

Merise & UML

Conception, Spécification & Réalisation de SI

(Alexandre.Saidi@ec-lyon.fr)
Ecole Centrale de Lyon

2007-2008

Plan

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

Plan (suite)

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Oprovisionnement de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1

Plan (suite)

- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement
- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

Plan (suite)

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Merise et UML

- Première partie Consacré à Merise.
- Seconde partie Consacré à UML.

Quelques références bibliographiques :

- "MERISE, 60 AFFAIRES CLASSÉES", *Michel DIVINÉ*, Éditions Eyrolles 1990
- Notes Fabrice Jouanot (imag)
- "UML par la pratique", *P. Roques*
- "Merise et UML", *J.Gabay*, Dunod 2004
- "Modélisation Objet avec UML", *P-A. Muller*, Eyrolles, 1997
- Notes personnelles

Introduction

- **Merise** : Méthode et standard (français) *de facto* depuis les années 80s.
Méthode de conception et de réalisation de SI (et GL)
A existé avant les évolutions des BDR, IHM, ..., Internet
- **Historique de Merise** :
 - Née en 1979 au Centre Technique Informatique (CTI) du Ministère de l'Industrie;
 - Vrai démarrage en 83 (.. 85)
(*Hubert Tardieu, George Panet et Gérard Vahée* publiés en 83 et 85).
 - S'est donc imposée comme un standard (presque par défaut).
 - ➔ La majorité des SI actuels a été conçu avec Merise.
- **Merise 2** (en 90) .
- Elle pourra être utilisée tant que les grands systèmes BD ne seront pas *conçues* par une approche "objet" (OAA)

Introduction (suite)

A propos d'objets :

depuis 90s, OAA s'est imposée dans les SIs (Java, C++).

- De plus, UML s'est imposé petit à petit
UML = norme du langage de modélisation objet
Proposée en 1997 par OMG : (*object management group*).
- Mais l'approche BDR reste présente.
Merise et UML sont 2 approches les plus pratiquées en modélisation des SI.
- Merise est en fin de vie (après 20 ans de pratique);
longue période à l'échelle *Informatique*.

Introduction (suite)

MERISE = Méthode de conception et démarche méthodologique de développement de SI.

- Merise est à la fois une **méthode conception** et une **démarche de développement** de SI.
- **Merise comme méthode conception :**
 - Approche simultanée sur les données ET traitements
 - Description du SI par niveaux :
 - niveaux **conceptuel**, **organisationnel**, **logique** et **physique** (opérationnel);
 - Description précise du SI : formalisme standardisé (par OSI) :
 - **entité-relation** (pour les données)
 - Description des invariants du SI :
 - indépendance p/r à l'organisation et à l'implantation (automatisation)
 - Représentation visuelle

Introduction (suite)

• Merise comme démarche de développement de SI :

- Découpage du processus de développement en 4 étapes :
 - étude préalable, étude détaillée, réalisation, mise en oeuvre.
 - Découpage normalisé par l'AFNOR (norme Z67-101)
 - Appelé *cycle de vie d'un SI*.
 - L'ensemble des résultats de chaque étape = *cycle de décision*.
- Description détaillée de la structure de travail :
 - comité directeur, comité (groupe de projet) et comité utilisateur.
 - Le rôle de chaque groupe est précisé dans le cadre de la méthode.

Moi : mettre un ex.

Rappel Sommaire

- 1 **Introduction**
 - Représentation des niveaux de description et des modèles associés
 - Le niveau conceptuel
 - Le niveau organisationnel
 - Les niveaux logique et physique
 - Les 4 niveaux de Merise
- 2 **Niveau Conceptuel**
 - Schéma Directeur
 - MCC
 - MCT
 - Synchronisation
 - MCD
 - Contraintes
 - Exercices simples MCD
 - Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
 - Résumé général du conceptuel
- 3 **Niveau Organisationnel**
 - MOT
 - MOD : Modèle Organisationnel de Données
 - MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
 - Exercices
- 4 **Le niveau Logique**

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Représentation des niveaux de description et des modèles associés

Représentation des niveaux de description et des modèles associés

En allant de l'**abstrait** au **concret** .

1- Niveaux conceptuel et organisationnel permettent de faire abstraction de l'implantation.

➡ Merise propose des modèles de description de données et traitements pour ces deux niveaux.

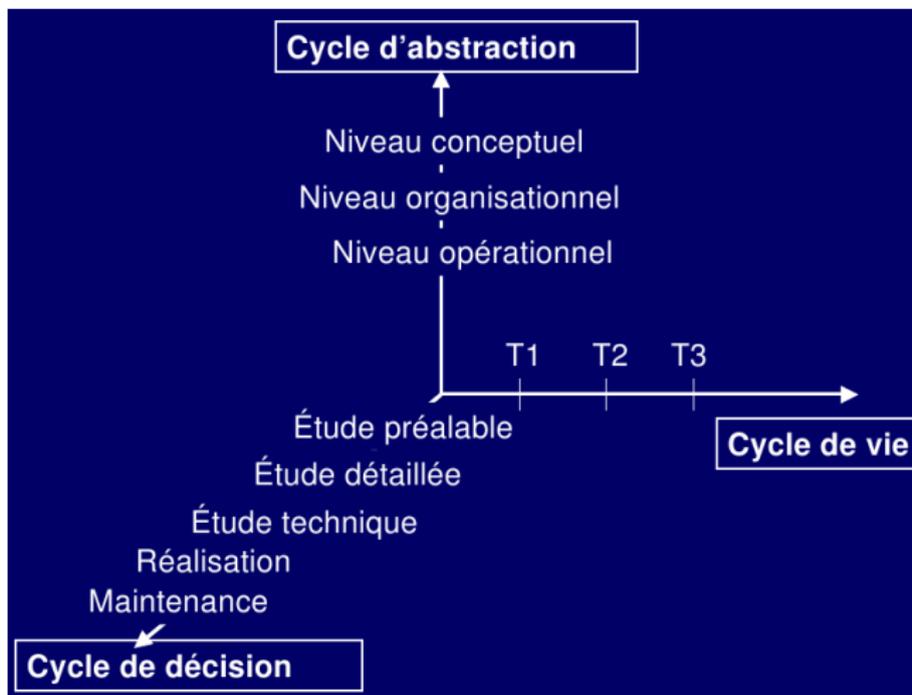
2- Ensuite, les niveaux logique et physique prennent en compte la technologie (implantation) et l'informatisation.

➤ Il n'y a pas de méthode universelle pour la description logique

➡ mais en général, on utilise le modèle **relationnel** .

• Ces 4 niveaux = **cycle d'abstraction du SI**

Représentation des niveaux de description et des modèles associés (suite)



Représentation des niveaux de description et des modèles associés (suite)

- Les points forts de Merise : modélisation SI selon 2 points de vu :
Données & Traitement

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- **Le niveau conceptuel**
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Le niveau conceptuel

Le niveau conceptuel : le QUOI

- Concerne la "finalité" du projet.
 - On décrit le "QUOI" en faisant abstraction des contraintes techniques et organisationnelles.
- Les modèles utilisés (pour ce niveau) :
 - MCD : Le modèle Conceptuel de Données
 - On décrit les données et leurs relations à l'aide des 3 concepts du modèle Entité-Relation :

Entité (ou objet), Relation, Propriétés

MCT : Le modèle conceptuel des Traitements

- On décrit les traitements (partie dynamique du SI) et leurs relations à l'aide des concepts :
 - Processus
 - Opération qui comprend les concepts d'Événement/Résultat et de Synchronisation

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- **Le niveau organisationnel**
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Le niveau organisationnel

Le niveau organisationnel : qui fait quoi et où ?

- Les choix d'organisation :
 - Répartition de données entre l'homme et la machine
 - Le mode de fonctionnement : Temps réel ou Temps différé (batch)
 - L'affectation des données et des traitements par type de site et par (type de) poste de travail.

- Les modèles associés à ce niveau :
 - Pour les données : le Modèle d'organisation de données (MOD) qui représente l'ensemble des données par type de site :
 - ➡ le même formalisme que le MCD
 - Pour les traitements : le modèle organisationnel des traitements (MOT) qui permet de représenter par procédure les phases et les tâches exécutées par chaque poste de travail.

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- **Les niveaux logique et physique**
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Merise : découpage et niveaux

Les niveau logique et physique : le comment ?

Après la conception, on informatise.

• Le niveau logique

Pour les traitements :

➡ décrit la conception technique, structuration des unités et type de traitements (T. réel ou différé).

