage de l'application. Les fichiers opérationnels sont créés par une base conceptuelle. Toute information dans un enregistrement est préalablement déclarée dans une base de données conceptuelle, définie dans un individu ou une relation. L'avantage "conceptuel" est de n'avoir que des informations qui se respectent, sans redondance non méritée.

Deuxième démarche : la base opérationnelle alimente la base de données de conception. Les informations "opérationnelles" servent de base de documentation "automatique" facilitant la compréhension et la maintenance. Le risque est l'absence de documentation des informations d'enregistrements physiques créées lors de l'écriture de programmes. Les programmes seront plus vite réalisés mais avec le risque de ne pas avoir de documentation.

Troisième démarche : trois bases de données existent, une base "méthode", une base "opérationnelle" et une base "tampon" où se trouvent les concepts désirés non opérationnels et les informations opérationnelles non "conceptualisées". Cette démarche permet une désynchronisation de la conception et de l'opérationnel.

La troisième démarche est celle recommandée. Elle permet d'organiser la fonction d'administration de données.

CHAPITRE VIII EXEMPLES DE MODELES DE DONNEES

C'est pendant qu'il pleut qu'il faut remplir les jarres.

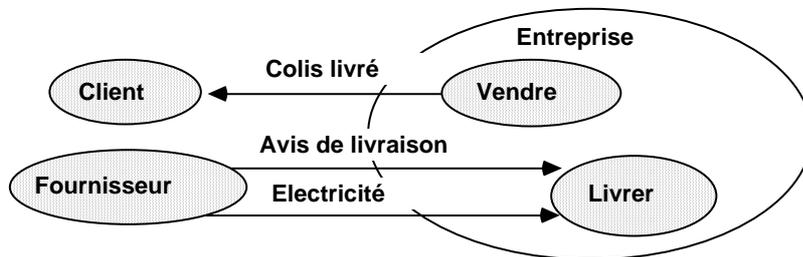
(Proverbe chinois)

Vous pouvez maintenant raisonner en utilisant les principes et les dessins de la méthode à presque toutes vos pensées. Prenons deux exemples, la méthode appliquée à la méthode et à la comptabilité.

1 META-MODELE

Un méta-modèle est un modèle de données de la méthode. Deux exemples ont été pris au chapitre 1. Le premier concernait les pattes et le deuxième les opérations, les conditions et les messages. Quiconque comprend le (méta-)modèle de la méthode comprend la méthode et réciproquement. C'est donc un exercice de style amusant pour clarifier les idées de ceux qui sont à l'aise en abstraction et confondre les autres.

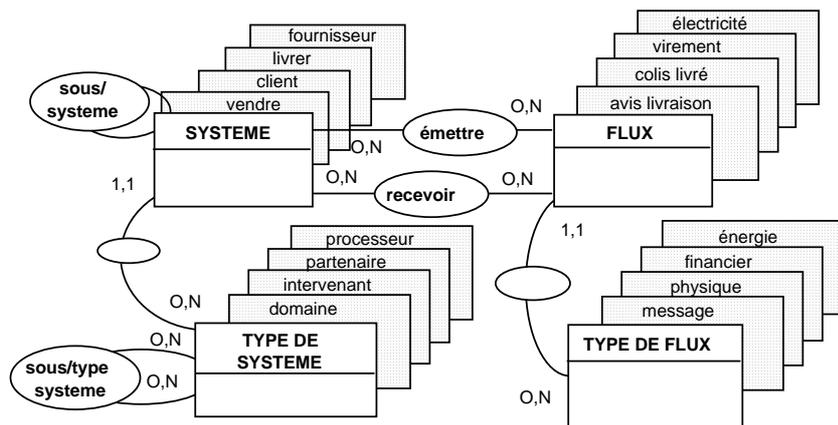
1.1 MCC



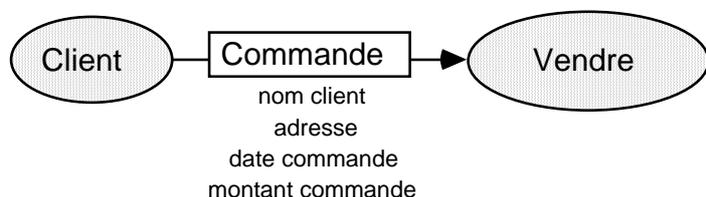
MCC des flux réels

L'activité est définie par des flux émis ou reçus par des systèmes. Ces flux sont de plusieurs types, physique ou matériel, d'énergie, valeur (argent) ou d'information (message). Ces systèmes sont d'un type donné, domaine, sous-domaine ou partenaire. La relation entre "type de système" indique qu'ils sont tous intervenants. L'entreprise est aussi un "type de système".

Exemple de méta-modèle :

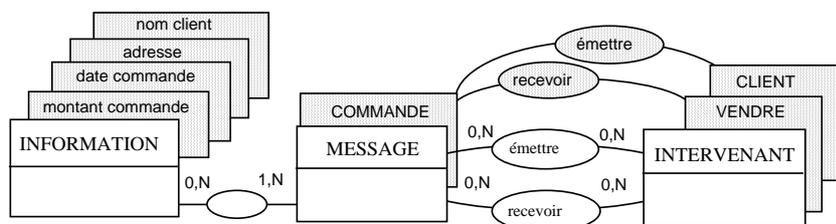


Exemple d'une partie de modèle de communication : le client émet une commande vers l'intervenant vendre :



MCC du projet

Le concept est représenté par deux occurrences de l'individu intervenant "vendre" et "client", une occurrence de l'individu message "commande" et quatre occurrences de l'individu information "nom client", "adresse", "date commande" et "montant commande".



MCD DU MCC

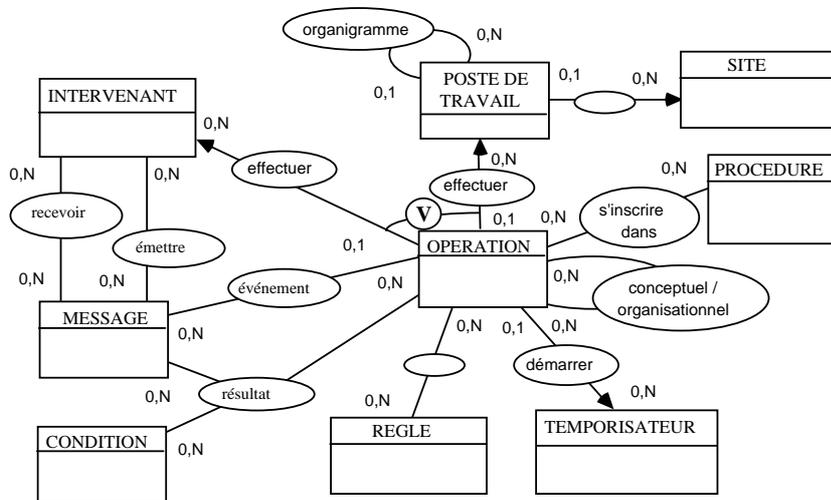
Le modèle conceptuel comprend les intervenants qui émettent et reçoivent des messages qui sont des flux d'informations.

1.2 MCT et MOT

MCT et MOT comprennent les opérations effectuées par un intervenant (opération conceptuelle) ou un poste de travail (opération organisée). Ces opérations sont enclenchées par des messages événements et donnent naissance à des messages résultats via une condition. Une opération organisée peut être enclenchée par un temporisateur. Une procédure est un ensemble d'opérations organisées dont, si possible, les messages résultats de l'une sont événements de l'autre.

Une opération conceptuelle se décompose en opérations organisées. Une opération organisée s'effectue au moyen d'outils informatiques.

Une *contrainte* importante sur le modèle porte sur les individus MESSAGE, INTERVENANT ET OPERATION ainsi que les relations entre ces individus : un message émis ou reçu par un intervenant est résultat événement d'une opération effectuée par cet intervenant.



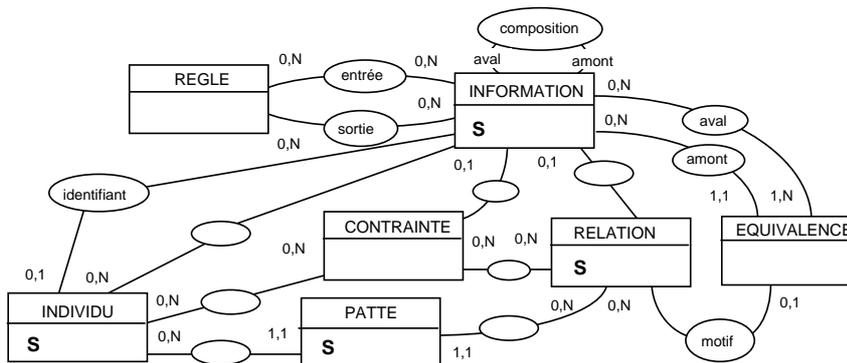
MCT et MOT

1.3 MCD et MOD

Au *niveau conceptuel*, le modèle de données comprend les informations, les individus, les relations, les pattes et les contraintes. Une patte relie un individu à une relation. Une information se trouve dans un individu ou une relation. Une information est amont ou aval d'une composition, entrée ou sortie de règle de calcul, amont ou aval d'une équivalence, le "motif" pouvant être une relation.

Les pattes relient une relation à un individu. Bel exemple d'individu dont toutes les cardinalités sont à 1. Les contraintes sur le modèle de données portent sur les individus, les relations et les informations.

Au *niveau organisationnel*, individus, relations et informations sont reliés à site (représenté par un S sur le dessin).



Vocabulaire, MCD et MOD

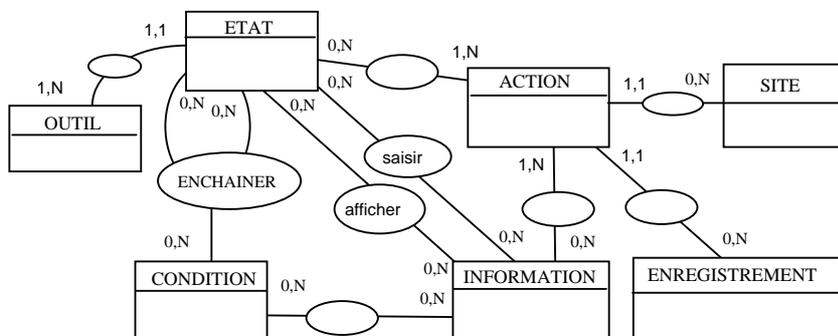
1.4 MLT

Spécification externe.

Le Modèle Logique des Traitements concerne les *outils informatiques*. Ces outils sont composés d'*états* où sont affichées des informations et prêts à la saisie d'autres informations.

Spécification interne.

Les actions de création, suppression ou mise à jour d'informations dans un enregistrement pour un site de données sont spécifiées pour chaque état.



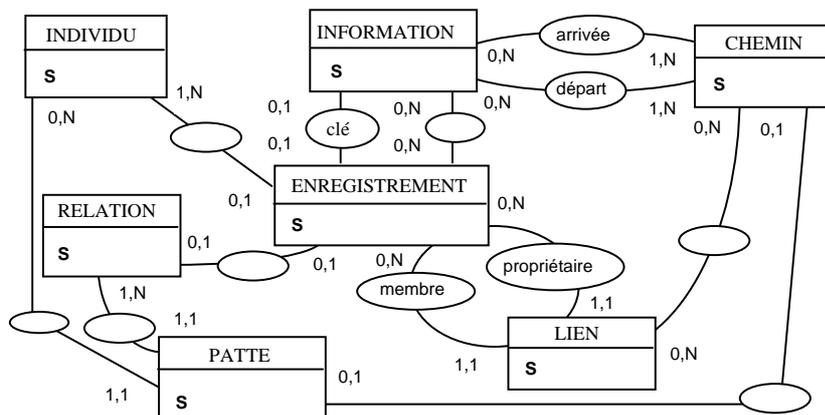
MLT Spécification externe et interne

Les informations utilisées dans une action, un enchaînement d'état ou affichées dans un état sont obtenues via un enregistrement, une règle, une équivalence ou un chemin.

1.5 MLD et MPD.

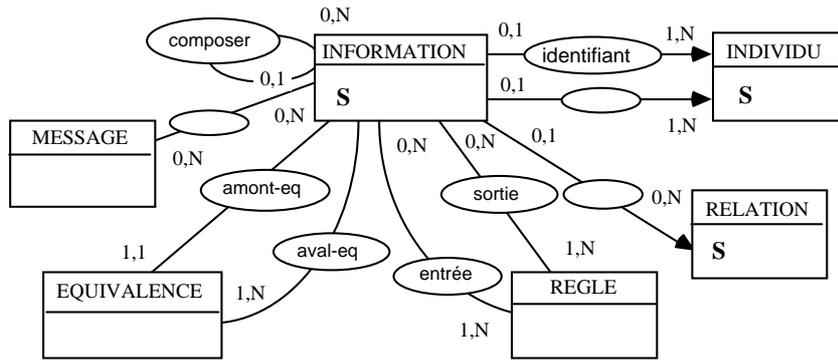
Au niveau logique, un enregistrement contient des informations, est défini par sa clé et appartient à un site de données. Il provient soit d'un individu, soit d'une relation.

Un chemin, départ et arrivée d'informations peut provenir d'une patte et donner lieu à un lien entre enregistrements physiques.

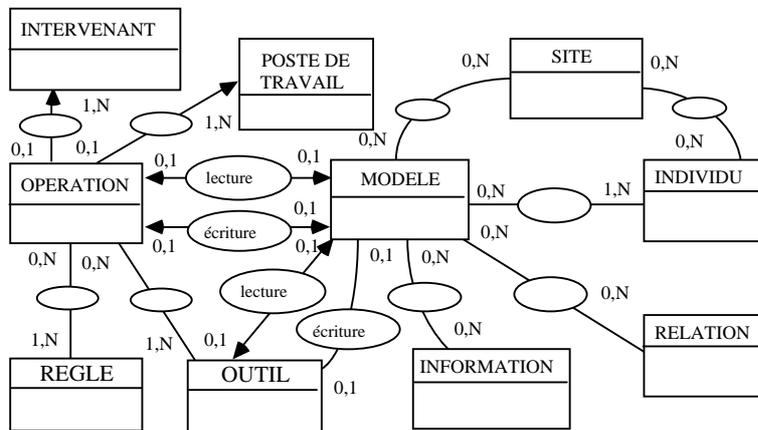


1.6 Validations (conceptuel, organisationnel et fin d'étude préalable)

La première validation concerne la correspondance entre les informations des messages et les informations du modèle des données via les règles de calculs, les équivalences et la composition. Toute information "à retrouver" existe dans le modèle de données directement ou par l'intermédiaire d'une règle, une équivalence ou une composition.



La deuxième concerne la correspondance entre opérations, outils et modèles des données. Individus, relations et informations du MCD appartiennent à un modèle en lecture et un modèle en écriture des opérations conceptuelles. Individus, relations et informations rattachés à un site, d'un MOD, appartiennent à un modèle en lecture et un modèle en écriture des opérations organisées et des outils.