➤ L'évolution des techniques empêche un std pour ce niveau.

➤ On n'a donc pas un modèle logique des traitements mais un *Description*

Logique des traitements.

Pour les données : le niveau logique prend en compte la structuration technique propre au stockage informatique.

➡ Les technologie BD sont maintenant stables :

CODASYL (années 80) puis Relationnel (depuis fin 80s).

➡ MRD = modèle relationnel de données est le std *de facto*.

Merise : découpage et niveaux (suite)

- **Le niveau Physique :**

- Description Physique des Données (éléments physiques de stockage et accès aux données).

Description Opérationnelle des Traitements = Spécifications des traitement (niveau logique et physique) :

- On précise si c'est transactionnel (Temps réel) ou par unité de traitement (Batch, différé).

Pour le niveau Physique, aucun formalisme universel n'existe.

- On proposera des principes.

- Rappel : les niveaux logique et physique permettent de décrire le COMMENT.

Merise : découpage et niveaux

Merise : découpage et niveaux

La démarche Merise : 3 découpages sur les 4 niveaux.

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
 - quelle est la structure des informations qu'elle utilise.
- MERISE décrit cette connaissance sous forme de trois découpages :
 - 1 communication,
 - 2 traitement,
 - 3 données.

Merise : découpage et niveaux (suite)

1- **Communication** :

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

2- **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.

3- **Données** :

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

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- **Les 4 niveaux de Merise**

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Niveaux Merisie

Pourquoi quatre niveaux :

- L'informatique \approx mettre à disposition de l'utilisateur des moyens ou des outils de gestion informatique.
- L'adoption de la méthode MERISE entraîne la définition des fonctions générales de l'entreprise avant la définition de l'organisation et avant la définition des outils informatiques.
- La spécification des moyens informatiques dépend de la définition du travail de ces utilisateurs finals + définir l'organisation du travail au sein de l'entreprise.

l'informatisation est conçue en fonction de l'organisation et l'organisation en fonction des objectifs à atteindre.

Niveaux Mersie (suite)

1 • 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.

2 • Le niveau l'informatique (abordé en 3e lieu) est séparé en deux :

logique : décrivant l'informatique sans choix de matériel ou de logiciel précis

physique : décrivant le résultat de la méthode ou l'informatisation finale

• Si les choix de matériel ou de logiciel sont effectués, certaines phases du niveau physique sont abordables directement.

Niveaux Merise (suite)

- Pour remonter ou descendre d'un niveau, il suffit de poser les questions :
 - Pourquoi ? Alors, on remonte vers l'invariant.
 - Comment ? Alors, on descend vers le plus mobile.

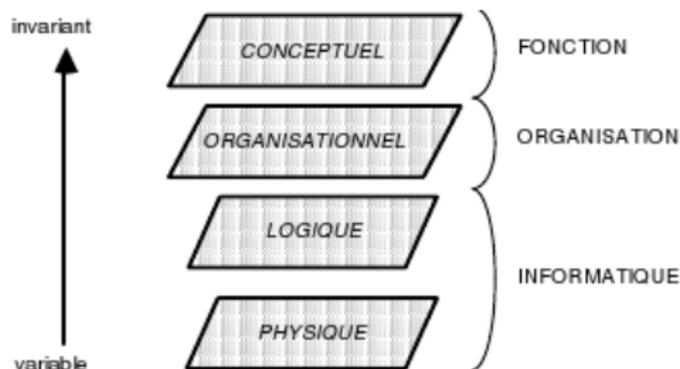


Figure: Les 4 niveaux d'une Architecture SI

Niveaux Merise (suite)

1- Le niveau conceptuel → Les objectifs de l'entreprise :

- = Le plus invariant; définit les fonctions réalisées dans l'organisme.
- Répond à la question **QUE FAIT L'ORGANISME ?**
- est déterminé par son activité.

N.B. : Merise n'aborde pas ici le pourquoi de l'activité de l'organisme.

2- Le niveau organisationnel → Les postes de travail de l'entreprise :

- Pour réaliser les fonctions décrites dans le niveau Conceptuel.
- Répond à la question **QUI FAIT QUOI ?**
- Si une personne = un seul poste de travail.

Conceptuel et organisationnel représentent toute l'entreprise.

Niveaux Mersie (suite)

Les deux autres niveaux : logique (3) et physique (4) :

- ne prennent en compte que la solution informatique retenue.

3- Le niveau logique ou externe → L'informatique universelle :

Plus variable (que les 2 niveaux précédents) = la forme que doit prendre l'outil informatique pour être adapté à l'utilisateur, à son poste de travail.

- la maquette des enchaînements d'écran
- la réponse à la question **AVEC(L'AIR DE) QUOI ?** (informatique)
- Indépendant de l'informatique spécifique, des langages de programmation ou de gestion des données.

4- Le niveau physique ou interne → L'informatique spécifique :

Le niveau le plus variable = l'outil informatique lui-même, les fichiers, les programmes = **AVEC QUOI ?**

- 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.
- Le modèle conceptuel de données engendre le modèle physique de données.

Niveaux Merise (suite)

- *L'existence des quatre niveaux permet un suivi méthodique.*
- 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 cohérence des modèles entre eux et l'approbation de l'utilisateur.

Niveaux Merise (suite)

- Une validation des modèles entre eux est "à cheval" sur plusieurs niveaux.
- Date importante dans la vie d'un projet :
 La **réalisation** du reste de l'étude se décide à la fin de l'étude préalable : .
 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.

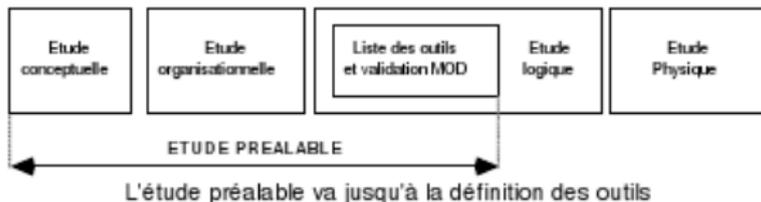


Figure: Etude préalable va jusqu'à la définition des outils et comprend une partie du niveau logique

En un clin d'oeil : résumé

Merise en un clin d'oeil

MERISE se résume à 3 découpages sur 4 niveaux = 12 modèles

- trois découpages (communications, données et traitements) opérés sur
- les quatre niveaux **conceptuel** (quoi ?), **organisationnel** (qui fait quoi ?), **logique** (avec l'air de quoi ?) et **physique** (avec quoi ? ou comment ?)

- 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	MCC	MCD	MCT
ORGANISATIONNEL	MOC	MOD	MOT
LOGIQUE	MLC	MLD	MLT
PHYSIQUE	MPC	MPD	MPT

En un clin d'oeil : résumé (suite)

- Les "temps forts" de la méthode :
 - le Modèle Conceptuel de Communication (MCC),
 - le Modèle Conceptuel de Données (MCD)
 - le Modèle Organisationnel de Traitement (MOT).
 - Le plus important = MCD

MCD : la représentation des modèles conceptuels de données.

- Est une représentation du système d'information analysée à partir de la manière de "croquis de langage".
 - Le formalisme utilisé : **individu-relation**.
 - Le choix de l'individu / relation = le coeur de la méthode MERISE.
- Les individus sont indépendants.
- Les relations ont toujours besoin des individus pour exister
sont toujours perçues comme relation de...

En un clin d'oeil : résumé (suite)

De la parole aux croquis :

- A partir d'une phrase simple telle que "le client passe une commande",
 - On découvre des concepts et leurs liens mutuels.
 - Elle est exprimée sous forme de rectangle et d'ellipse.
 - Un nom devient un rectangle, un "individu"
 - un verbe une ellipse, une "relation".

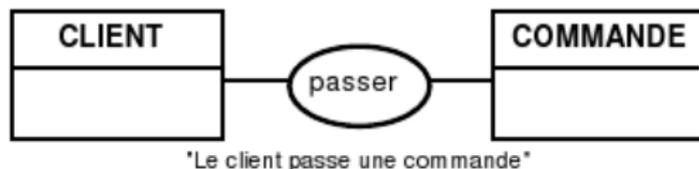


Figure: Le croquis d'une spécification (MCD)

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- **Schéma Directeur**
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Schéma Directeur

L'organisation et les étapes d'un projet informatique

- Le **schéma directeur** = un planning général de développement
 - détermine les principaux projets à développer et leur enchaînement.
- Les *études préalables* à la réalisation informatique
 - 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.

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- **MCC**
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Modèle Conceptuel de Communication

Modèle Conceptuel de Communication

- Théoriquement proche de l'étude des systèmes, la **systemique**.
- 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.

Modèle Conceptuel de Communication (suite)

Les Intervenants :

- Principe d'Application : du général au particulier par 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.
- Les systèmes externes et internes sont appelés intervenants.

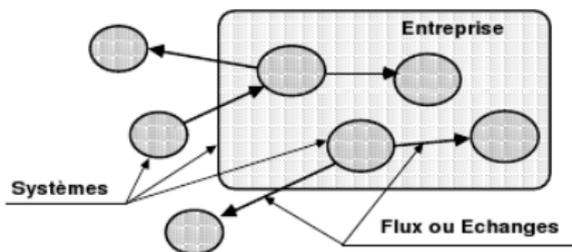


Figure: Tout est SYSTEME ou FLUX entre systèmes

Modèle Conceptuel de Communication (suite)

L'entreprise est un système qui peut être découpé en systèmes Fonctionnels : les Intervenants

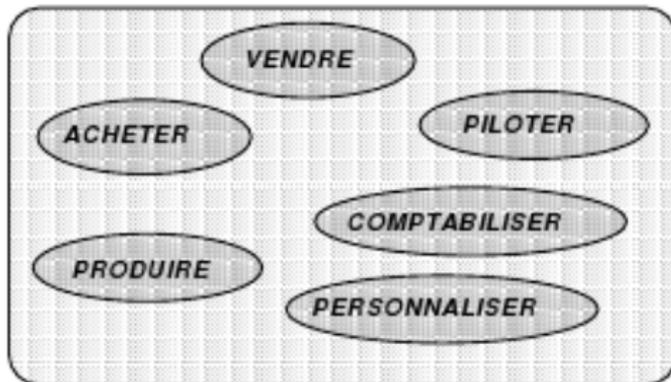


Figure: L'entreprise et ses Intervenants

Modèle Conceptuel de Communication (suite)

Exemple :

- Soit une entreprise de livraison.
- Ses intervenants sont (donnent lieu à) livrer, facturer et encaisser.
 - Ils sont spécifiques de l'entreprise.

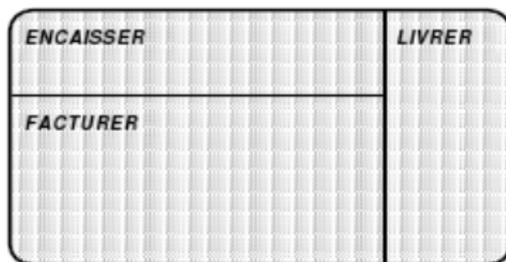


Figure: Exemple d'une entreprise

Modèle Conceptuel de Communication (suite)

Les **intervenants** sont externes (partenaires) ou Internes à l'entreprise (Domaines et Sous-Domains).

Exemple :

L'entreprise est entourée des systèmes : *Client, État...* les partenaires.

Elle est découpée en domaines (qui dépendent de son activité) :

vendre, produire, assurer la vie sociale,...

Ces domaines sont décomposés en systèmes appelés sous-domaines.

"Produire" peut être découpé en :

"Maintenir", "Assurer l'approvisionnement des chaînes de production"...

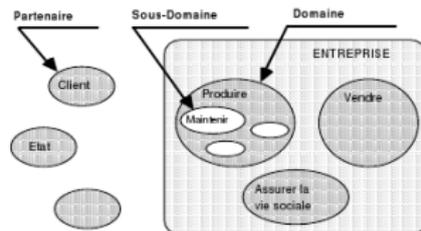


Figure: Les intervenants Externes et Internes

Modèle Conceptuel de Communication (suite)

Comment découper en domaines :

- Plusieurs découpages en domaines et sous domaines sont possibles.
 - 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 ?
 - ➡ Permet de découvrir les sous-domaines et domaines.

Modèle Conceptuel de Communication (suite)

Exemple : soit les fonctions analyser la production :

produire, gérer les stocks, maintenir, gérer les pièces détachées, suivre les pannes et gérer les réparations.

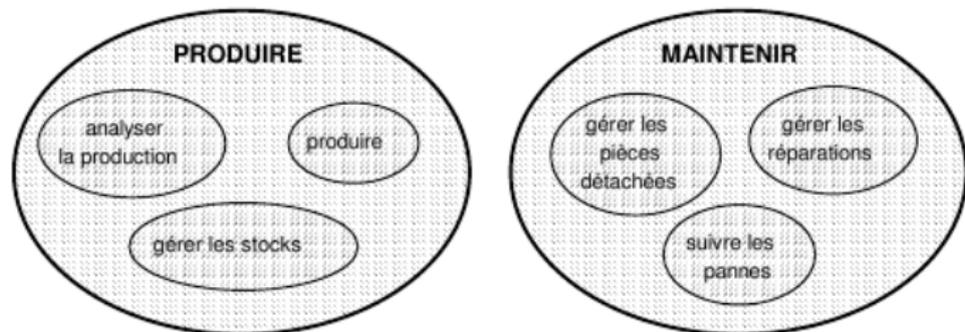


Figure: Un découpage possible

On recompose ces fonctions en les réunissant en ensembles ou systèmes fonctionnels en posant la question pourquoi ?

Modèle Conceptuel de Communication (suite)

On peut essayer de répondre à la question :

- "Manger pour vivre ou vivre pour manger ?"
- La règle à appliquer est :
 - ➡ lorsque ceci explique cela, mettre cela dans le cercle de ceci.

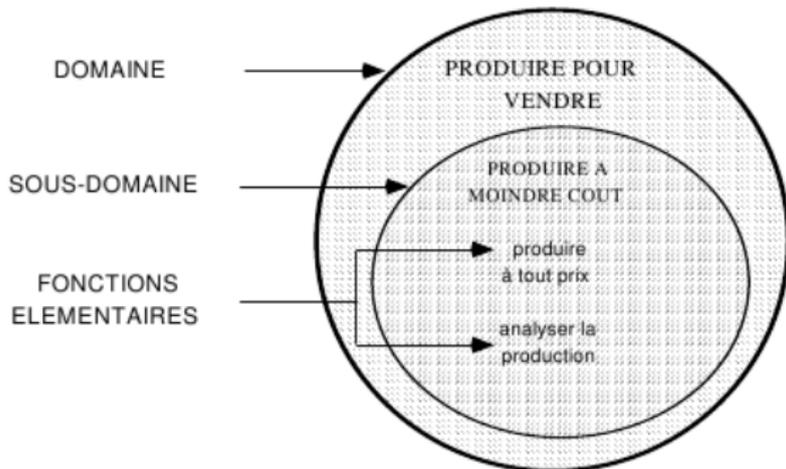


Figure: Découpage en domaines, sous-domaines et fonctions élémentaires

Modèle Conceptuel de Communication (suite)

- On peut poser les questions suivantes :
 - 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.
- ➔ Avec des réponses correctes, on arrive à la découpe suivante :

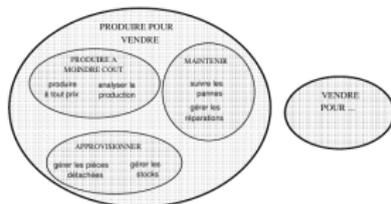


Figure: Un autre découpage

MCC

Flux et modèle conceptuel de Communication

- Le MCC s'intéresse aux Flux, messages, Informations, ...
- 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.

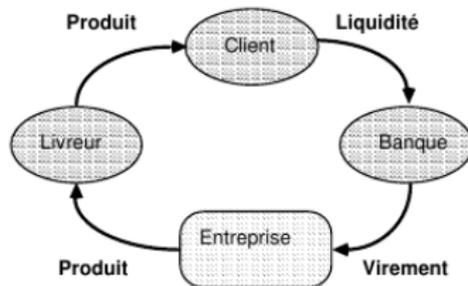


Figure: Exemple flux réels

MCC (suite)

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

- Le MCC représente les échanges de messages entre intervenants.
- Les messages décrits sont conceptuels et indépendants de l'organisation.
- Si un document physique est analysé, on se demande
 - "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 ?