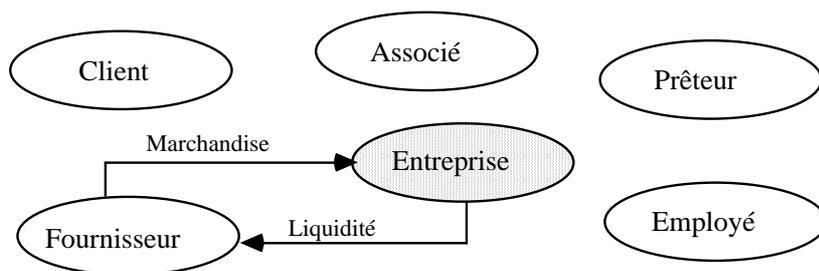


2 COMPTABILITE*

2.1 Représentation des flux externes et internes

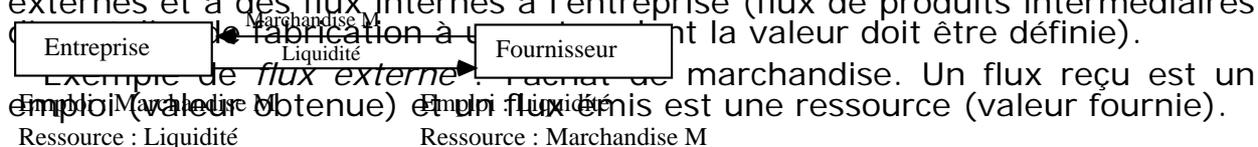
La comptabilité représente l'activité de l'entreprise, les valeurs des flux externes et internes réels : financiers, biens, services et prestations.

* Toutes les représentations et les schémas du présent paragraphe, excepté les modèles de données, proviennent ou ont été inspirés de l'ouvrage "COMPTABILITE GENERALE" de M. PEROCHON paru aux éditions FOUCHER.

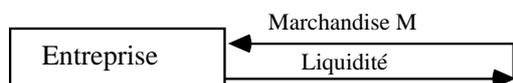


Partenaires et flux de l'entreprise

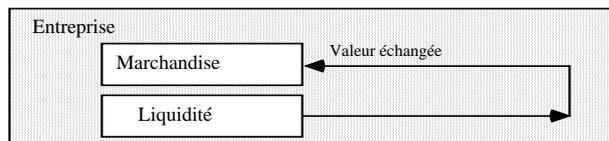
Les opérations effectuées par l'entreprise donnent naissance à des flux externes et à des flux internes à l'entreprise (flux de produits intermédiaires de fabrication à l'intérieur de l'entreprise). La valeur doit être définie.



Cet échange, vu de l'entreprise E, se présente ainsi :



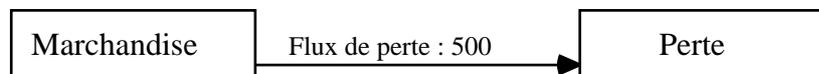
et se ramène au suivant :



Dans la comptabilité d'une entreprise donnée, l'échange de deux flux externes (un réel et un financier) prend l'apparence d'un flux unique.

Les opérations internes ne sont pas des échanges et se traduisent par un seul flux interne.

Exemple : un lot de marchandise d'une valeur de 500 F est détérioré.

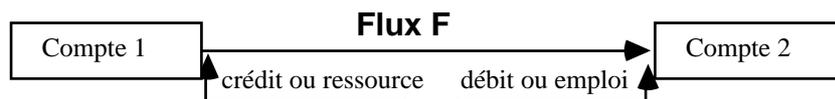


EMPLOI : Perte 500 RESSOURCE: Marchandises 500

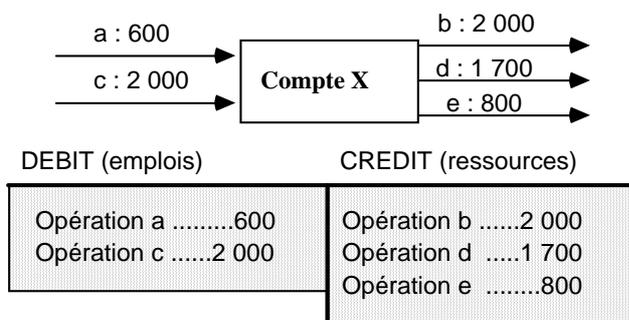
2.2 Compte ou pôle d'analyse

Toute opération externe et interne est traduite en emploi et ressource entre comptes.

Toutes les représentations et les schémas du présent paragraphe, excepté les modèles de données, proviennent ou ont été inspirés de l'ouvrage "COMPTABILITE GENERALE" de M. PEROCHON paru aux éditions FOUCHER.

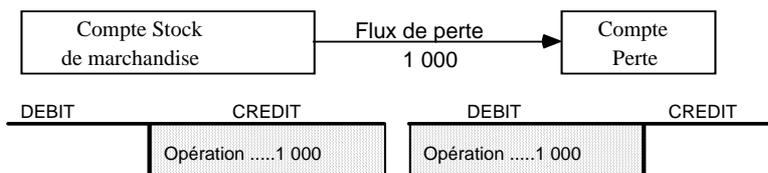


Un compte ou un pôle d'analyse est départ ou arrivée de flux. Un *compte* représente un pôle sous la forme d'un tableau à 2 colonnes dont la partie gauche est réservée aux *emplois* et désignée *débit* et la partie droite réservée aux *ressources* et désignée *crédit*, la fameuse partie double.

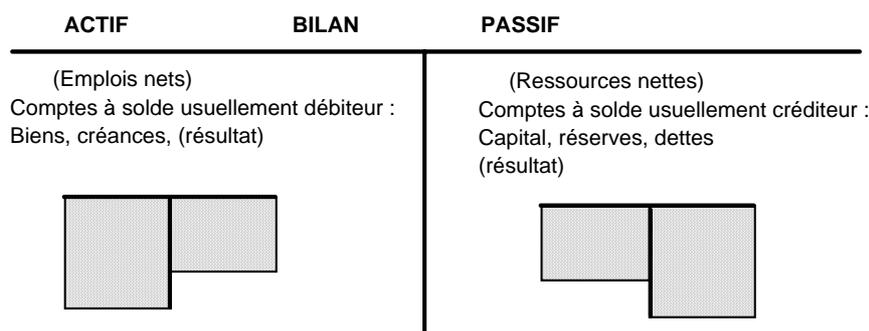


FLUX du compte X

Présentons le cas de perte de marchandise vue du pôle stock de marchandise et vue du pôle perte :



Les comptes sont inscrits dans deux classes en fonction de leurs soldes : débiteur à l'actif et créditeur au passif. Une caisse est débitrice, le capital est créditeur. Le bilan différencie ces deux classes.

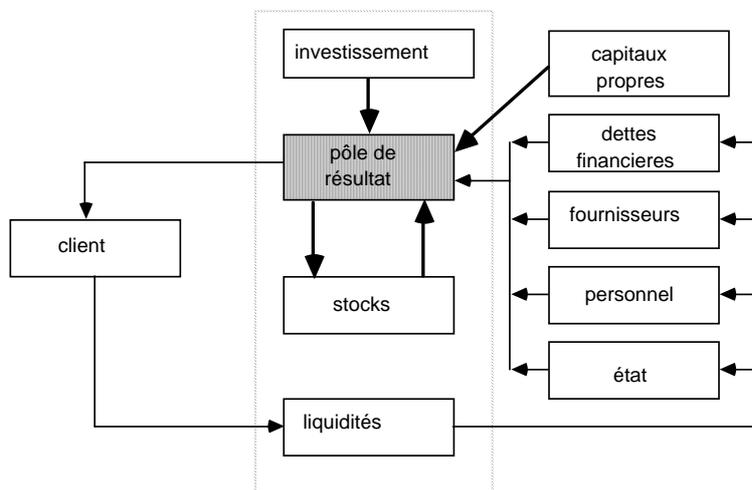


Toutes les représentations et les schémas du présent paragraphe, excepté les modèles de données, proviennent ou ont été inspirés de l'ouvrage "COMPTABILITE GENERALE" de M. PEROCHON paru aux éditions FOUCHER.

2.3 Les deux comptabilités

La "comptabilité intégrale" telle que décrite ci-dessus (échange fournisseur et marchandise) est décomposée en :

- COMPTABILITE GENERALE axée sur l'étude des flux externes
- COMPTABILITE ANALYTIQUE axée sur l'étude des flux internes



MCC de la comptabilité générale

La comptabilité générale ne détaille pas les flux internes. L'opération ou l'échange Marchandise / Liquidité devient un échange Ventes ou Produit / Liquidité. Toutes les marchandises sont confondues.

Le compte de résultat est unique :

CHARGES	RESULTAT	PRODUITS
Débité en cours d'exercice : flux externes (achats, salaires, intérêts impôts ..) Débité en fin d'exercice : flux interne d'amortissement		Crédité en cours d'exercice : flux externes (ventes de marchandises ou produits)

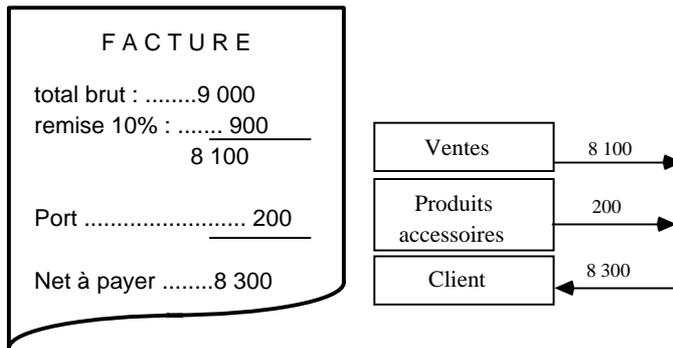
Débité ou crédité en fin d'exercice des variations de stocks

La représentation merisienne est élémentaire :

Un échange ou une opération débite et crédite des pôles d'analyse ou des comptes. Si la facture client est la suivante,

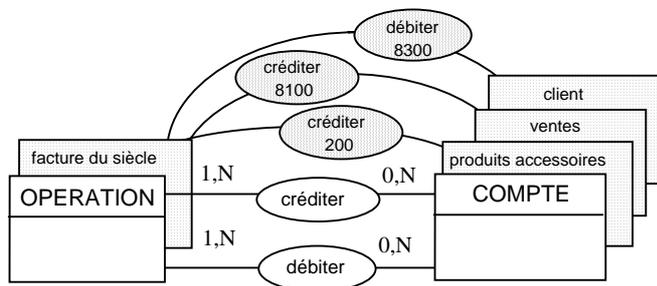
Toutes les représentations et les schémas du présent paragraphe, excepté les modèles de données, proviennent ou ont été inspirés de l'ouvrage "COMPTABILITE GENERALE" de M. PEROCHON paru aux éditions FOUCHER.

Toutes les représentations et les schémas du présent paragraphe, excepté les modèles de données, proviennent ou ont été inspirés de l'ouvrage "COMPTABILITE GENERALE" de M. PEROCHON paru aux éditions FOUCHER.



elle représente les flux entre les comptes crédités "Ventes" et "produits accessoires" (port) et le compte débité "Client" (Net à payer).

La représentation des occurrences est :



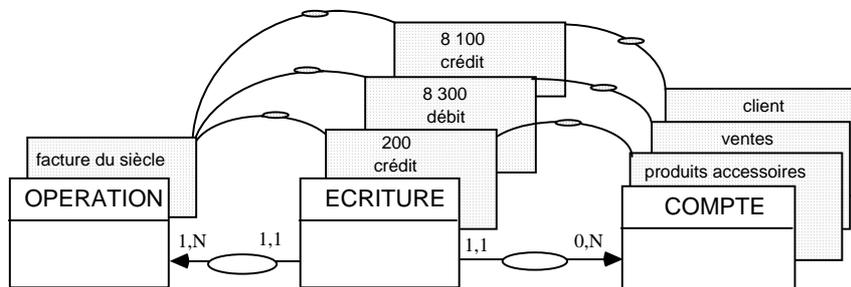
MCD presque correct

L'échange est décrit comme opération créditant ou débitant des comptes.

Comme les deux relations "créditer" et "débitier" ont des pattes optionnelles (un crédit ou un débit peut être lettré, rapproché avec un autre débit ou un autre crédit), elles deviennent un individu unique (qui comprend l'information débit ou crédit) appelé "écriture comptable".

Dans ce modèle, une écriture égale un débit ou un crédit.

L'opération est aussi assimilée à la pièce comptable. (numéro de facture pour l'opération de facturation). Les écritures d'une opération sont saisies dans des journaux (de caisse, de vente...) qui sont des comptes rendus chronologiques d'un type d'écriture.



MCD simplifié de la comptabilité générale

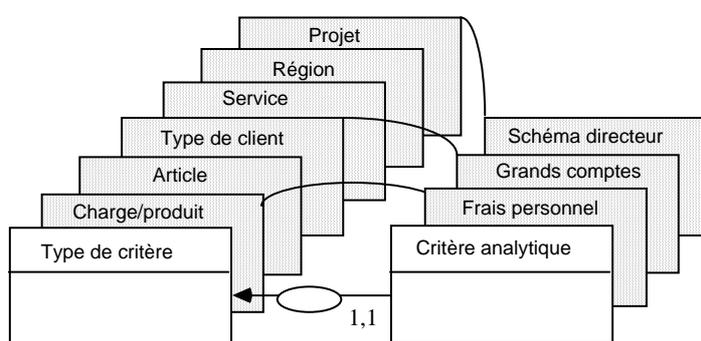
Toutes les représentations et les schémas du présent paragraphe, excepté les modèles de données, proviennent ou ont été inspirés de l'ouvrage "COMPTABILITE GENERALE" de M. PEROCHON paru aux éditions FOUCHER.

Le Grand Livre est la liste des comptes et de toutes leurs écritures sur une période donnée. La Balance est la liste des comptes et de leurs soldes.

La COMPTABILITE ANALYTIQUE est axée sur l'étude des flux internes et détermine

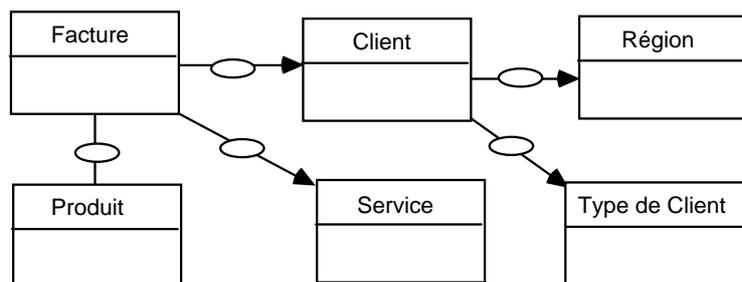
- les coûts et résultats analytiques par critère (article, centre de profit, type de client, région...)
- les éléments de gestion prévisionnelle (coûts, revenus et résultats prévisionnels)

L'écriture concerne des critères d'analyse ou analytiques. Ces critères peuvent être du type article, service, région, type de client... Une écriture concerne toujours une charge ou un produit. Charges ou produits sont un type de critère, le compte général.



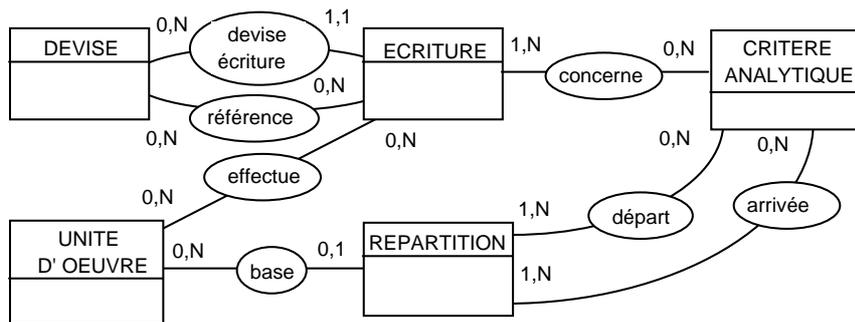
MCD "Comptabilité analytique"

Avant d'étudier le domaine, il faut décider si le but de l'étude est une comptabilité d'analyse très fine (critères d'analyse très fins), donc de "gestion" ou de "production" ou une comptabilité de "synthèse", celle qui est appelée analytique.



MCD "Production"

L'essentiel de la comptabilité analytique est la détermination des critères (analytiques) et des répartitions à effectuer.



Modèle conceptuel sans cumul

Pour calculer un résultat sur un critère déterminé, une *répartition* des coûts non imputables au critère choisi est nécessaire.

Par exemple, le salaire d'un commercial ou du P.D.G est réparti par produit si un résultat est calculé par produit. Sinon, le résultat total, qui prend en compte ses frais généraux, ne correspondrait pas à la somme des résultats élémentaires par produit.

Cette *répartition* est effectuée au moyen d'un facteur de proportionnalité (règle de trois) vis-à-vis d'une *unité d'œuvre* (heures, nombre de factures, francs, nombre de personnes, tonnes...).

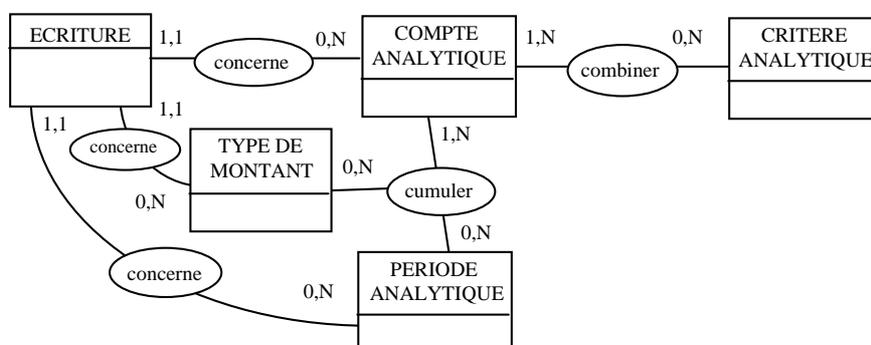
Le salaire du Directeur Général est réparti en fonction du chiffre d'affaires de chaque produit, les coûts du service facturation sont répartis au prorata du nombre de factures émises par produit etc...

L'*écriture* comptable (débit ou crédit) a une *devise* "originale" et éventuellement une ou des devises de références (facture en dollars et convertie en francs à un taux déterminé).

Afin de permettre un accès direct à des comparaisons de dépenses prévues (budget), engagées (commandées), réalisées (facturées ou comptabilisées) entre une période comptable ou une autre, des cumuls des écritures comptables sont mémorisés. Les montants sont d'un type donné (budget prévu, réactualisé, ré-réactualisé, commandé, facturé, encaissé). Les cumuls sont mémorisés pour un type de montant et une période (année N, N-1, etc.).

Un *compte analytique* est la composition des critères sur laquelle un *cumul de montant d'écriture* sera mémorisé.

Le modèle de données final est le suivant :



Une structure de compte analytique peut être définie à l'aide de liens de compte. Elle permet la mémorisation des cumuls de comptes analytiques.

CHAPITRE IX SOLUTION DES EXERCICES

Viser à l'ensemble et se mettre à l'œuvre par les détails.

(Expression chinoise)

1 CONCEPTUEL

1.1 MCC

1 : un message est un flux d'information.

2 : penser n'est pas un domaine. Pourquoi penser ?

3 : "We demand" signifie "nous exigeons". C'est donc un message enclencheur ou stimulant.

4 : non, message enclencheur. L'émetteur espère une réponse immédiate à sa demande de paiement.

5 : oui, le message est informant. La réponse au tract électoral viendra le jour du vote.

6 : La facture est un flux d'informations pour le client ou le fournisseur et un flux réel pour l'imprimeur des factures.

1.2 MCT

1 : non. Toute opération conceptuelle est effectuée par un intervenant.

2 : non. Une opération conceptuelle est effectuée par un seul intervenant, sinon plusieurs intervenants rempliraient une fonction commune.

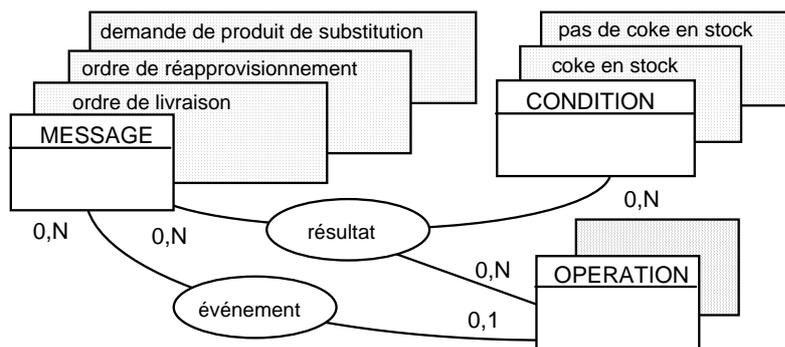
3 : non. Un message est événement d'une opération conceptuelle au maximum. Eclater le message en plusieurs messages conceptuels.

4 : oui et le message résultat est envoyé à un même intervenant.

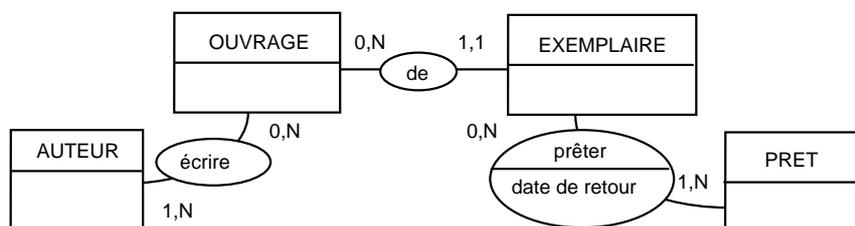
5 : non. La synchronisation provient de l'organisation (même support physique de deux messages conceptuels). Elle est à proscrire au niveau conceptuel.

1.3 MCD

1. "événement" est une relation binaire. "résultat" est une relation ternaire reliant les 3 individus "opération", "message" et "condition".

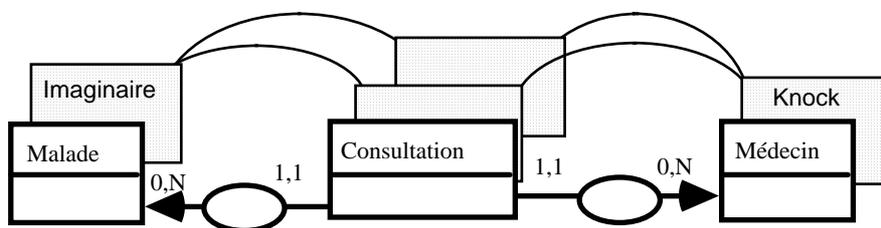


2 : un auteur écrit un ouvrage, le contenu d'un livre. Le prêt concerne un exemplaire physique de livre ou d'ouvrage.



3 : une personne présente un à N symptômes. Les symptômes sont typiques de zéro à N maladies (pathologies). Une maladie est typée par un à N symptômes.

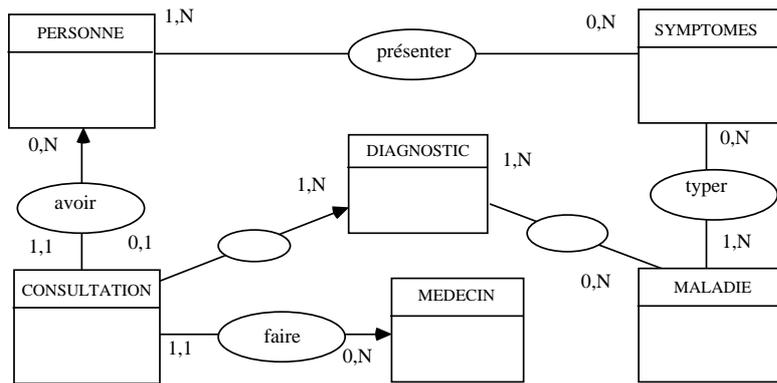
La consultation est faite par un médecin. "Consultation" est un individu car les historiques des consultations sont gérés.



Consultation est un individu

Un diagnostic suit une ou plusieurs consultations. Il identifie toujours une maladie au minimum.

Une *contrainte* existe sur ce modèle. Les diagnostics de plusieurs consultations concernent tous la même personne.



4 :

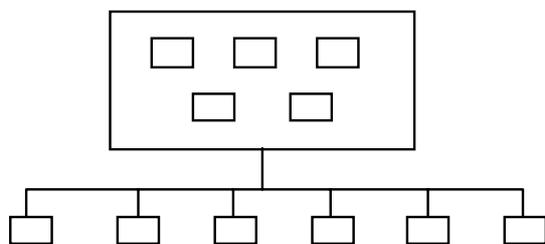
OCCURRENCE D'INDIVIDU	Nombre de pattes parent	Fils de...
Pierre	3	0
Marie	1	1
François	0	2
Paul	0	1

François est fils de Pierre et de Marie qui sont père et fille.

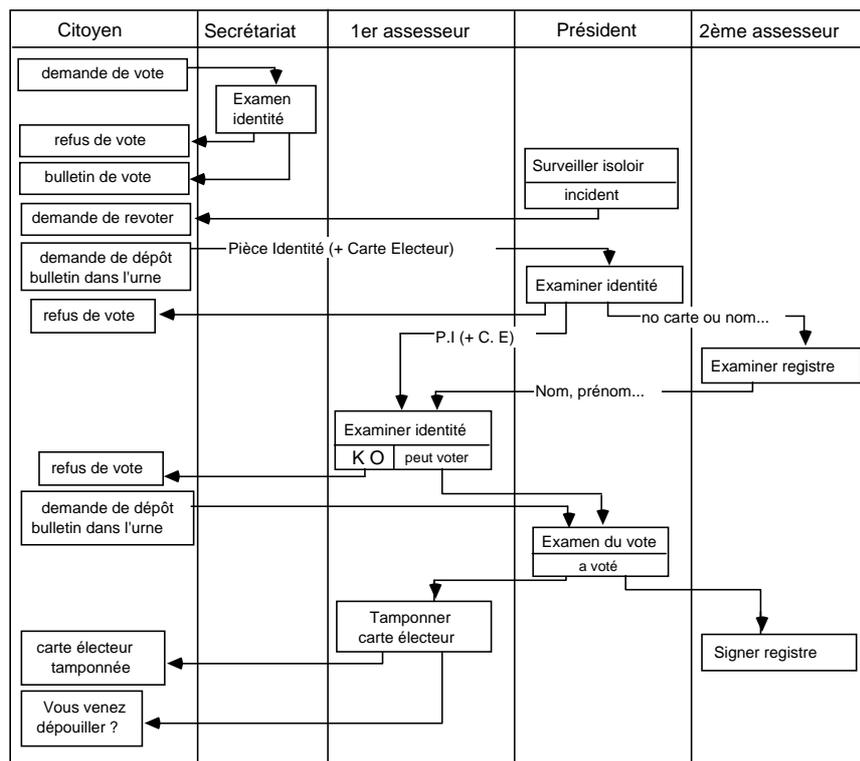
2 ORGANISATIONNEL.

Question 1 : La réunion des personnes peut être considérée comme poste de travail quand une opération est effectuée.

Question 2 : Organigramme allemand avec directoire. Un poste de travail peut être constitué de plusieurs postes de travail et être relié à plusieurs personnes.

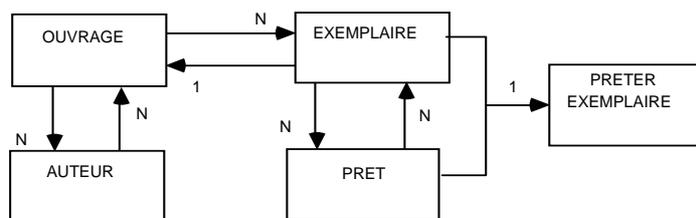


Question 3 : procédure de vote. Le secrétariat vérifie l'identité à partir d'une pièce d'identité et donne les bulletins de vote. La carte d'électeur n'est pas obligatoire. Le président est chargé de surveiller l'isoloir et examine les deux pièces, la carte d'électeur (C. E.) et la pièce d'identité (P. I). Il les donne ensuite au "1er assesseur". Si la carte d'électeur est absente, il déclare nom et prénom à l'assesseur qui tient le registre (le 2ème). Sinon, il déclare le numéro de la carte d'électeur. Le 2ème assesseur recherche l'électeur sur le registre et indique son nom, son prénom et son adresse au 1er assesseur. Celui-ci déclare "peut voter" à l'aide des pièces si tout est OK. Alors, l'électeur remet son bulletin sous enveloppe dans l'urne et le président déclare "a voté". Le 2ème assesseur signe le registre, le 1er tamponne la carte d'électeur et remet les pièces à l'électeur.

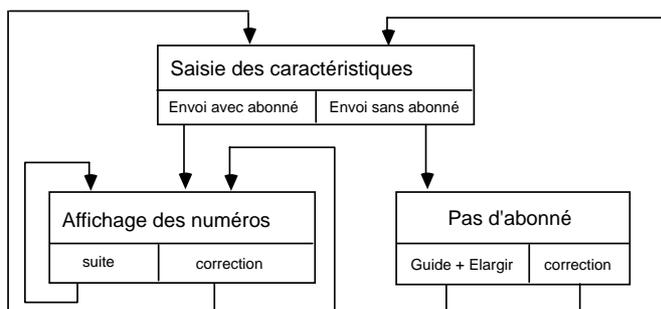


3 Logique

MLD : dessin d'une partie de MLD bibliothèque. Les individus se transforment en enregistrement. Les relations "écrire" et "de", non porteuses d'information, se transforment chacune en 2 chemins. La relation "prêter exemplaire", porteuse d'information, se transforme en 3 chemins et un enregistrement.



MLT Minitel : Recherche d'un numéro de téléphone. Nous laissons le soin au lecteur de se servir d'un MINITEL pour vérifier le résultat.



MLT simplifié de l'outil : interrogation des abonnés.

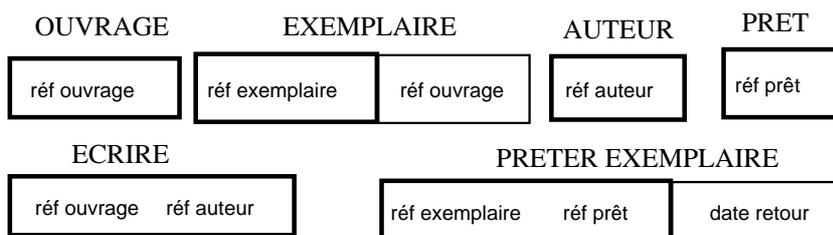
Nom	Saisie obligatoire
Rubrique	Saisie obligatoire
Localité	Saisie obligatoire
Département	Saisie facultative
Adresse	Saisie facultative
Prénom	Saisie facultative

Etat "saisie des caractéristiques"

4 Physique

MPD : dessin d'une partie de MLD bibliothèque en relationnel.

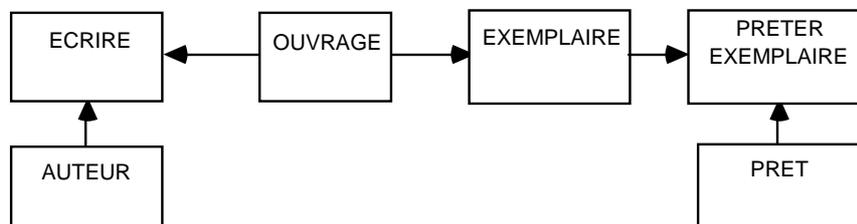
Les individus se transforment en enregistrement. Les relations "écrire" et "prêter exemplaire", porteuses d'information, de pattes de cardinalités maximales N et N se transforment en table. La relation "de" de patte de cardinalités maximales 1 et N entraîne la redondance de l'information "réf. ouvrage" dans l'enregistrement "exemplaire".