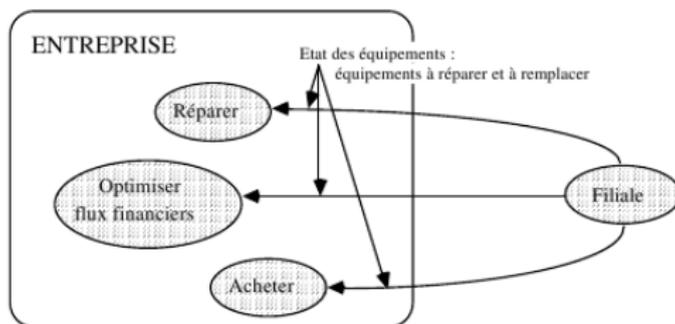


Figure: Exemples de messages

MCC (suite)

Un exemple MCC : entreprise de livraison

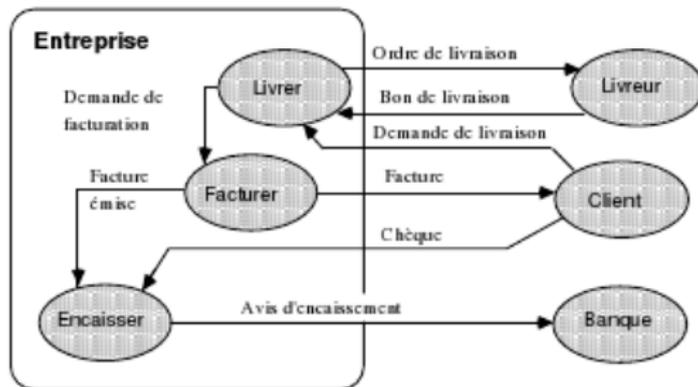


Figure: MCC simplifié de l'entreprise de livraison

Les Messages et Informations de l'exemple :

..../..

MCC (suite)

Messages et Informations de l'exemple :

- 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.

A retenir du MCC

- Le MCT 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 a un système d'information propre à tous ses sous-domaines.
- Les flux représentés peuvent ne concerner que des d'informations (messages).
 - Ces messages sont informants ou enclencheurs.
 - Il n'existe pas de message informant à l'intérieur d'un même domaine.

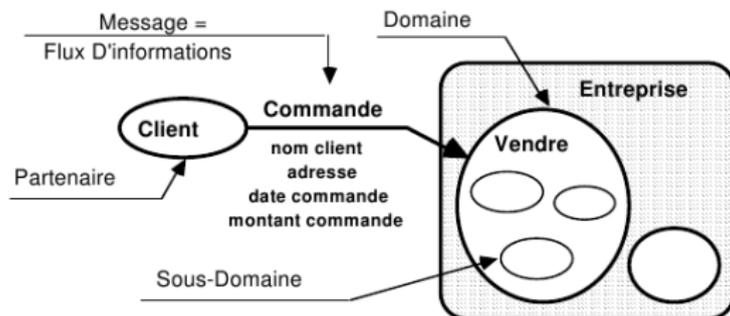


Figure: **Commande** est un message entre domaine et partenaire

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

MCT

MCT : modèle conceptuel de traitement

- Un 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.

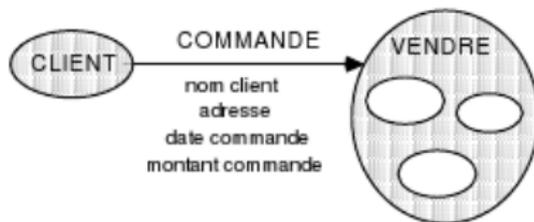


Figure: MCC : **que fait Vendre** quand il reçoit la commande ?

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

../..

MCT (suite)

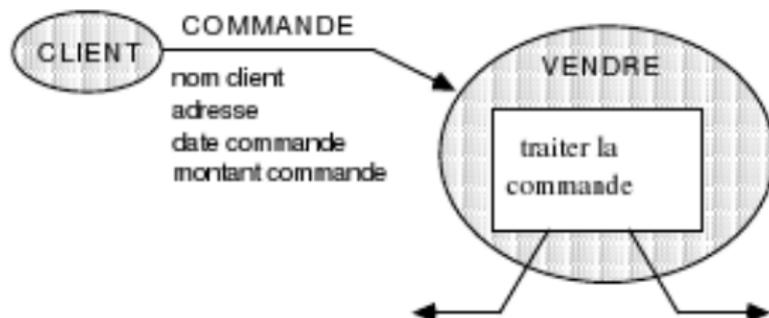


Figure: MCT : Vendre traite la commande.

- **Le modèle conceptuel** de traitements reflète le **pourquoi** indépendamment de l'organisation.
- Le MCT reflète le **QUOI de l'activité** de l'entreprise et le comment spécifique : les règles de gestion ou les choix de traitement.

MCT (suite)

- MCT n'aborde pas la stratégie de l'entreprise, 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 :
 - La facture est émise dès réception de la commande.
 - La facture est émise dès la livraison.
 - La facture est émise dès la connaissance du compte-rendu de l'inspecteur chargé d'inspecter le chargement de la marchandise.
 - La facture est émise dès réception d'un document particulier : douane, plan d'implantation particulier, crédit documentaire...
 - La facture est émise avant la commande. C'est le cas de fausse facture.

MCT (suite)

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.

MCT (suite)

Exemple :

- La commande est une commande de *coke* (charbon).
- 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.

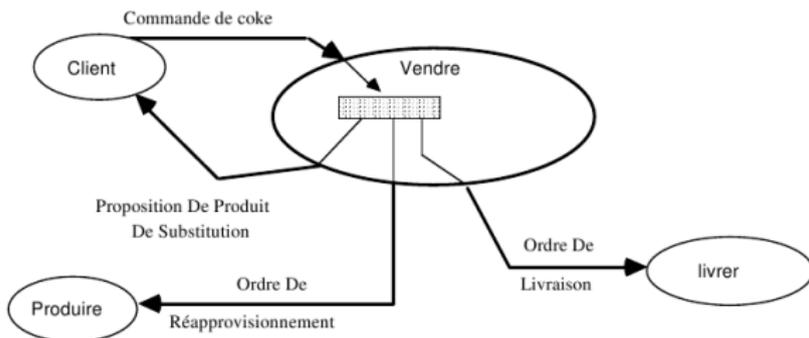


Figure: **Commande** est événement et **ordre de livraison** résultat de l'Opération

MCT (suite)

- Le résultat de l'opération dépend de certaines conditions,
- Une opération peut comporter plusieurs messages en sortie,
- Ces messages peuvent être résultats 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.

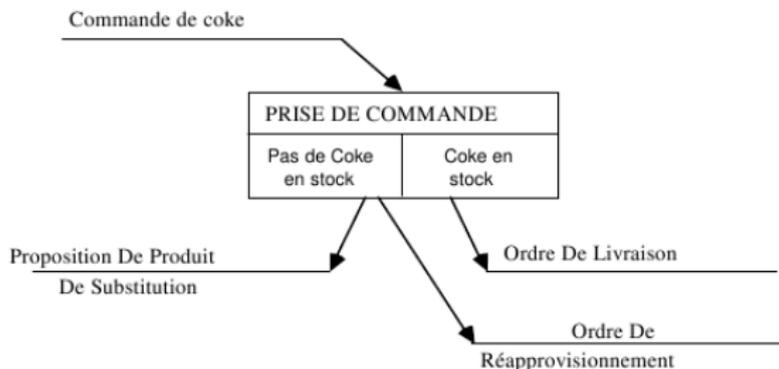


Figure: "ordre de livraison" n'est émis que si la CONDITION "coke en stock" est vraie.

MCT (suite)

Opération avec synchronisation : un exemple familial

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

Exemple : pour aller au cinéma, il faut 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.

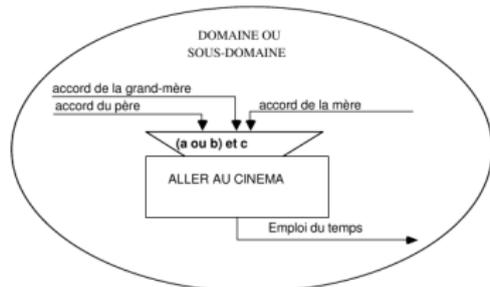


Figure: La **Synchronisation** comporte des "ET" et des "OU" de messages simultanés.

MCT (suite)

Opération sans synchronisation : exemple familial

- Une deuxième manière est de scinder l'opération précédente par des opérations d'enregistrement de l'accord considéré

La condition de sortie (au cinéma) = les accords nécessaires.

- Pour toutes les opérations, le message résultat sera l'emploi du temps fourni.