MPD : dessin d'une partie de MLD bibliothèque en navigationnel.

Les individus se transforment en enregistrement. Les relations "écrire" et "prêter exemplaire", porteuses d'information, de pattes de cardinalités maximales N et N se transforment en enregistrement et 2 liens physiques "pointant" vers les enregistrements créés.

La relation "de" de patte de cardinalités maximales 1 et N se transforme en 1 lien physique d'"ouvrage" vers "exemplaire".



5 RESUME

Traitement :

1 : Non, un outil informatique dépend de l'organisation. Il sera à la disposition d'un ou de plusieurs postes de travail.

2 : Oui. Un système se décompose en sous-systèmes. Quelle est la différence entre un système et un sous-système ?

3 : Non, il effectue aussi des opérations organisées. Tout poste de travail effectue des opérations organisées.

4 : Non, tout poste de travail effectue aussi tout ou partie d'opérations conceptuelles. Il remplit certaines fonctions de l'entreprise.

5 : La réponse est oui, mais quelle est la question ?

6 : Oui, toute opération conceptuelle est effectuée par une fonction majeure de l'entreprise, un domaine ou un sous-domaine.

CHAPITRE X : Exercices

Deux touches pour les yeux et voilà le dragon dessiné qui s'anime.

(Expression chinoise)

Ce cas concerne l'étude d'une bibliothèque dont l'activité principale consiste à prêter des livres à des abonnés. Elle gère d'autres activités comme l'achat de livres à des éditeurs ou la reliure chez des relieurs. La bibliothèque est subventionnée et les abonnés ne payent pas de cotisation.

Les règles de fonctionnement sont les suivantes :

- Tous les abonnés sont acceptés et tous les livres empruntables.
- Les employés de la bibliothèque déterminent les numéros des livres que les abonnés souhaitent emprunter.
- Les livres disponibles sont remis aux abonnés dans la limite d'un nombre maximal de livres empruntables fixé à 5.
- La durée maximale du prêt dépend du titre emprunté. Lorsque cette durée est dépassée, une relance est faite auprès des abonnés.
- Les livres neufs, issus des propositions des abonnés (éventuellement enrichis d'autres titres), sont commandés aux éditeurs.
- Les livres les plus usagés sont détruits, les réparables sont envoyés chez un relieur.
- Les commandes (aux éditeurs et aux relieurs) sont suivies et une relance est effectuée dès que la date de livraison prévue est dépassée d'une semaine.

1 MODELE CONCEPTUEL

1.1 Modèle conceptuel de communication

1.1.1 Intervenants : partenaires et domaines

Les intervenants externes, les partenaires de la bibliothèque sont :

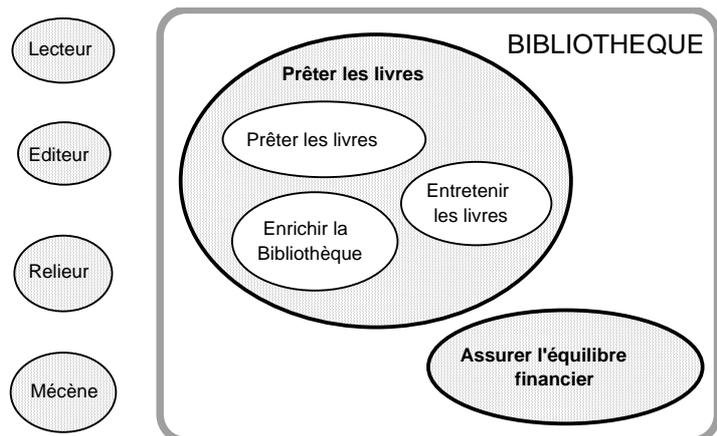
Abonné, Relieur, Editeur, Mécène (bibliothèque est subventionnée). Des partenaires non représentés tels que banque ou Etat existent également.

Les intervenants internes à la bibliothèque sont :

Prêter les livres, domaine qui se décompose en trois sous-domaines :

- prêter les livres assure une bonne rotation des livres prêtés, récupère les livres prêtés...
- enrichir la bibliothèque conseille le choix de lecture aux abonnés, commande les nouveautés.
- entretenir les livres s'assure de leur bon état, les fait relier, les met au pilon, les recommande aux éditeurs s'ils sont irrécupérables.

Un deuxième domaine est d'*Assurer l'équilibre financier* de la Bibliothèque qui trouve les dons pour la bibliothèque, fixe des budgets pour les commandes aux éditeurs et aux relieurs...



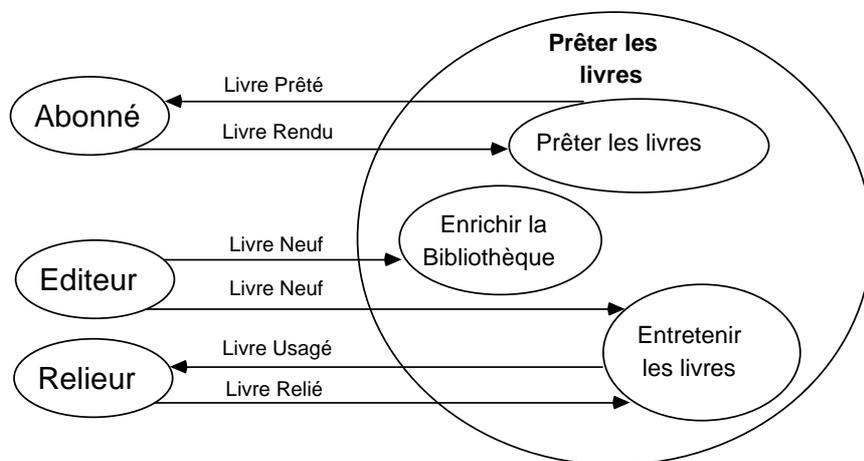
INTERVENANTS de la bibliothèque

Le domaine prêter les livres et les partenaires associés Abonné, Editeur et Relieur sont développés pour la suite de l'étude.

1.1.2 Flux

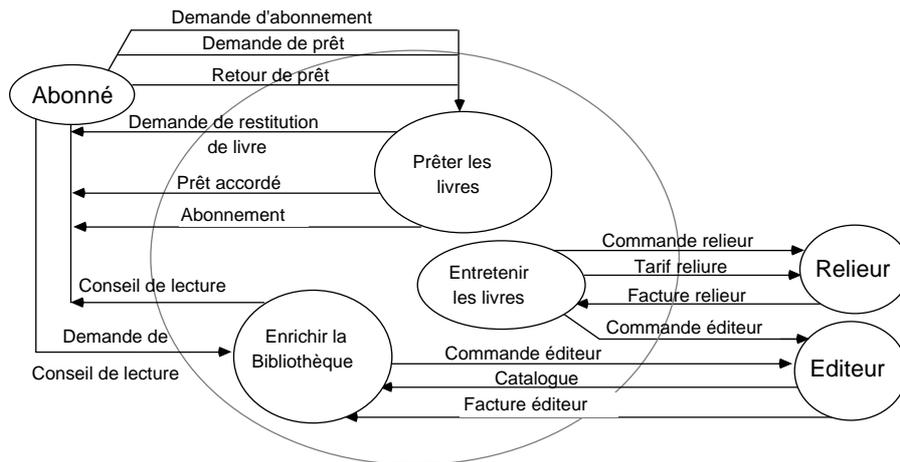
Flux réels. Les flux réels sont les flux de livres. Pour clarifier le propos, les autres flux réels (flux d'argent tels que le don du mécène ou le paiement des livres) ne sont pas représentés.

Le modèle indique qu'entretenir est responsable de la commande des livres neufs et remplace les livres usagés. Un autre choix possible est de ne pas considérer le flux de livres neufs entre Entretien et l'éditeur, Enrichir la bibliothèque se chargeant d'effectuer toutes les commandes.



FLUX REELS

Messages ou Flux d'informations.



MCC de la bibliothèque : les messages

Sous-domaine "Prêter les livres"

Messages de l'Abonné vers Prêter les livres (informations entre parenthèses) :

- Demande d'abonnement (Nom Personne, Prénom, Adresse)
- Demande de prêt (Titre de l'ouvrage, Auteur, Thème)
- Retour de prêt (Numéro de livre, Date de retour réelle du livre)

Messages de Prêter les livres vers l'Abonné :

- Abonnement accepté (Numéro d'abonné)
- Prêt accordé (numéro de livre, date de retour maximum du livre, date du prêt, numéro de prêt)
- Demande de restitution de livre (numéro de livre, date de retour maximum du livre, date de la relance, numéro de prêt)

Sous-domaine "Enrichir la Bibliothèque"

Message de l'Abonné vers Enrichir :

- Demande de conseil de lecture (Auteur, Thème)

Message de Enrichir vers l'Abonné :

- Conseil de lecture (Titre de livre, Auteur, date de disponibilité de livre)

Messages de l'Editeur vers Enrichir :

- Catalogue (Titre de l'ouvrage, Auteur, Thème, Prix unitaire)
- Facture Editeur (Référence éditeur, Prix unitaire, quantité commandée, Taux TVA, Total facture TTC)

Message de Enrichir vers l'Editeur :

- Commande à l'éditeur (Référence éditeur, Prix unitaire, quantité commandée, date de la commande)

Sous-domaine "Entretenir"

Messages du Relieur vers Entretenir :

- Tarif reliure (Type de Prestation, Prix unitaire)
- Facture Relieur (Prestation, Référence livre, Prix unitaire, quantité reliée, Taux TVA, Total facture TTC)

Message de Entretenir vers Relieur :

Commande au Relieur (Prestation, Référence livre, Date de la commande, date de disponibilité de livre)

Message de Entretenir vers l'Editeur :

Commande à l'éditeur (Référence éditeur, Prix unitaire, quantité commandée, date de la commande)

1.1.3 Epuration du vocabulaire.

L'épuration du vocabulaire consiste à reprendre les informations des messages, éliminer les synonymes, les équivalences et les polysèmes, déterminer les informations composées et les règles de calcul.

INFORMATIONS en vrac, vocabulaire à épurer :

Nom Personne, Prénom, Adresse

Titre de l'ouvrage, Auteur, Thème

Numéro d'abonné

Numéro de livre, date de retour maximum du livre, date du prêt du message *Prêt accordé*

Date de retour réelle du livre du message *Retour de prêt* de l'abonné vers prêter les livres

Numéro de livre, date de retour maximum du livre, date de la relance du message *Demande de restitution de livre*

Titre de livre, date de disponibilité de livre du message *Conseil de lecture* de l'Abonné vers Enrichir.

Titre de l'ouvrage, Auteur, Thème, Prix unitaire, du message *Catalogue* entre l'Editeur et Enrichir conceptuellement la Bibliothèque.

Référence éditeur, Prix unitaire, quantité commandée, Taux TVA, Total facture TTC du message *Facture éditeur* entre Editeur et Enrichir

Type de Prestation, Prix unitaire du message *Tarif reliure* de Relieur vers Entretenir.

Prestation, Référence livre, Prix unitaire, quantité reliée, Taux TVA, Total facture TTC du message *Facture Relieur* vers Entretenir.

Référence éditeur, Prix unitaire, quantité commandée, date de la commande du message *Commande à l'éditeur* d'Enrichir.

Prestation, Référence livre, Date de la commande, date de disponibilité de livre du message *Commande au relieur* d'Entretenir.

Référence éditeur, Prix unitaire, quantité commandée, date de la commande du message *Commande à l'éditeur* d'Enrichir ou Entretenir.

Informations épurées.

Informations sans-souci :

Ces informations n'apparaissent qu'une seule fois ou possèdent la même signification dans différents messages.

Nom Personne, Prénom, Adresse, Titre de l'ouvrage, Auteur, Thème, Numéro d'abonné, numéro de livre, date du prêt, Date de retour réelle du livre, date de la relance, Prestation, Référence livre (de la bibliothèque), Référence éditeur, quantité reliée.

Informations à équivaloir (synonymes de) :

Date de disponibilité de livre et date de retour maximum du livre. Ces informations ont strictement la même signification. "Date de disponibilité du livre" est à remplacer par "date de retour maximum du livre".

Titre de livre et titre de l'ouvrage : ces informations n'ont pas exactement la même définition. Un titre de livre est un titre d'ouvrage d'un exemplaire physique de livre déterminé. Un ouvrage écrit mais non publié ou non acheté par la bibliothèque a un titre d'ouvrage mais pas de titre de livre.

La notion de titre d'ouvrage est plus grande que la notion de titre de livre. Titre de livre est un sous-ensemble d'un titre d'ouvrage.

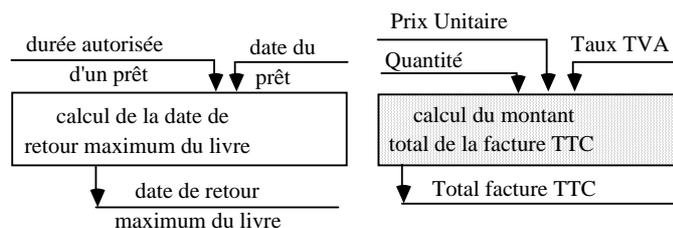


Equivalence et règle de calcul

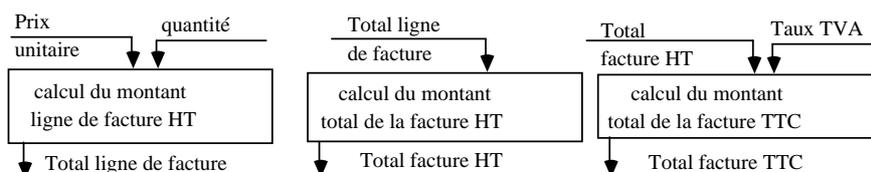
Informations obtenues à partir de règles de calcul.

Les informations en sortie résultent de traitement des informations en entrée par la règle. L'information "date de retour maximum du livre" est calculée à partir de la "date du prêt" et d'une autre information, la "durée autorisée d'un prêt".

Le Total facture TTC est calculé à partir des quantités unitaires, des prix unitaires et du taux de TVA : ce calcul peut être décrit de façon grossière :



ou de façon détaillée :



Règles de calcul détaillées

Informations à séparer (polysèmes).

Prix unitaire, des messages Catalogue, tarif relieur, Facture Relieur.

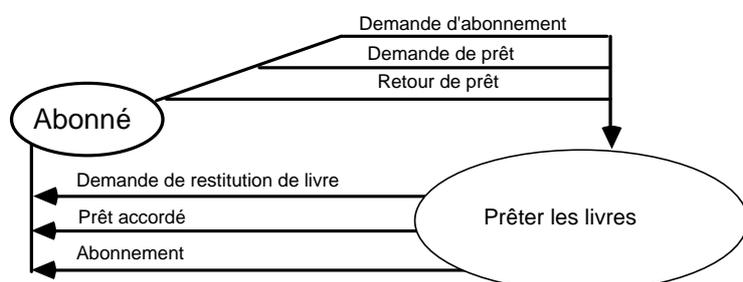
Cette information est à éclater en prix unitaire facture relieur, facture éditeur, catalogue éditeur, tarif relieur.

Date de la commande des messages Commande au relieur et Commande à l'éditeur.

Date de disponibilité de livre des messages Conseil de lecture et Commande au relieur. Cette information, qui se trouve dans deux messages, a deux significations : date de livraison souhaitée pour l'éditeur et date de retour maximum. Nous avons le cas d'une information polysème et synonyme d'une autre information.