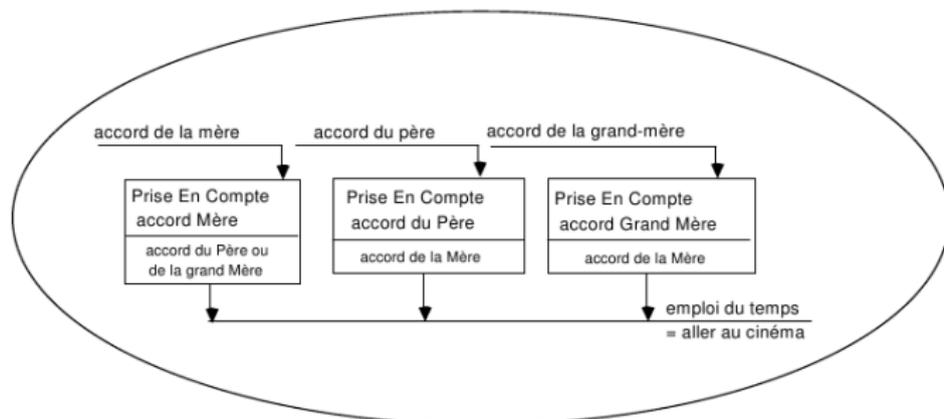


Figure: Les Messages arrivent un par un...

MCT (suite)

- Meilleure méthode (suite exemple familial) :

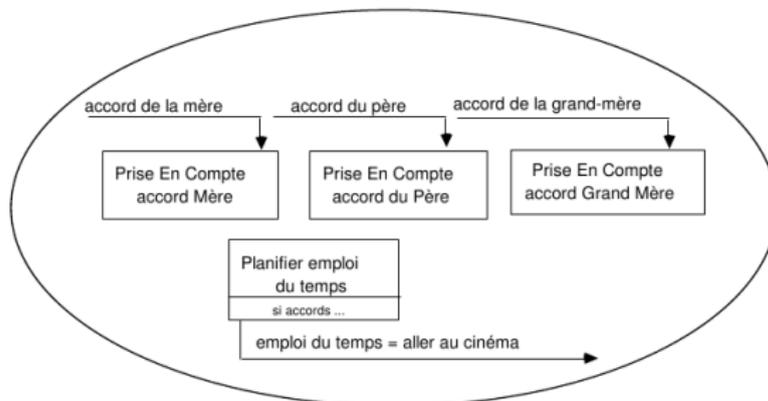


Figure: Événement et Résultat ne font pas partie de la même Opération

MCT (suite)

- Conditions en entrée ou en sortie :

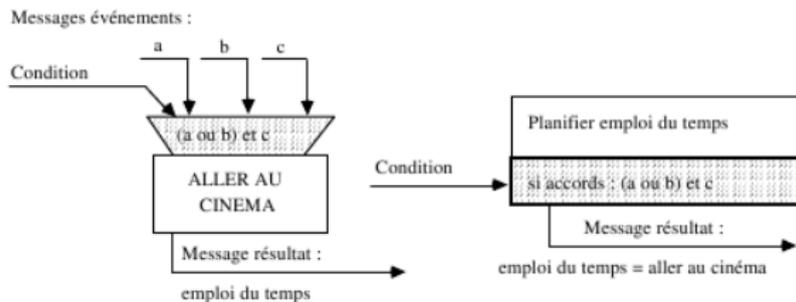


Figure: la condition porte sur l'entrée ou l'émission du message.

A retenir (MCT)

A retenir (MCT)

- Un MCT 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.

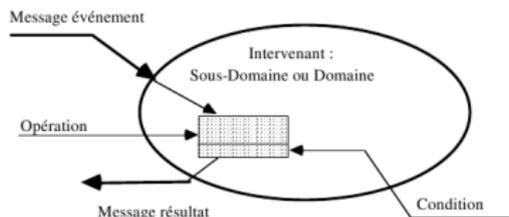


Figure: Schéma d'un exemple MCT

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

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
 - Contraintes
 - Exercices simples MCD
 - Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

MCD

- La formalisation des données est le point majeur de la méthode Merise.
- **MCD est de loin l'étape la plus importante à maîtriser.**
- Plus l'ensemble d'informations manipulées est grand et complexe, plus est indispensable un travail de cohérence, d'optimisation des coûts de stockage et de traitement des informations.

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

- 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.

MCD (suite)

Exemple-1 : Maison est un individu, ses informations sont *hauteur, surface au sol, nombre de portes, nombre de fenêtres, caractère, couleur...*

Exemple-2 : Rivière est un individu ayant comme informations *largeur de la rivière, débit de la rivière, vitesse du courant...*

- Une information portée par la relation et/ou de l'association (maison-rivière)
 - ➡ "distance la plus courte entre une maison et une rivière".
- La démarche : identifier directement les concepts de maison et de rivière déterminer les informations d'une maison, d'une rivière et de l'association (maison-rivière).
- Le contrôle de cohérence entre les informations et celles existantes sur les documents actuels peut être fait plus tard.

MCD (suite)

- A noter :
 - 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 (e.g. 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.

MCD (suite)

Le concept : **individu** (ou *entité*)

- Un individu est un concept représenté 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...

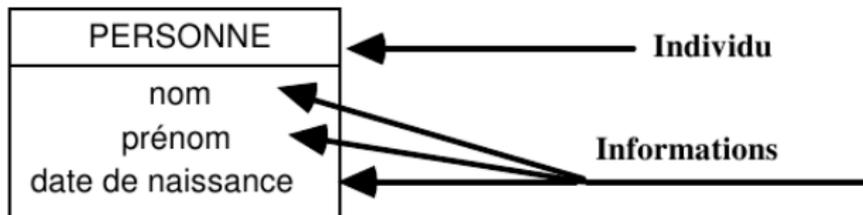


Figure: L'individu Personne

MCD (suite)

Occurrence d'individu (*instances*)

- Élément d'un ensemble : Martin, Durand, Dupond sont des occurrences de l'individu PERSONNE.
- Des exemples d'individus : les zones grisées sont les occurrences d'individu, les zones blanches désignent les ensembles, les individus.

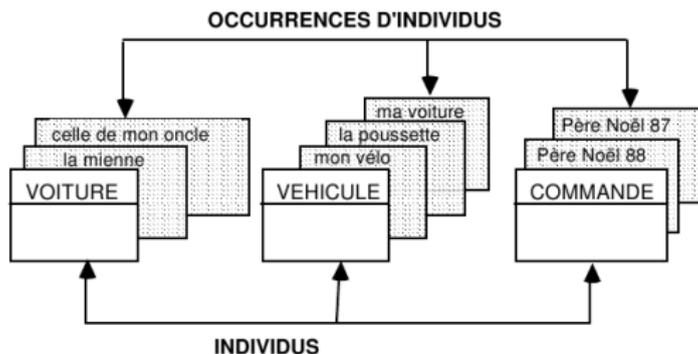


Figure: Les occurrences d'un Individu peuvent être citées

MCD (suite)

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

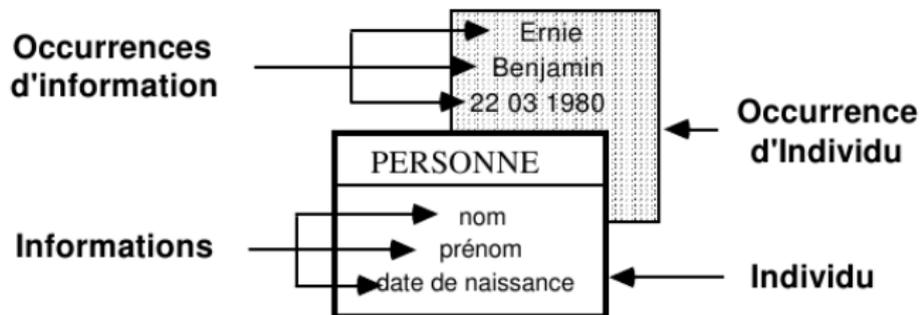


Figure: un Individu est un ensemble d'informations

MCD (suite)

- Les occurrences sont des déclinaisons de l'Individu.
- Dans l'approche par les concepts, on "envisage" des occurrences pour désigner les informations plus facilement.
- Un individu (entité) représente un objet du monde "réel" (approche POO).
- Les occurrences d'individus doivent pouvoir être identifiées (distinguées).
 - Même deux clones sont identifiables par un code, un numéro, une référence, en un mot, un identifiant.
- 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 (voir plus loin)

MCD (suite)

Règles sur les individus (définies à l'origine de Merise en 1979) :

- 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 :
existera un identifiant par individu (numéro, code, référence...)
 - 3 - avoir une existence propre :
"une existence concevable sans hypothèse sur l'existence d'autres éléments du réel perçu" (notion différente de la *composition*; héritage)
 - 4 - être doté d'un ensemble unique de **propriétés** (attributs).
Ces informations ont une seule valeur, une seule occurrence pour une occurrence d'individu.
 - Par exemple, un Individu PERE avec fils1, fils2 (puîné), fils3 n'est pas une bonne conception puisqu'il peut exister un PERE sans 3 fils, ou un avec 4 fils,

MCD (suite)

- A noter :
 - 1 - Une information est dans un seul individu (ou une seule relation).
 - 2 - Une seule occurrence d'information par individu.Le produit cartésien des informations est unique pour un individu (nommé aussi ensemble unique de propriétés d'un individu).
- Exemple :



Figure: Deux individus "PERE ET FILS" existent

MCD (suite)

- La mauvaise version (contre exemple) :

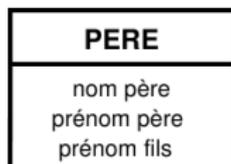


Figure: "prénom fils" existe plusieurs fois.