1.2 Modèle conceptuel de traitement

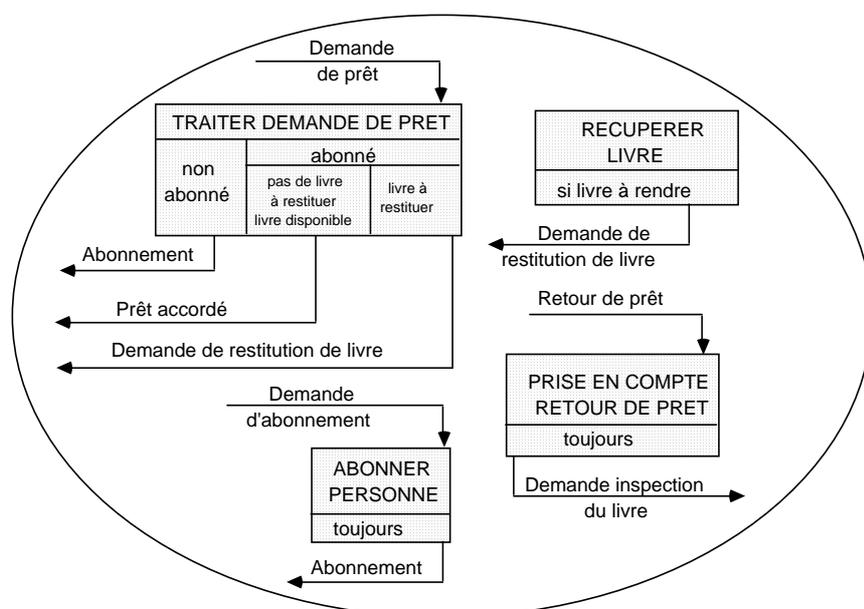
Le modèle de communication à développer pour expliciter le sous-domaine "prêter les livres" est le suivant :



MCC partiel (d'un sous-domaine)

Opérations et messages associés (événement et résultat).

Quatre opérations concernent ce sous-domaine :



MCT du sous-domaine PRETER LES LIVRES

- Traiter les demandes de prêt.

Cette opération est enclenchée à réception du message de l'abonné, la demande de prêt. Si la personne n'est pas abonnée, elle est systématiquement abonnée. La bibliothèque est large et généreuse. Pas de cotisation, ni de parrainage. Si la personne est abonnée, elle peut avoir un ou plusieurs livres à rendre, dont la date de restitution est dépassée. Dans ce cas, une demande de restitution de livres est effectuée. Si elle n'a pas de livre à restituer et si un livre demandé est disponible, un message de prêt accordé est émis vers l'abonné.

- Récupérer livre.

Cette opération est décidée. Elle consiste à inspecter les livres non rendus et dont le prêt est arrivé à échéance. Le message résultat est la demande de restitution du livre.

- Abonner personne.

Cette opération est enclenchée à réception du message de l'abonné, la demande d'abonnement. Si la personne n'est pas abonnée, elle est systématiquement abonnée. La bibliothèque est large et généreuse. Pas de cotisation, ni de parrainage.

- Prise en compte du retour de prêt.

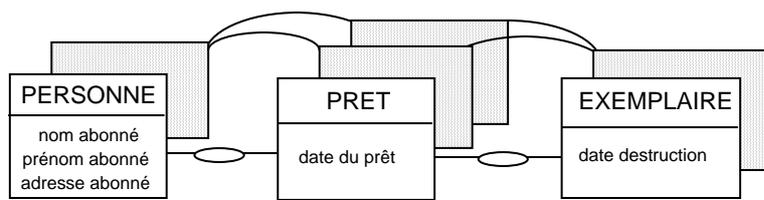
Cette opération est enclenchée à réception du message de l'abonné, Retour de prêt. Elle consiste à "enregistrer" le retour du ou des livres et à émettre une demande d'inspection de l'état du livre au sous-domaine entretenir. *Ce message est nouveau. Il sera répertorié sur le modèle conceptuel de communication.*

1.3 Modèle conceptuel de données

1.3.1 Individus et relations

Différence entre "ouvrage" et "exemplaire". Un exemplaire est un livre physique, un ouvrage est un livre écrit par un auteur, le contenu.

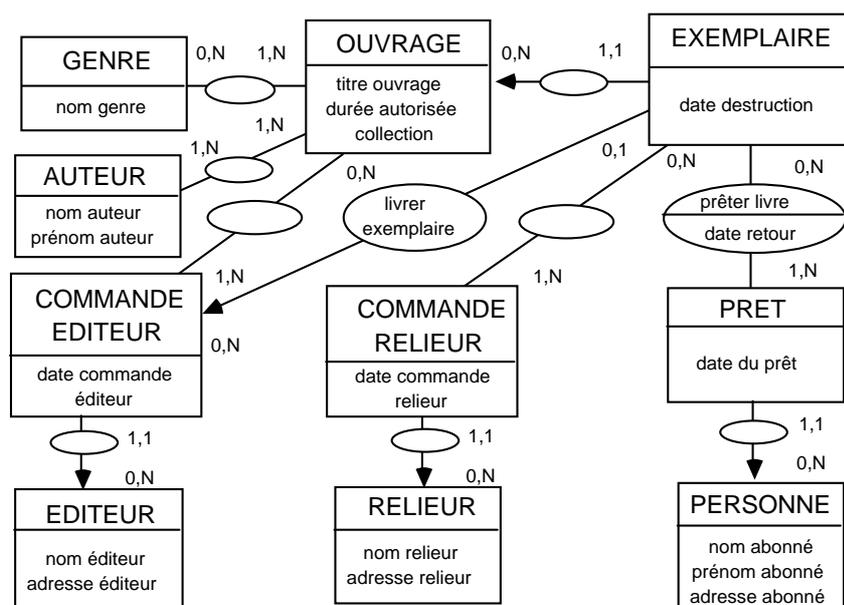
"Prêt" est un individu. Un même exemplaire peut être prêté 2 fois au même abonné. Les prêts échus font partie de la gestion d'une bibliothèque. Par contre, les demandes de prêts ne sont pas gérées.



Prêt est un concept à individualiser

Que gère la bibliothèque, des ouvrages édités ou des ouvrages d'auteur ? Un *"ouvrage édité"* est un ouvrage valable dans une collection. "Les trois Mousquetaires" en collection de poche est un ouvrage différent des "Trois Mousquetaires" en collection de luxe. Les commandes aux éditeurs concernent les "ouvrages édités". Les exemplaires sont des exemplaires physiques identiques d'un même ouvrage.

Les individus et leurs informations sont :



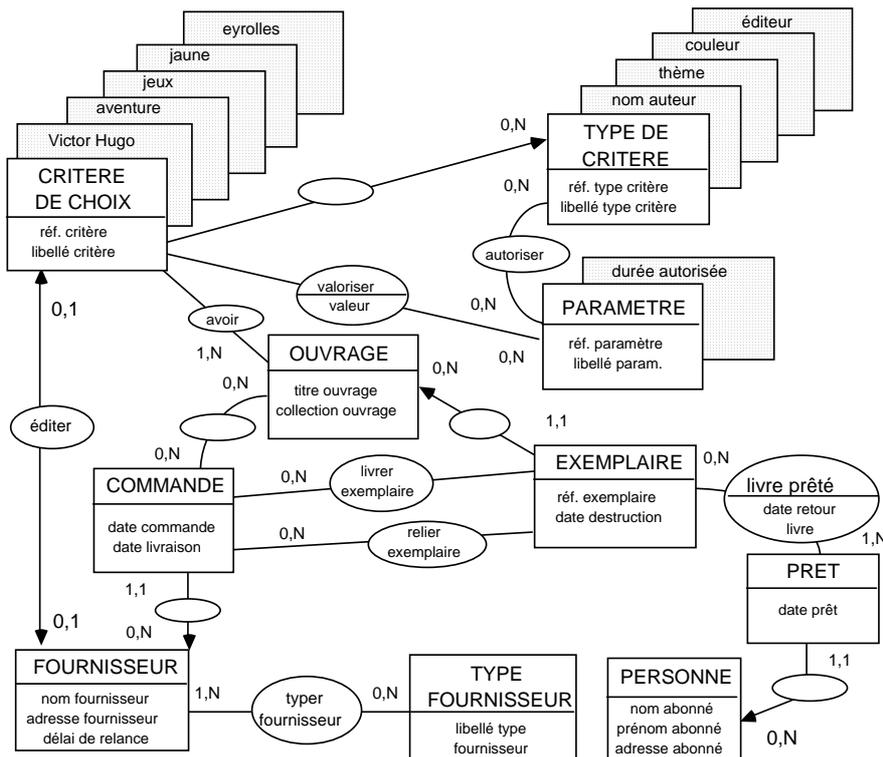
MCD 1 les individus sont dépliés...

Comment obtient-on un modèle replié ?

Editeur, relieur et fournisseur. Pourquoi la bibliothèque gère-t-elle les individus "Editeur" et "Relieur" ? En temps que "fournisseur". Les individus "éditeur" et "relieur" deviennent l'individu "fournisseur" qui peut être de plusieurs types. Un éditeur peut être relieur. Si un fournisseur est soit éditeur, soit relieur, "type de fournisseur (relieur/éditeur)" est une information de l'individu "fournisseur".

Critère de choix, type de critère et paramètre. Pourquoi la bibliothèque gère-t-elle les individus "Auteur" et "Genre" ? Pour répondre aux abonnés quand ils demandent un ouvrage ou pour établir des moyennes de lecture. Les livres de tel auteur ou de tel genre (roman policier) sont les plus demandés. Ces deux individus sont des occurrences de l'individu "Critère de choix". Genre et Auteur sont des occurrences de l'individu "Type de critère". Ainsi, la couleur du livre, l'éditeur, et tout autre idée peuvent devenir des critères de choix.

L'information "durée autorisée" de l'individu "ouvrage" peut être gérée par un individu "paramètre". Ainsi, il sera possible de déterminer cette durée en fonction du genre ou de l'auteur.



MCD 2 les individus sont repliés...

1.3.2 Informations de relation

Les *informations* des relations sont : *type de prestation* de "Relier exemplaire", *date de retour* de "livre prêté" et *valeur* de "valoriser".

Il convient de reprendre les informations des messages afin de séparer les concepts "référence exemplaire" et "référence ouvrage".

1.4 Validation MCD/MCT.

Toutes les informations nécessaires aux opérations sont-elles disponibles ?

Toutes les informations de l'opération décidée (sans message événement) *relance fournisseur* sont-elles disponibles ? Le *délai de relance du fournisseur* manque. Les bons fournisseurs sont relancés plus tard que les inconnus. Une nouvelle information apparaît sur l'individu "fournisseur".

Tous les individus, relations et informations du MCD sont-ils créés et consultés ? Validation à effectuer.

2. NIVEAU ORGANISATIONNEL

2.1 MODELE ORGANISATIONNEL DE TRAITEMENT

2.1.1 Liste des postes de travail et des procédures.

Les postes de travail sont multi-domaines, ils concernent Gérer les livres et Assurer l'équilibre financier. Ils ont été choisis dans une organisation spécialisée pour les besoins de l'exemple. Ils sont :

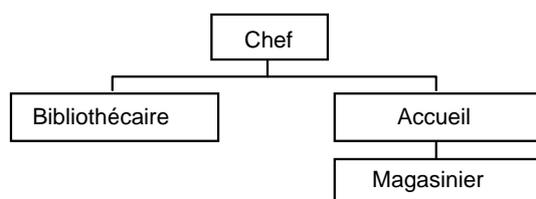
Accueil de la clientèle : administratif, responsable des abonnements et de l'orientation des abonnés.

Bibliothécaire : aide au choix de l'ouvrage, remplit les commandes, réceptionne les livres des éditeurs.

Chef encaisse les dons du mécène, règle les factures fournisseurs, signe les bons de commande et vérifie les dépenses engagées vis-à-vis du budget, réceptionne et règle les factures éditeurs et relieurs.

Magasinier responsable du stock, déballe et range les livres, met à disposition les livres demandés, réceptionne les livres reliés.

L'organigramme est :



Postes de travail de la bibliothèque.

Liste des procédures ou MOT

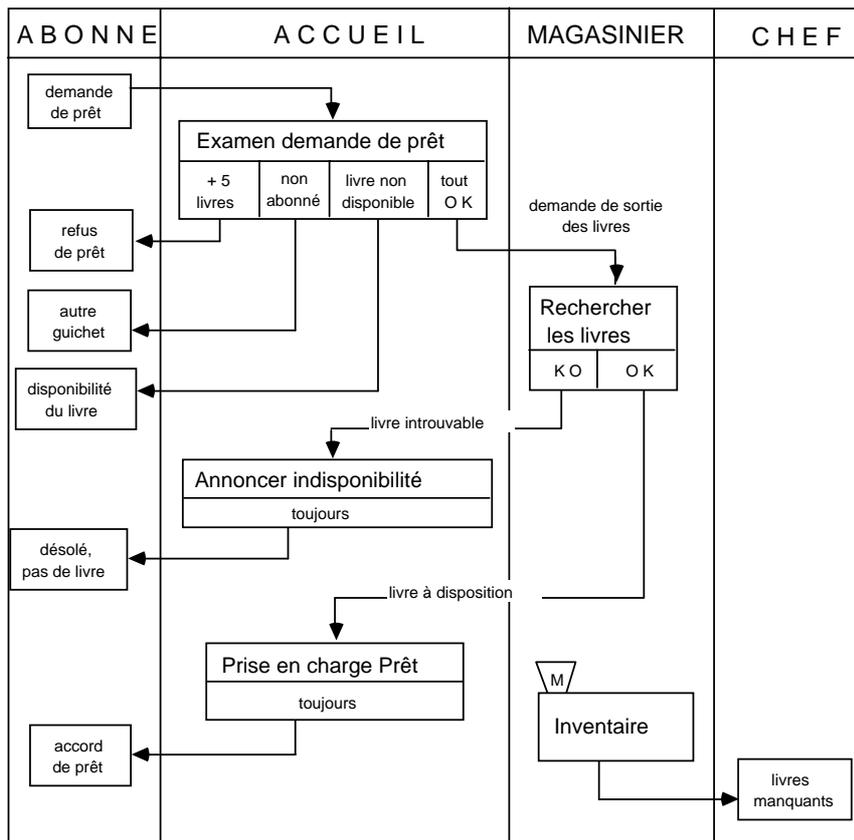
Six procédures sont retenues. La procédure Budget ne fait pas partie du domaine Prêter les livres. De manière organisée, le budget sera décidé pour fixer les limites des commandes.

Les procédures sont : Prêt - Demande Abonnement - Rendu des livres - Achat éditeur - Commande relieur - Budget

Les procédures précédentes sont détaillées. Les trois procédures Prêt, Demande d'abonnement et Rendu des livres pourraient être regroupées en une seule. Le choix de la "longueur" d'une procédure appartient à l'utilisateur final.

2.1.2 Exemple de procédure ou de MOT.

Que fait la Bibliothèque et qui fait quoi quand un abonné demande un prêt ? La réponse est décrite à l'aide du MOT ou de la procédure suivante.



PROCEDURE OU MOT "DEMANDE DE PRET"

Sur cette procédure apparaissent des messages typiquement organisés tel que "autre guichet" et une opération temporisée - ici mensuellement - , l'inventaire. La procédure devrait continuer : quelle est la réaction du chef si des livres manquent ?

La vérification de l'opération organisée "Examen de la demande de prêt" avec son *équivalent conceptuel* "traiter demande de prêt" entraîne la création d'un message résultat supplémentaire oublié, la "demande de restitution de livres".

2.2 Modèles organisationnels de données.

- Sites.

2 sites de données pourraient être envisagés. Un site de données servant de base d'interrogation des livres pour les abonnés et un site propre à la gestion de la bibliothèque. Un seul est retenu pour le cas.

- Individus et relations.

Les individus et les relations sont les mêmes qu'au niveau conceptuel.