- N.B.: les techniques et règles des BDRs permettent de veiller au respect de certains de ces condition (*formes normales*).
- Maintenant, Il faut pouvoir exprimer le fait que le père est lié au fils. C'est le rôle de la relation.

Relation

- Association de deux entités (individus) = une **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.

- Une relation est représentée par une ellipse reliée par des traits aux rectangles représentant les individus.

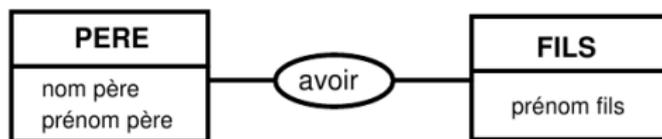


Figure: Un père et un fils "peuvent" être liés par la relation avoir

Relation (suite)

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

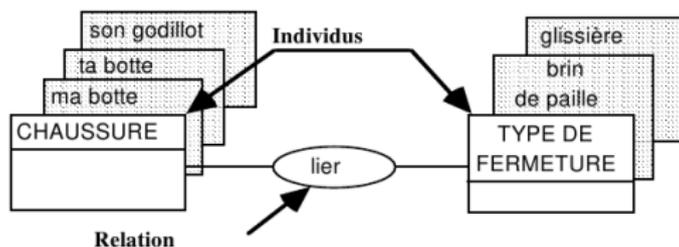


Figure: une RELATION a besoin D'INDIVIDU(S) pour exister

Relation (suite)

- Une relation peut porter des informations (ou souvent ne pas en porter).
 - Une relation est un ensemble unique de propriétés (*attributs*).
 - Les informations portées par une relation ne sont que dans cette relation et ont une seule valeur par occurrence de relation.
- Relation **binaire** : si elle relie deux occurrences d'individu, de deux individus différents ou d'un même individu,
 - Ternaire** : trois occurrences d'individu
 - Quaternaire** : quatre, etc.
 - Chaque lien de la relation vers un individu est appelé "patte".

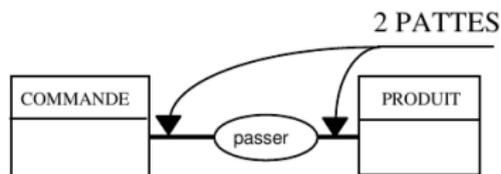


Figure: Relation binaire

Relation (suite)

- Exemple de relation **ternaire** :
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.

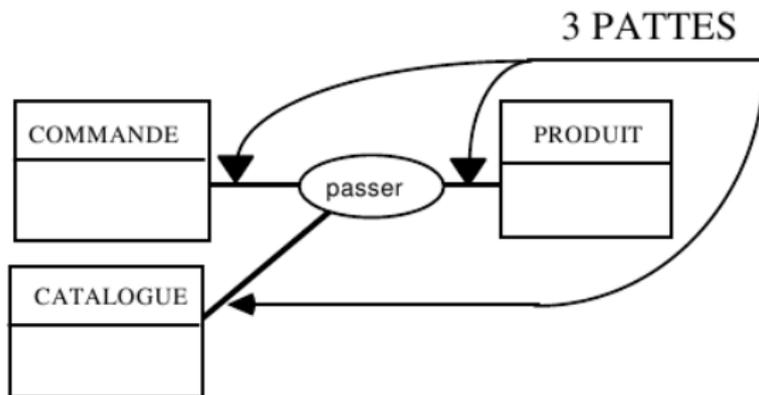


Figure: Relation ternaire

Relation (suite)

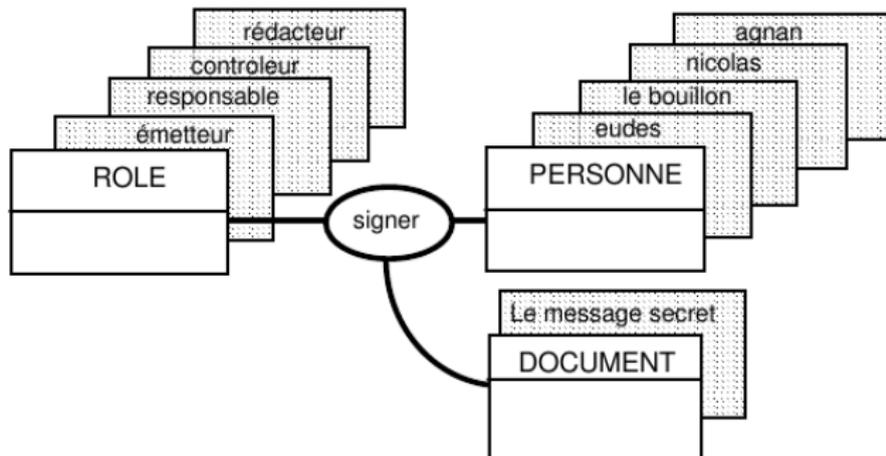


Figure: Une relation ternaire avec des occurrences diverses des entités

➡ N.B. : dans cet exemple, les documents secrets sont signés toujours dans cet ordre (donné par les occurrences) par toutes ces personnes !

Relation (suite)

- Il est recommandé de désigner la relation par un verbe.
 - Pour bien faire, un verbe par "patte" devrait être donné.
 - Le père "engendre" le fils et le fils "est engendré" par le père.
 Dans le cas de "nomenclature" (de relation sur le même individu, ici Personne), il est conseillé de nommer les pattes.

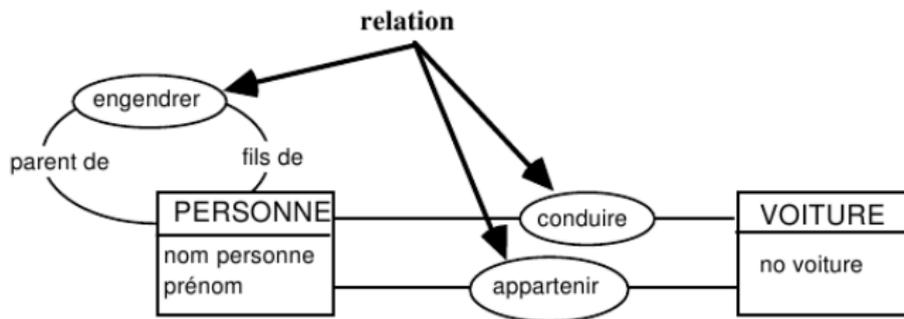


Figure: "engendrer" relie un individu "personne". "conduire" et "appartenir" relie "personne" et "voiture"

Relation (suite)

Nomenclature

- Deux types de nomenclature, de relation sur le même individu, existent.
 - 1- quand un fils n'a qu'un seul père, est dite hiérarchique.
 - Elle se présente sous la forme d'une arborescence :
 - ➡ une branche pousse sur une seule branche.

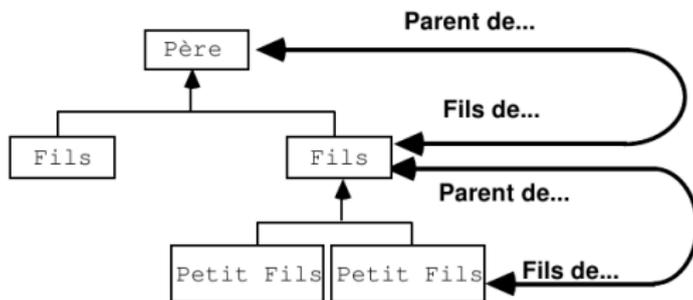


Figure: Nomenclature HIERARCHIQUE

Relation (suite)

2- quand un fils peut avoir plus d'un père, peut être appelée "matricielle" ou "tensorielle".