- Informations

Les informations sont les mêmes qu'au niveau conceptuel.

2.3 Modèle organisationnel de communication

- Sites : un seul site, donc pas de communication.

3. NIVEAUX LOGIQUE ET PHYSIQUE

3.1 Liste des outils informatiques par procédure

PROCEDURE PRET. Les opérations organisées sur le MOT précédent ont à disposition les outils suivants :

Opération "examen de la demande de prêt" : outils consultation abonné, modification abonné, consultation des titres et de leur disponibilité, consultation des abonnés, calcul du nombre de livres empruntés.

Opération "rechercher les livres" : outils échelle, tenue du stock en rayonnage affecté, les livres dans l'ordre de leur numéros.

Opération "annoncer indisponibilité" : pas d'outil, sinon la diplomatie !

Opération "prise en charge du prêt" : outil Enregistrement d'un prêt.

Les outils informatiques sont donc, *pour cette procédure* : Consultation abonné, Modification abonné, Consultation des titres, des livres et de leur disponibilité, Enregistrement d'un prêt, Consultation des abonnés, Consultation des prêts non soldés.

Autres procédures. Les opérations organisées des autres procédures sont aussi dotées de moyens informatiques à disposition des postes de travail, bibliothécaire, accueil... Les outils de chaque procédure sont explicités ci-après afin d'en dresser une liste exhaustive et d'en déduire une planification.

PROCEDURE DEMANDE D'ABONNEMENT : création abonné, édition de la fiche abonné

PROCEDURE RENDU LIVRES : relancer les abonnés pour prêts non rendus (TD)

PROCEDURE ACHAT EDITEUR, enregistrer les commandes éditeurs, relancer les éditeurs pour livraison (TD), consultation des commandes éditeurs, consultation de base de données éditeur. commande par Minitel aux éditeurs, enregistrer les exemplaires livrés., consultation des types de livres lus par les abonnés.

PROCEDURE ACHAT RELIEUR : création de commande au relieur, relance des relieurs pour livraison (TD), consultation des commandes relieurs, consultation de la durée moyenne de vie des livres en fonction des éditeurs.

PROCEDURE BUDGET : consultation des commandes éditeurs, consultation des commandes relieurs.

3.2 Validation liste des outils / MOD et planification.

Tous les individus, relations et informations sont-ils créés et lus par un outil ? Les individus critère de choix, type de critère et les relations autour de critère seront créés par l'outil nouveau création des ouvrages. Les individus "fournisseur", "type de fournisseur" seront créés par un nouvel outil "création des fournisseurs". L'individu "paramètre" et la relation "paramètre/type de critère" seront créés par un nouvel outil "création des paramètres".

Planification. 22 outils sont identifiés. 17 peuvent être qualifiés de simples à spécifier et 5, ceux qui tournent autour d'ouvrage et critères, sont de complexité moyenne. Le temps nécessaire à la spécification externe (enchaînement des états, description des informations et validation par l'utilisateur) et interne (actions sur le MLD et description de l'obtention des informations) est estimé à :

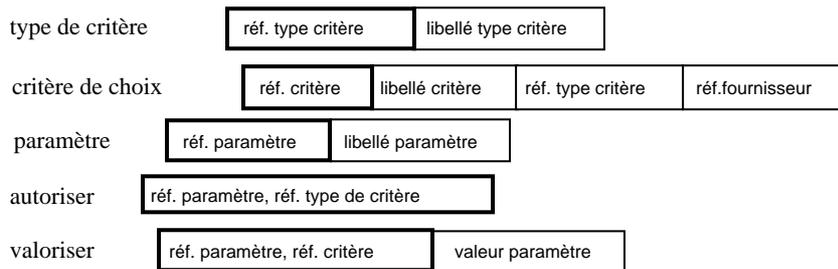
$17 \times 2 + 5 \times 5 = 59$ jours, soit *3 mois* environ. La réalisation sur micro-ordinateur est estimée à *3 mois* aussi.

3.3 Modèle physique de données

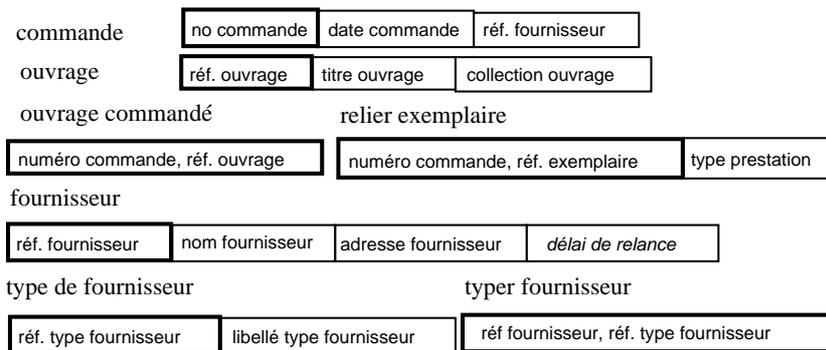
Le modèle physique retenu pour cet exemple est le modèle relationnel, celui-ci étant appelé à se développer de plus en plus. Les enregistrements ou tables sont composés d'informations et d'une clé. La clé est cernée de trait gras. Si deux informations sont dans un même rectangle, la clé est la composition de ces deux informations.

Tous les individus se transforment en enregistrements.

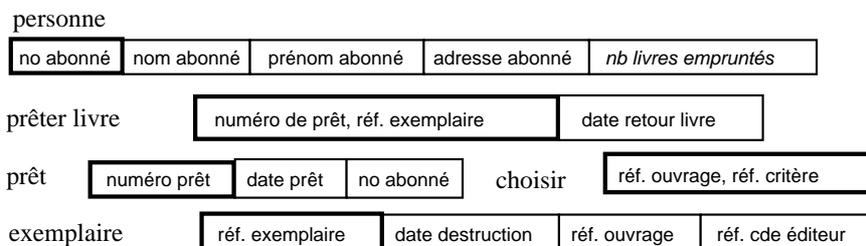
Les relations autoriser et valoriser entre les individus "type de critère", "critère de choix" et "paramètre" sont des relations NN et se transforment en enregistrements.



Les relations "ouvrage commandé", "relier exemplaire" et "typer fournisseur" entre les individus "commande", "ouvrage", "exemplaire", "fournisseur" et "type de fournisseur" sont des relations NN et se transforment en enregistrements.



Les relations "choisir" et "prêter livre" entre les individus "ouvrage", "critère de choix", "exemplaire" et "prêt" sont des relations NN et se transforment en enregistrements.



Chemins. Tous les chemins provenant de pattes sont conservés sauf le chemin de fournisseur à critère de choix qui n'est pas retenu. Il n'est pas intéressant de connaître le numéro de critère de choix d'un fournisseur.

L'information référence du critère n'est pas dans l'enregistrement Fournisseur.

Informations. Les informations des individus et des relations se retrouvent dans les enregistrements dérivés.

L'information calculée "nombre de livres prêtés à un abonné" est redondée dans l'enregistrement "personne". L'information "collection de l'ouvrage" est redondée dans l'enregistrement "ouvrage". On aurait pu redonder le no d'abonné emprunteur et la date de retour prévisionnelle dans l'exemplaire.

L'information "numéro de prêt", clé de l'enregistrement Prêt est, en général, choisie comme composition du numéro d'abonné et de la date. Dans une approche des individus par les informations, ce numéro de prêt n'existe pas et l'individu prêt n'est pas identifié tout de suite.

L'information "numéro de livre", clé de l'enregistrement Exemplaire est, en général, choisie comme composition du numéro d'ouvrage et d'un numéro d'ordre. Dans ce cas, si un exemplaire est détruit, que devient son numéro d'ordre ?



Composition de la référence exemplaire

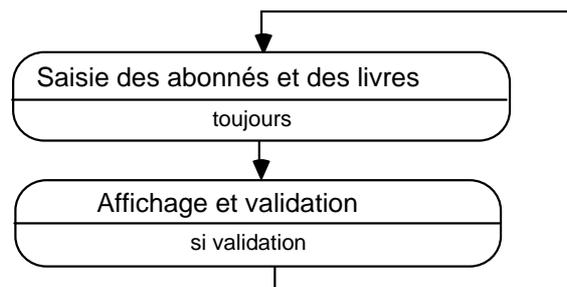
3.4 Validation liste des outils / MLD.

L'information supplémentaire "nombre de livres empruntés" de l'enregistrement personne doit être créée ou modifiée par l'outil "enregistrement prêt".

3.5 Modèle logique de traitement

L'outil traité est "l'enregistrement des prêts".

3.5.1 Spécification externe de l'outil



MLT de l'outil "Enregistrement des prêts"

Date	Affichée	
Numéro abonné	saisie obligatoire	Nom abonné
Nombre de livres empruntés		
Numéro de livres	Titre ouvrage	date de retour
saisie facultative		

1er état de l'outil

Date	affichée		
Numéro abonné	affiché	Nom abonné	affiché
Nombre de livres empruntés	affiché		
Numéro de livres		Titre ouvrage	date de retour
affiché		affiché	affichée
	Validation O/N	saisie	

2ème état de l'outil

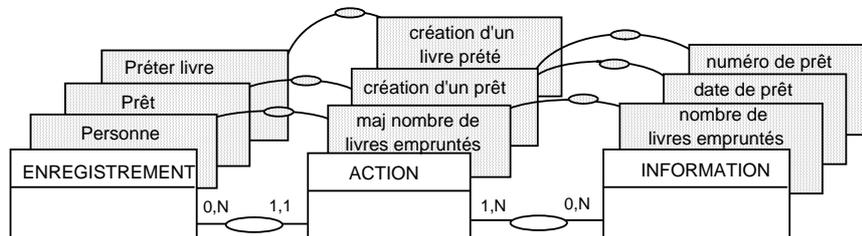
3.5.2 Spécification interne de l'outil

Action des états de l'outil "Enregistrement des prêts".

A partir du deuxième état, si l'information saisie "validation" est oui, 3 actions de création ou de mise à jour du MLD sont enclenchées.

La première "MAJ du nombre de livres empruntés" met à jour l'information "nombre de livres empruntés" de l'enregistrement "Personne". La deuxième "Création d'un prêt" crée toutes les informations "numéro de prêt", "date de prêt", "numéro abonné" de l'enregistrement "Prêt". La troisième "Création de livre prêté" crée les informations "référence exemplaire", "numéro de prêt", de l'enregistrement "Prêter livre".

Utilisons le formalisme individu/relation ou représentons le Méta-Modèle ou le modèle de données de la spécification interne.



Méta-modèle des actions du deuxième état sur le MPD

Obtention des informations mises à jour.

Les informations "numéro de prêt", "date du prêt" et "nombre de livres empruntés" sont des informations mises à jour et non saisies ou affichées dans l'état. Comment sont-elles obtenues ?

L'information "numéro de prêt" est obtenue par une règle de calcul "dernier prêt plus un".

L'information "nombre de livres empruntés" est obtenue par une règle de calcul avec compteur "compter les livres empruntés" d'un abonné.

L'information "date du prêt" est obtenue par une équivalence "date du jour du prêt". La date du prêt est la date du jour (système) du prêt.

Obtention des informations affichées.

Les informations "titre de l'ouvrage", "date du retour prêt" sont des informations affichées et non saisies ou affichées dans l'état précédent. Comment sont-elles obtenues ?

L'information "titre de l'ouvrage" est obtenue par un *chemin* "titre de l'exemplaire" qui va de l'information "référence de l'exemplaire" à l'information "titre ouvrage" via l'information "référence de l'ouvrage".

L'information "date de retour du prêt" est obtenue par une *règle de calcul* "calcul de la date de retour du prêt". Cette règle de calcul a été identifiée lors de l'épuration du vocabulaire.

3.6 Modèle logique de communication

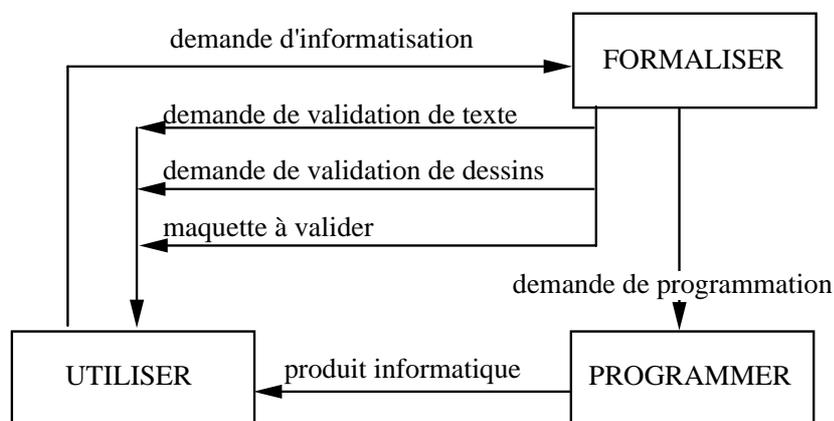
Dans cet exemple, un seul site de mémorisation existe. Aucun message n'est échangé entre sites ; il n'existe pas de MLC.

CHAPITRE XI 10 critères de choix d'un outil d'aide à la conception

1. Pourquoi choisir un outil d'aide à la conception?

Le choix d'un outil d'aide à la conception s'effectue en étudiant les modèles de la méthode. Construire le modèle conceptuel de communication permet de dégager les critères de choix. Rassurons les ingénieurs conseils, ces outils sont plus des outils du type dessins Assistés par Ordinateur plutôt que de Conception Assistée par Ordinateur.

L'objectif de la méthode est de "formaliser" les choix de l'utilisateur final en vu de les faire réaliser informatiquement. Le modèle de communication de la méthode est le suivant :



Le MCC de la méthode...

Les partenaires ou les intervenants externes de la méthode sont : UTILISER l'informatique et PROGRAMMER ou réaliser. MERISE est le langage de référence entre UTILISER et PROGRAMMER.

Cette découpe entre FORMALISER et PROGRAMMER dépend de l'ampleur de l'outil et du champ de la méthode. Dans certains cas, la réalisation de l'informatique peut être comprise dans la méthode. Alors, informatiser recouvre formaliser et réaliser. C'est la différence entre les ateliers de génie logiciel appelés "upper case" (jeu de mot de typographe américain), qui débouchent sur le cahier des charges de réalisation informatique, ou "lower case", qui comprennent la réalisation informatique. Si vous voulez être branchés vous pouvez parler de I-Case ou Integrated Case ou monstre sacré ou C-Case ou Component Case ou case à visage humain. Conserver aussi à l'esprit qu'aucun outil n'a encore totalement supprimé PROGRAMMER. Des concepts tels que "règles de calcul", "chemin", "contraintes" doivent être programmés ainsi qu'une bonne partie des programmes non interactifs ou par lot.

Les messages échangés entre les différentes fonctions ou domaines suivent la logique suivante. L'utilisateur exprime son besoin, sa demande d'informatisation dans les meilleurs cas ou sa solution informatique dans les pires. Après longue réflexion et moult changements de demande de l'utilisateur final, "FORMALISER" formalise et présente la demande de l'utilisateur sous forme de dessins (les modèles) ou de texte, ses demandes

de validation. L'utilisateur approuve, n'approuve pas ou bien dit qu'il n'y comprend rien, que cela prend vraiment beaucoup de temps pour pas grand chose, qu'il ne peut plus vivre comme ça, que cela fait beaucoup de temps de dépensé pour... un outil que l'on désire seulement simple, convivial, évolutif et puissant.