- Si un fils a deux pères, un spirituel (ou par alliance) et un réel, la nomenclature ou la structure est dite matricielle.

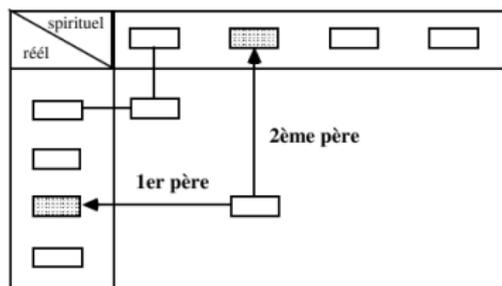


Figure: Matrice

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

Relation (suite)

Règle importante sur une relation :

- Dans une **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*.

Relation (suite)

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.
- Dans le cas de relation binaire, l'occurrence de relation a deux brins ou deux occurrences de patte.

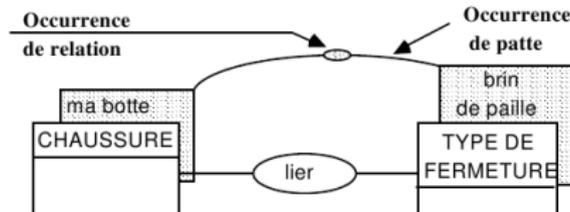


Figure: Les occurrences d'individu d'une relation ne peuvent définir qu'une occurrence de relation.

Relation (suite)

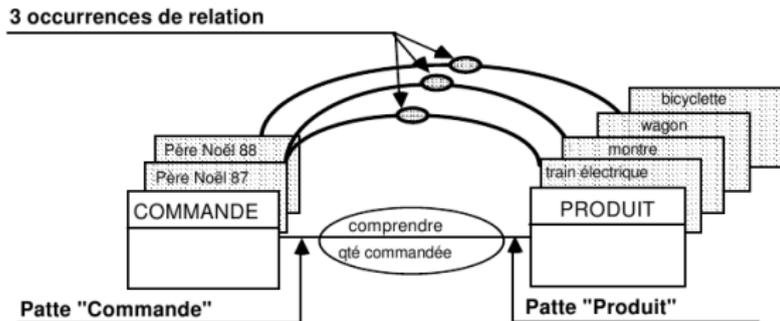


Figure: 1 occurrence de relation binaire relie 2 occurrences d'individus

- 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".

Relation (suite)

Informations dans une relation :

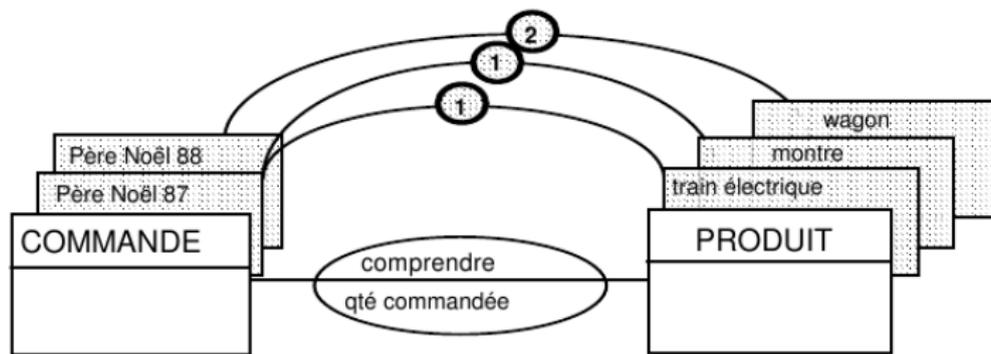


Figure: Les Relations peuvent contenir des Informations

- 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.

Relation (suite)

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

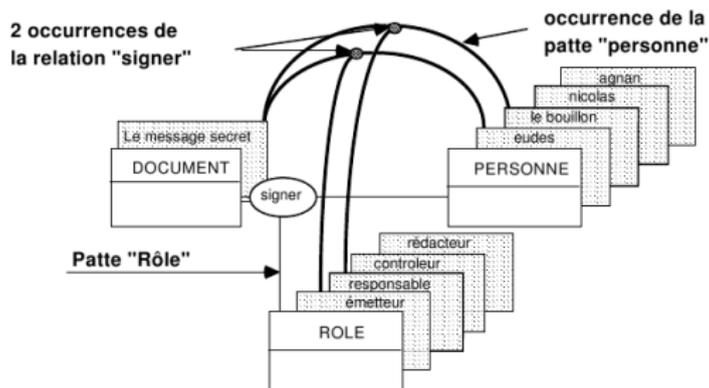
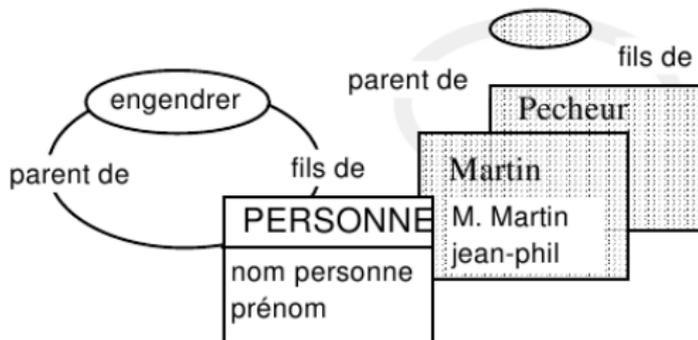


Figure: ...ou plus de deux occurrences d'individus signer (message secret, émetteur, eudes) = vrai

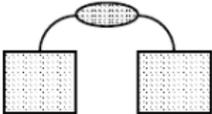
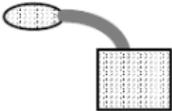
Relation (suite)

Rappel sur les notions d'occurrences et d'ensemble :

- Ensemble et occurrences existent pour les informations, les individus, les relations et les pattes.
- Exemple (dessin) : 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".



Relation (suite)

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

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- **Contraintes**
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Contraintes

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.
- Par exemple, 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.

Contraintes (suite)

Les contraintes *notées de a à g* :

- Contrainte de cardinalités (min et max)
- Le Ou Inclusif (V)
- l'Exclusion (X)
- la Partition (somme d'inclusion et d'exclusion)
- l'Inclusion

Les cardinalités minimales et maximales

- La cardinalité d'une occurrence d'individu dans une relation 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.

Contraintes (suite)

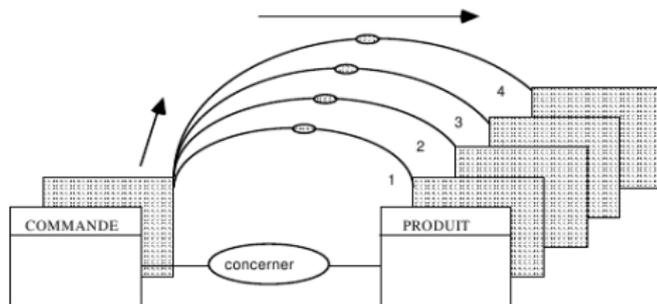


Figure: Quand je compte le nombre de produit(s) d'une commande...

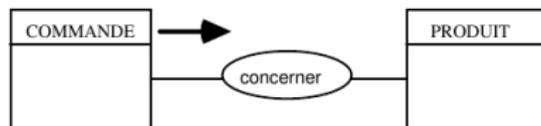


Figure: ...je m'intéresse aux cardinalités de la patte "Commande" (de gauche)

Contraintes (suite)

- Aussi,

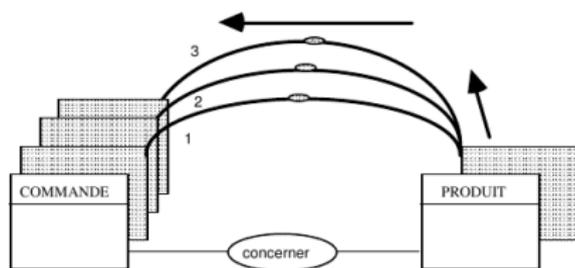


Figure: Quand je compte le nombre de commande(s) d'un produit...

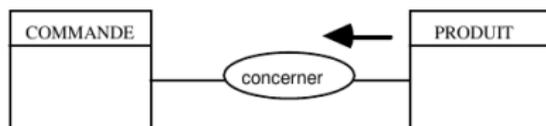


Figure: ...je m'intéresse aux cardinalités de la patte "Produit" (de droite)

Contraintes (suite)

- 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.