Enfin, comme nous discutons d'informatique, après la liste indispensable des outils informatiques à PROGRAMMER, les maquettes d'outil ou les enchaînements d'écrans sont présentés. Rappelons que la maquette ne fait que simuler le comportement de l'informatique. La maquette est une "vue externe de l'outil". *Elle a pour objectif de permettre à l'utilisateur de prendre encore son temps pour changer d'avis, s'il ne l'a pas encore fait.*

La maquette est approuvée. FORMALISER, fort de tout ce qu'il a appris, et non de ce qu'il a appris à faire (en aucun cas, il ne peut se substituer à l'utilisateur, même après 20 ans de maison), exprime sa demande de réalisation à PROGRAMMER. Le produit final, *le produit informatique*, va de PROGRAMMER à UTILISER ou peut passer par FORMALISER qui vérifie si la réalisation est conforme.

2. Quels critères doit-il remplir ?

Le choix d'un outil d'aide à la conception doit remplir les fonctions de FORMALISER et permettre l'émission des messages précédents. Il comprendra :

- Un composeur de documents types : MCC, MCD ... maquette, dossier de réalisation.
- Un "lanceur" de documents à partir de documents types : MCC de la méthode, MCD "bibliothèque" ou "comptable", dossier de réalisation de l'outil "création de la commande" etc.
- Une application dessinant les modèles de MERISE sous forme de dessins : les modèles de données et leurs informations sur le même dessin par exemple. Les types de dessins représentent les concepts de la méthodes.
- Un maquettage des outils informatiques : enchaînement des écrans, description des champs des écrans pouvant être modifiés indépendamment de la structure logique ou physique des donnée.

Il doit aussi respecter certaines règles propres à MERISE ou à d'autres méthodes :

- Un dictionnaire de données du méta-modèle permettant la composition de textes ou de documents. Si possible, ce dictionnaire de données doit respecter les règles de construction des modèles de données : une occurrence de relation ne peut exister qu'une fois entre les deux mêmes occurrences d'individus. Si ce dictionnaire peut être partagé entre plusieurs utilisateurs en même temps (réseau local ou site central), il vaut de l'or.
- Permettre une validation entre les modèles de données, de traitements et de communication : il doit pouvoir, en particulier, créer des informations indépendamment des modèles de données.

Enfin, il doit apporter certaines fonctionnalités:

- Des facilités, telles que la réalisation automatique d'un Modèle Logique de Données à partir d'un modèle organisationnel ou conceptuel, peuvent être proposées. Cette facilité n'est pas à surestimer. Rien ne vaut un MLD créé (et compris) "à la main".
- Une certaine ergonomie (tel que fenêtrage), présenter des temps de réponse corrects sans exiger un ordinateur du type 786 à 150 Mhz et un logiciel gourmand peu répandu.

- Générer des applications en langage standard (C ou cobol) et simples à utiliser sur micro ordinateur.

Si vous voulez tester un atelier, mettez donc des croix, faites le total et jugez le résultat ! A partir de 5 croix, le résultat est correct.

CRITERES DE CHOIX	OK
<i>Messages</i>	
Construit des documents types	
Edite des documents type : demande de programmation...	
Réalise des dessins MCD, MCC ...	
Réalise une maquette	
<i>Méthode</i>	
Contient un dictionnaire de données (partageable)	
Respecte les règles entités relation	
Valide les modèles communication/données/traitements	
<i>Fonctionnalités</i>	
Génère un MLD	
Ergonomie, temps de réponse, simplicité	
Génère un code standard sur micro	

... détermine les 10 critères de choix.

CHAPITRE XII Exercez-vous (Documents autorisés)

(Expression chinoise)

Ce chapitre a pour objectif de vous tester à l'aide d'un questionnaire. En remplissant rapidement ces quelques grilles, vous pouvez enfin tester vos connaissances sans acheter Le Nouvel Observateur ou Aujourd'hui Madame. Vous êtes sensés le remplir le soir dans votre lit pendant que votre fils dort et que votre femme lit le dernier Cosmopolitan. Le choix de la boisson est libre mais le crayon à papier est obligatoire.

Enoncé

Ce questionnaire comporte 5 parties : informatique et méthode, les 3 niveaux de MERISE, la gestion de projet, le méta-modèle et un exercice de construction de modèle de données relationnel. 20 questions sont posées. La note maximale pour chaque question est indiquée en fin de chapitre. Le choix de votre note peut être fait suivant votre critère mais vous n'êtes pas autorisés à dépasser la note maximale.

1. Informatique et méthode

1 A quoi peut bien servir l'informatique ?

2 Quel est le plus difficile en informatique ? Classer par ordre d'importance.

Programmer	
connaître le ou la petit(e) ami(e) de l'utilisatrice (teur)	
connaître ce qu'il veut informatiser	
documenter ce qui a été programmé	
maintenir	
structurer les données	
dessiner des maquettes d'écrans	

3 A quoi sert une méthode comme MERISE ?

2. Les 3 niveaux de MERISE

Le niveau conceptuel

4 Quels sont les objectifs principaux du conceptuel ?

	Oui	No n
Connaître le ou la petit(e) ami(e) de l'utilisatrice (teur)		
Connaître l'activité de l'utilisateur		
Connaître la perception de l'utilisateur de son activité à informatiser		
Délimiter le champ de l'étude		
Définir ce qu'il n'y aura pas à faire		

5 Le niveau conceptuel est indépendant de :

	Oui	No n
L'informatique		
L'organisation		
Du PDG		
Des utilisateurs finals		
L'activité de l'entreprise		

Différencier données et traitements

6 Quels sont les verbes à proscrire des activités conceptuelles. Les verbes du type créer, supprimer, modifier, sélectionner, consulter sont des verbes de type accès aux données (D) et non des verbes de type traitement (T). Classer les verbes ci-dessous en fonction de leur penchant Données ou Traitement

VERBE	D	T	VERBE	D	T
Gérer			Affecter		
Assurer			Répertorier		
Analyser			Identifier		
Calculer			Lister		
Prévoir			Inscrire		
Enregistrer			Connaître		
Numéroter			Attribuer un numéro		
Codifier			Suivre		
Administrer			Diriger		
Classer			Maîtriser		

7 Qu'est-ce qu'un domaine ?

un terrain produisant un grand cru	
un ensemble de valeurs possibles d'une information	
une vente aux enchères de l'état	
le rêve de tout états-unien (habitant des Etats Unis)	
un ensemble de données et de traitement	
un ensemble de fonctions de l'entreprise	
un ensemble de propriétés en Argentine (Hacienda)	

8 Les phrases suivantes représentent une activité conceptuelle de l'entreprise (même philosophie que la question 6) :

	D	T
analyser les écarts		
suivre le déficit		
tracer la courbe des excédents		
définir des priorités		
planifier un projet		
gérer des stocks		
produire des articles		
connaître le client		
promouvoir la vente des produits		
maîtriser les dépenses		
établir des règles		
établir des statistiques		

9 Une opération conceptuelle peut-elle exister sans message événement ? Répondre par Oui ou Non.

Le modèle de données

10 Un "individu" au sens MERISE est :

L'histoire d'un mec	
Un objet conceptuel	
Un ensemble infini d'élément	
Un ensemble défini par un identifiant	
Une date	

11 Quelles sont les caractéristiques spécifiques des relations ?

Elle a besoin des individus pour exister	
Elle ne peut contenir des informations	
Elle ne peut être reliée à un seul individu.	

12 Comment se construit un MCD ?

A partir des concepts	
Des informations	
des informations demandées par l'utilisateur	
des fichiers existants	

Différencier conceptuel et organisationnel

13 Classer les messages suivants en Conceptuels (C) et Organisationnels (O) :

	C	O
demande de XXX		
refus de XXX		
dossier		
exemplaire		
ordre interne		
reporting		
remarque		
fiche		
feuille rose		
formulaire jaune		
accord de XXX		

14 Quelle est la différence entre une information, une donnée, un attribut et une propriété ?

Le niveau organisationnel

15 Que définit le niveau organisationnel ? Répondre par Oui (et classer par ordre de priorité 1, 2, 3...) ou Non.

	Oui	No n
Ce qu'il y a à faire		
Qui fait quoi		
Les volumes des données à mémoriser		
Qui est le chef		
La marque du tableur à acheter		
Les domaines de l'entreprise		
L'informatique		
Les postes de travail		
Le salaire du PDG		
L'organigramme de l'entreprise		
L'activité de l'entreprise		

Tous les niveaux

16 Les modèles suivants sont constitués de :

	MCC	MC D	MCT	MOT	MO D	MLT	MLD
Opération							
outil informatique							
message							
condition							
information							
poste de travail							

événement							
résultat							
domaine							
sous-domaine							
Individu							
Relation							
Patte							
Contrainte							
Site							
Record							
Clé							
Etat							
Support							
Action mise à jour							
Lien							

3. Gestion de projet

17 Quand doit être analysé l'existant ?

	Oui	No n
juste avant le conceptuel		
juste après l'organisationnel		
juste avant l'informatique		
si on est pressé		
lors de la documentation		
Quand le chef de projet le demande		

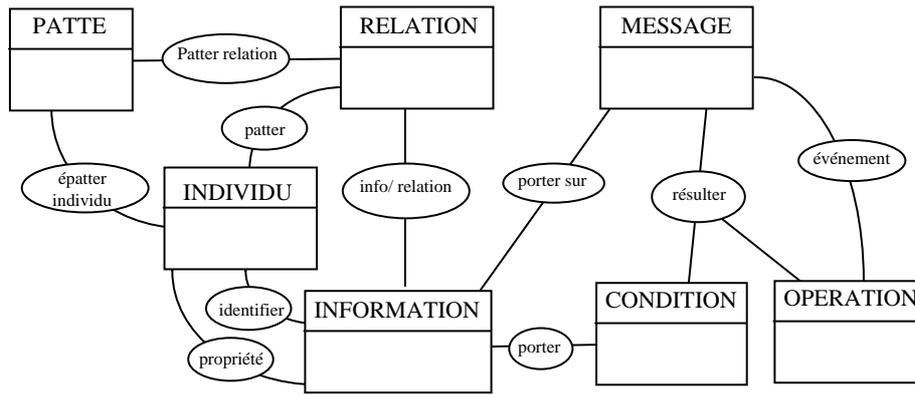
18 Quand doit-on programmer ?

	Oui	No n
juste après la réunion de démarrage du projet		
juste après la liste des outils		
juste après la maquette		
après validation de la maquette		
après la spécification interne		
juste avant le MLD		

4. Le méta modèle

19 Mettre des cardinalités sur le modèle de données suivant représentant le modèle de données de la méthode (le méta-modèle).

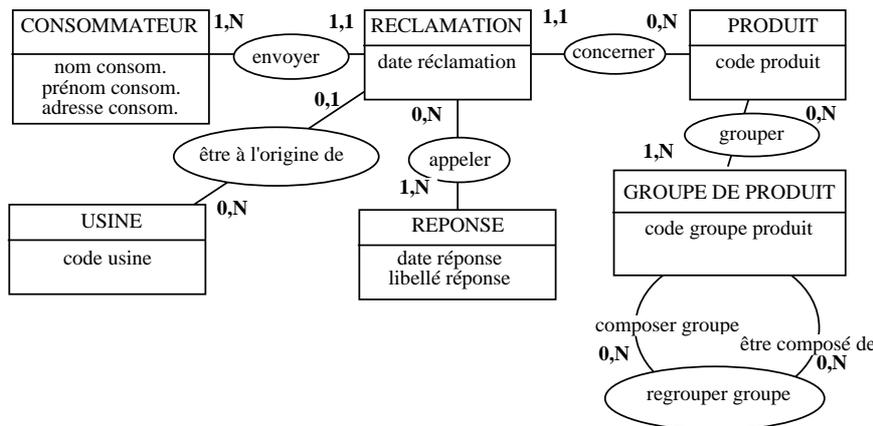
Où place-t-on les cardinalités maximales et minimales du modèle de données (non méta) ?



5 La génération d'un Modèle relationnel.

20 Passage d'un MCD à un Modèle de données relationnel

Le modèle suivant représente le "suivi" des réclamations des consommateurs finals. Un réclameur envoie sa réclamation (qualité du produit, de l'emballage, pas de languette sur le pot, ouvre-boîte n'ouvrant pas les boîtes de petits pois...) à l'entreprise concernée qui détermine de quelle usine provient le produit défectueux. Ensuite, une réponse ou une visite sera accordée au consommateur final. Les réclamations ne touchent qu'un produit. Ce produit peut appartenir à plusieurs groupes se regroupant entre eux.



Construisez le modèle physique de données en relationnel (table, clés et index).

CORRIGE

1. Informatique et méthode

Question 1 : A quoi sert l'informatique ?

Réponses "sérieuses"

- A automatiser les traitements de l'information
- A économiser de l'argent
- A produire et diffuser des documents
- A éviter des erreurs des utilisateurs
- A donner des autorisations d'accès aux informations

Réponses moins sérieuses :

- A faire passer des examens
- A vendre des livres d'informatique sur MERISE
- A dépenser de l'argent
- A compliquer ce qui ne l'est pas
- A simplifier ce qui est compliqué
- A aider les utilisateurs à réfléchir
- A aider à la promotion des femmes.
- A enrichir les informaticiens

Notez-vous correctement de 0 à 5.

Question 2 (7 points)

Programmer	5
connaître le ou la petit(e) ami(e) de l'utilisatrice (teur)	7
connaître ce qu'il veut informatiser	1
documenter ce qui a été programmé	4
maintenir	2
structurer les données	3
dessiner des maquettes d'écrans	6

Question 3 : A quoi sert une méthode comme MERISE ? (2 points)

- A connaître ce que veut informatiser l'utilisateur
- Vérifier que sa demande est informatisable.

2. Les 3 niveaux de MERISE

Question 4 (5 points)

	Oui	No n
Connaître le ou la petit(e) ami(e) de l'utilisatrice (teur)		X
Connaître l'activité de l'utilisateur	X	X
Connaître la perception de l'utilisateur de son activité à informatiser	X	
Délimiter le champ de l'étude	X	
Définir ce qu'il n'y aura pas à faire	X	

L'objectif est surtout de connaître la perception de l'utilisateur, son réel perçu, et non son activité

Question 5 (5 points)

	Oui	No n
L'informatique	X	
L'organisation	X	
Du PDG		X
Des utilisateurs finals		X
L'activité de l'entreprise		X

Le niveau conceptuel est dépendant du PDG, car il définit la politique de l'entreprise.

Question 6 : (20 points).

VERBE	D	T	VERBE	D	T
Gérer	X		Affecter	X	
Assurer		X	Répertorier	X	
Analyser	X		Identifier	X	
Calculer		X	Lister	X	
Prévoir		X	Inscrire	X	
Enregistrer	X		Connaître	X	
Numérotier	X		Attribuer un numéro	X	
Codifier	X		Suivre	X	
Administrer	X		Diriger		
Classer	X		Maîtriser		X

Pourquoi diriger ?

Question 7 : Qu'est-ce qu'un domaine ? (7 points)

un terrain produisant un grand cru	X
un ensemble de valeurs possibles d'une information	X
une vente aux enchères de l'état	X
le rêve de tout états-unien (habitant des Etats Unis)	X

un ensemble de données et de traitement	X
un ensemble de fonctions de l'entreprise	X
un ensemble de propriétés en Argentine (Hacienda)	X

L'important est de répondre un ensemble de données et de traitement. Le MCD est construit par domaine.

Question 8 : (12 points)

	D	T
analyser les écarts	X	
suivre le déficit	X	
tracer la courbe des excédents	X	
définir des priorités	X	
planifier un projet		X
gérer des stocks	X	
produire des articles		X
connaître le client	X	
promouvoir la vente des produits		X
maîtriser les dépenses		X
établir des règles	X	
établir des statistiques	X	

Question 9 : une opération conceptuelle peut exister sans message événement. 5 points.

Question 10. 5 points.

L'histoire d'un mec	
Un objet conceptuel	X
Un ensemble infini d'élément	
Un ensemble défini par un identifiant	
Une date	

"Date" n'est pas un individu.

Question 11 : 3 points.

Elle a besoin des individus pour exister	X
Elle ne peut contenir des informations	
Elle ne peut être reliée à un seul individu.	

Question 12 : 4 points.

A partir des concepts	X
Des informations	
des informations demandées par l'utilisateur	

des fichiers existants	
------------------------	--

Certaines chapelles font partir le MCD des informations. Surtout, il ne faut *jamais* prendre celles demandées par les utilisateurs sans savoir pourquoi.

Question 13 : 11 points.

	C	O
demande de XXX	X	
refus de XXX	X	
dossier		X
exemplaire		X
ordre interne	X	X
reporting		X
remarque		X
fiche		X
feuille rose		X
formulaire jaune		X
accord de XXX	X	

Question 14 : Aucune différence (1 point)

Question 15 : 14 points. Un pour chaque croix et un de plus pour les premiers par ordre de priorité.

	Oui	No n
Ce qu'il y a à faire		X
Qui fait quoi	1	
Les volumes des données à mémoriser	2	
Qui est le chef	3	
La marque du tableur à acheter		X
Les domaines de l'entreprise		X
L'informatique		X
Les postes de travail	1	
Le salaire du PDG		X
L'organigramme de l'entreprise	1	
L'activité de l'entreprise		X

L'organisationnel ne définit pas le salaire du PDG, mais le type de rémunération du PDG (qui n'est pas assimilable à un salaire).

Question 16 : 22 points

	MCC	MC D	MCT	MOT	MO D	MLT	MLD
Opération			X	X			
outil informatique				X		X	
message	X		X	X			
condition			X	X		X	

information	X	X	X	X	X	X	X
poste de travail				X			
événement			X	X			
résultat			X	X			
domaine	X	X	X				
Partenaire	X		X	X			
sous-domaine	X		X				
Individu		X			X		
Relation		X			X		
Patte		X			X		
Contrainte		X			X		
Site				X	X		X
Record						X	X
Clé							X
Etat						X	
Support						X	
Action mise à jour						X	
Lien							X

3. Gestion de projet

Question 17 : 12 points, 2 par croix.

	Oui	No n
juste avant le conceptuel		X
juste après l'organisationnel		X
juste avant l'informatique		X
si on est pressé	X	
lors de la documentation		X
Quand le chef de projet le demande		X

Si vous êtes pressés, n'utilisez pas une méthode, vous n'en aurez pas le temps, sinon avant l'organisationnel. Ne soyez donc pas si pressés.

Question 18 : 6 points.

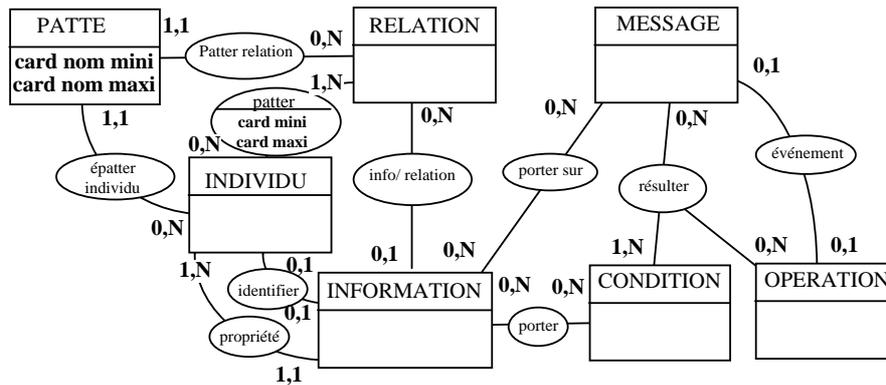
	Oui	No n
juste après la réunion de démarrage du projet		X
juste après la liste des outils		X
juste après la maquette		X
après validation de la maquette		X
après la spécification interne	X	
juste avant le MLD		X

4. Le méta-modèle

Question 19 Les cardinalités maximales et minimales du modèle de données

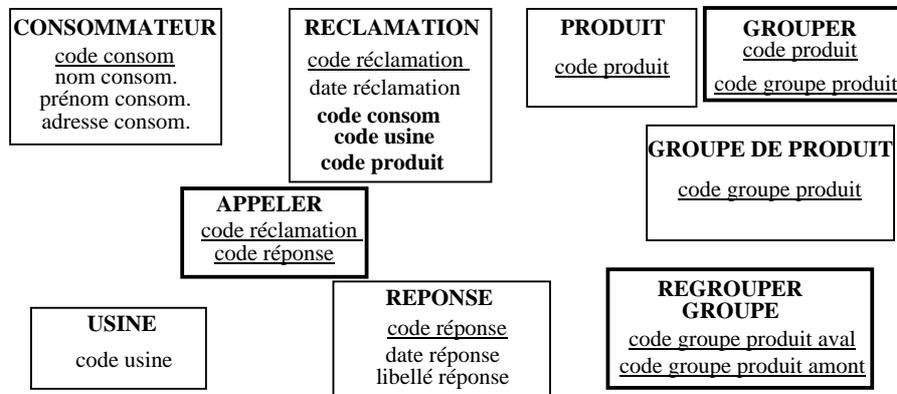
Elles sont dans la relation entre individu et relation pour les relations qui ne sont pas de nomenclature (sur un même individu) et dans l'individu patte pour les relations de nomenclature.

24 points : 1 point par cardinalité et par card-min et card-max.



5. Générer un modèle relationnel

Question 20 : 1 point par record et 1 point par information = 30 points



1) toutes les relations de cardinalité maximale égale à 1 redondent l'information : code usine, code consommateur, code produit dans le record ou la table réclamation.

2) Les relations dont les deux pattes sont de cardinalité maximale à N créent une table dont la clé est composée des clés des tables des individus : table "appeler" entre "réclamation" et "réponse réclamation", table "grouper produit" entre "produit" et "groupe produit". La relation "regrouper groupe" se transforme en table dont la clé est composée des informations équivalentes à code groupe produit.

3) Il n'existe pas de relation ternaire

Quel est votre résultat ?

QUESTION	NOTE	MAXI
<i>Informatique et méthode</i>	1	5
	2	7
	3	2
<i>Les 3 niveaux de la méthode</i>	4	5
Le niveau conceptuel	5	5
Données ou traitements ?	6	20
	7	7
	8	12
	9	5
Le modèle de données	10	5
	11	3
	12	4
Conceptuel ou organisationnel ?	13	11
	14	1
Organisationnel	15	14
Revue générale	16	22
<i>Gestion de projet</i>	17	12
	18	6
<i>Le méta modèle</i>	19	24
<i>Construire un MLD</i>	20	30
	TOTAL	200

- Entre 0 et 50 : vous devriez lire ce livre, vous l'avez surement ouvert du mauvais côté. Vous êtes plutôt du type distrait ou papillon.
- Entre 51 et 100 : vous avez entendu parler de la méthode. Peut-être même apprise dans une autre école. Vous êtes du type touche à tout ou belette.
- Entre 101 et 150 : bravo, vous vous débrouillez bien. Vous pouvez aborder toutes les méthodes. Vous devez être normal.
- Entre 151 et 200 : excellent vous pouvez me téléphoner au 3615 Code MISERE et m'indiquer mes erreurs. Vous être du type "tête d'œuf". Ne vous prenez pas trop au sérieux.
- Au delà de 200 points ? Vous vous singularisez.

GLOSSAIRE

Abstraction : mode de fonctionnement intellectuel requis pour comprendre la suite.

Action : action de mise à jour ou de modification d'informations du modèle logique de données.

Activité : occupation de l'entreprise. L'activité est analysée en fonction des flux échangés avec les partenaires de l'entreprise.

Base de données : ensemble d'enregistrements ou de tables physiques.

Cardinalité : nombre de fois qu'une occurrence d'individu participe au minimum ou au maximum à une relation. Nombre minimum et maximum d'occurrences de patte.

Chemin : possibilité du niveau logique d'atteindre une ou des informations à partir d'autres informations. Dans le cas de chemin de clé d'enregistrement à clé d'enregistrement, le chemin est dit d'enregistrement à enregistrement.

Clé : information identifiant une occurrence d'enregistrement.

Concaténation : décomposition d'une information en plusieurs informations élémentaires.

Conceptuel : premier niveau de la méthode. Niveau fonctionnel indépendant de l'organisation.

Condition : circonstance ou proposition vraie ou fausse. Toujours est toujours vrai. Jamais ne l'est jamais. Peut-être ..

Contrainte : complément d'explication ou violence exercée sur les individus, les relations et les pattes du modèle de données.

Contrainte d'intégrité fonctionnelle : patte de cardinalités minimale et maximale égales à un.

Conversationalnel : utilisation d'un ordinateur à l'aide d'un dialogue interactif.

Déclaration : description des modalités d'obtention d'une information dans le déroulement d'un outil ou d'un état.

Domaine : sous-système conceptuel de l'entreprise ayant un système d'information. Le MCD est construit par domaine.

Donnée : information.

Enclencheur : message appelant à une réaction du récepteur.

Enregistrement : ensemble d'informations manipulées d'un bloc.

Equivalence : synonymie particulière d'informations. L'information amont se trouve dans le modèle de données. Les informations aval forment un sous-ensemble (défini par les occurrences d'individu participant à une relation) de l'ensemble des informations amonts.

Etat : étape d'un outil informatique caractérisée par des informations affichées ou à saisir dans une grille d'écran (support).

Etude préalable : étude d'opportunité ou étude préalable au lancement des études détaillées (dessins, enchaînements des écrans et programmation) d'un projet informatique.

Fichier : ensemble d'enregistrements ou programme.

Flux : translation ou passage d'information, de matière, d'énergie, de valeur entre systèmes.

Formalisme : remplace modélisation qui n'existe pas dans le dictionnaire (Robert).

Individu : idée, objet conçu par l'esprit d'un utilisateur et lui permettant de mémoriser et structurer ses connaissances (concept)

Information : plus petit élément d'un système d'information.

Informatique : science du traitement de l'information, notamment par machine automatique.

Intervenant : système fonctionnel interne ou externe à l'entreprise.

Lien : association d'enregistrements physiques. Un père est propriétaire et N fils sont membres. Un lien est géré au moyen de pointeurs.

Logiciel : ensemble de programmes.

Logique : niveau logique de l'informatique. Représentation de l'informatique indépendante du SGBD ou des systèmes informatiques.

Lourdeur : objection soulevée à propos de Merise. On peut aussi parler de rouleau compresseur.

Merise : ne cherchez plus, les initiales ne signifient rien.

Message : flux d'information.

Meta-Modèle : modèle conceptuel de données représentant les concepts de la méthode.

Modèle : représentation graphique de concepts d'un niveau (Conceptuel, organisationnel, ..) et d'un découpage (communications, données ou traitements) dans la Méthode MERISE.

Navigational : SGBD où un enregistrement peut être lié à plusieurs pères ou propriétaires par des liens.

Occurrence : mot barbare désignant un élément d'un ensemble.

Opération : travail ou action exécutée par un intervenant (opération conceptuelle), un poste de travail (organisationnel).

Organisationnel : 2ème niveau de la méthode. Celui-ci représente la structure de l'entreprise en postes de travail et les sites de traitement (des postes de travail) et de données.

Outil : moyen (informatique) mis à disposition d'un utilisateur pour effectuer une ou plusieurs opérations.

Partenaire : système fonctionnel externe à l'entreprise.

Patte : rôle d'un individu dans une relation.

Pointeur : zone mémoire où sont stockées des adresses d'informations.

Poste de travail : unité d'organisation ou centre d'activité de l'entreprise. Il peut lui être associé une ou plusieurs personnes, une ou plusieurs machines, un ou plusieurs outils informatiques.

Procédure : ensemble d'opérations organisées enclenchées par un message externe ou une opération sans message événement.

Progiciel : logiciel standard prêt-à-porter par opposition au sur mesure.

Programme : suite d'instructions écrites dans un langage exécutable par un ordinateur.

Propriété : information d'individu ou de relation.

Règle de calcul : règle permettant d'obtenir des informations à partir d'autres.

Relation : association d'individus.

Schéma directeur : Plan de développement informatique à moyen terme (5 ans).

SGBD : Système de Gestion de Base de Données. Logiciel permettant de créer, modifier ou consulter des informations dans une base (de données). 3 types de SGBD sont normalisés, hiérarchique, navigationnel ou réseau et relationnel.

Site : lieu de traitement ou de stockage de données. Il peut exister plusieurs sites de données sur un micro-ordinateur (tableur et gestion de fichiers).

Spécification externe : partie du niveau logique à valider par l'utilisateur final. Elle comprend les enchaînements d'états par outil (MLT) et la description des informations affichées et à saisir par état.

Spécification interne : partie du niveau logique pouvant être ignorée par l'utilisateur final. Elle comprend les actions de création d'information ou d'enregistrement à partir des états et la description de l'obtention des informations affichées ou créées par état.

Support : dessin ou masque d'écran.

Système : découpe de l'entreprise et de son environnement. Un domaine est un système possédant une "mémoire".

Temporisateur : mode d'enclenchement d'une opération organisée (tous les jours, à chaque passage d'étoiles filantes, toutes les vingt, cent, mille factures...)

Temps réel : mode de traitement qui permet l'admission des données et l'obtention immédiate des résultats (traitement immédiat ou mode conversationnel).

Traitement par lot : mode de traitement suivant lequel les programmes à exécuter sont groupés par lot (traitement différé).

Utilisateur : futur usager de l'informatique.

Validation : approbation des études par l'utilisateur final ou vérification de la cohérence des modèles entre eux. Celles-ci s'effectuent aux dates suivantes : fin du conceptuel, fin de l'organisationnel, fin de l'étude préalable, fin du logique et fin du physique.

Correspondance avec Merise 79 et anglais.

	<i>Merise original</i>	<i>Anglais</i>
INDIVIDU	OBJET	ENTITY
RELATION	RELATION	RELATIONSHIP
INFORMATION	PROPRIETE	
ENREGISTREMENT	SEGMENT	RECORD
CHEMIN	LIEN	SET
OPERATION ORGANISEE		PROCEDURE FONCTIONNELLE

BIBLIOGRAPHIE

1 - H. TARDIEU, A. ROCHFELD, R. COLLETTI : *La méthode Merise. Tome 1 principes et Outils*. Les Editions d'organisation. 1983.

2 - Y. TABOURIER : *De l'autre côté de Merise*. Les Editions d'organisation. 1986.

3 - Y. TABOURIER : *Du modèle entité/relation vers un véritable réseau sémantique*. MBD n°9 1988.

4 - C. JAULT : *Les bases de données relationnelles ou le libre accès aux informations*. Les Editions d'organisation. 1986

5 - D. DURAND : *La systémique*. Collection Que sais-je ? PUF. 1979.

6 - J. J. SEMPE, R. GOSCINNY : *Le petit Nicolas*. Denoël. 1960.

7 - M. AYME : *Les contes rouges du chat perché*. Gallimard. 1963.

8 - H. LABORIT : *La colombe assassinée*. Grasset. 1983.

9 - C. PEROCHON : *Comptabilité générale*. Editions Foucher. 1981.

10 - E.F. CODD : *An evaluation scheme for database management systems that are claimed to be relational*. Computerworld. 1985.

11 - H. TARDIEU, A. ROCHFELD, R. COLLETTI : *La méthode Merise. Tome 2 démarche et pratiques*. Les Editions d'organisation. 1985.

12 - *Dictionnaire chinois-français des locutions et proverbes*. Joint Publishing Co. 1980.