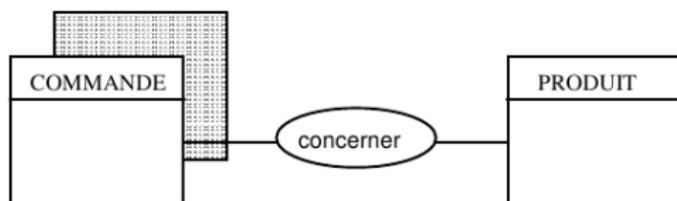


Figure: La Commande peut-elle ne concerner aucun Produit ?

➔ NON => cardinalité minimale = 1 OUI => cardinalité minimale = 0

Contraintes (suite)

- 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).

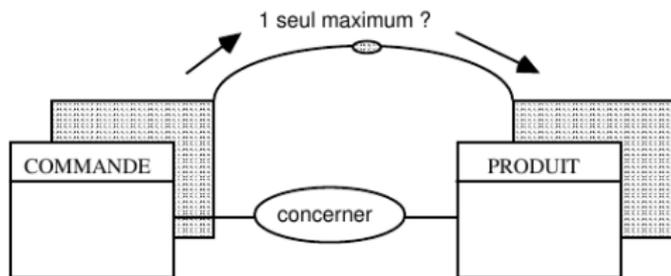


Figure: La commande concerne-t-elle un seul produit maximum ?

➔ OUI => cardinalité maximale = 1 NON => cardinalité maximale = N

Contraintes (suite)

- L'ordre des cardinalités est minimum, maximum :

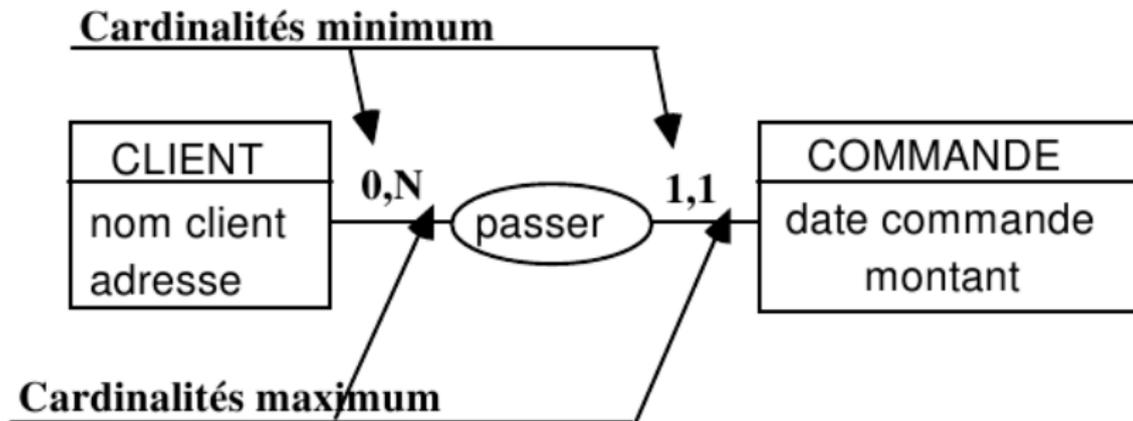
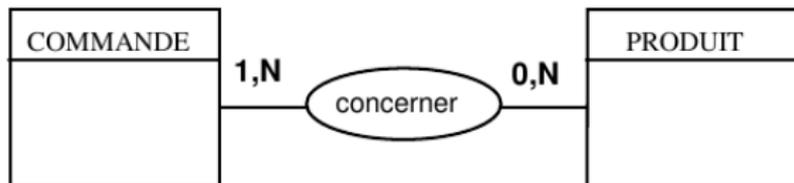


Figure: Un exemple

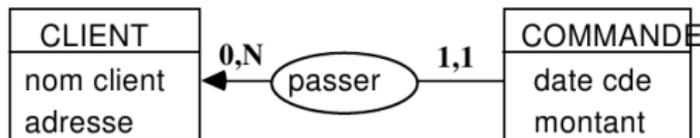
Contraintes (suite)

- 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.

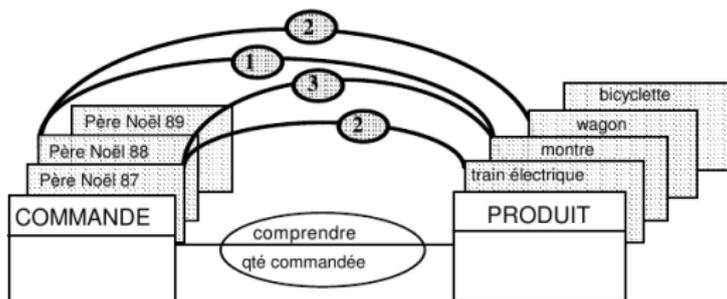


Contraintes (suite)

- 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 :



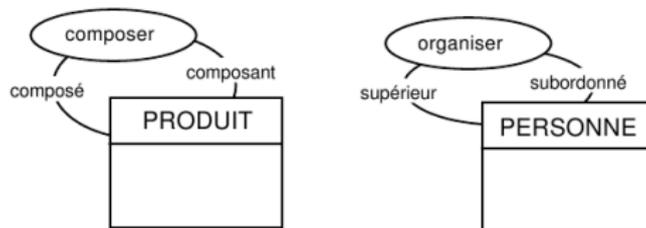
- Exemple de la commande au Père Noël :



Contraintes (suite)

Cas de nomenclature :

- Une nomenclature est une relation sur le même individu.



Contraintes (suite)

- 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.

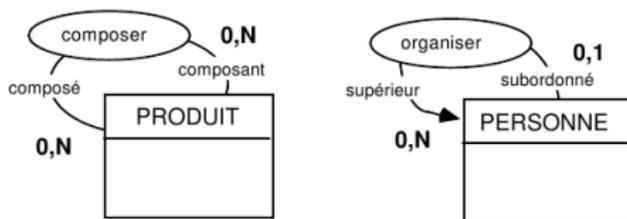


Figure: Les deux cas de nomenclatures

Contraintes (suite)

- 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.

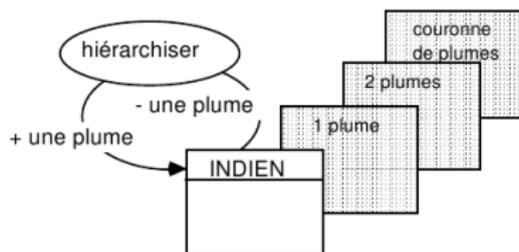


Figure: La FLECHE indique une HIERARCHIE.

- 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).

Contraintes (suite)

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

Exemple : le document signé

- 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. Un rôle peut ne pas participer ou participer N fois à la relation signer.
- Le résultat est :

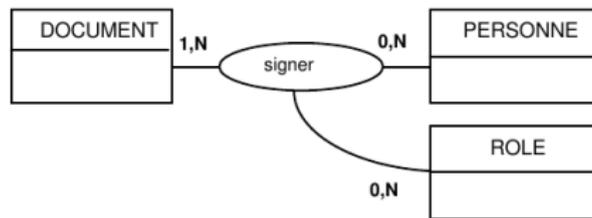


Figure: les cardinalités de la relation "signer".

Contraintes (suite)

- Cas de cardinalités minimale et maximale : 0 et 1 minimum, 1 et N maximum.

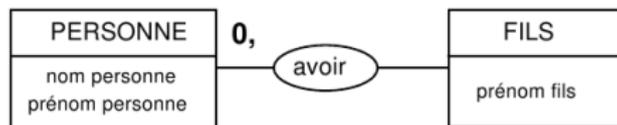


Figure: Une personne peut ne pas avoir de fils : cardinalité minimale = 0

- cas 1 minimum : Une commande aura toujours un client payeur.

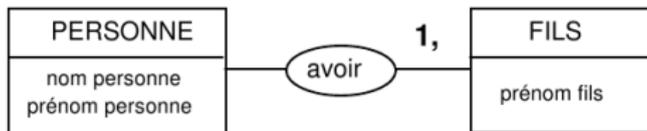


Figure: Un fils a toujours un père : cardinalité minimale = 1

Contraintes (suite)

- cas *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 ?

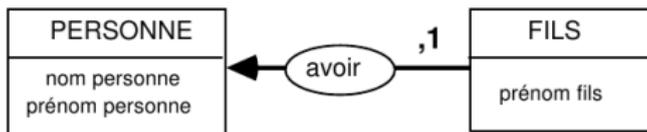


Figure: Un fils a toujours un père au plus :

- ➔ cardinalité maximale = 1 => La flèche est dessinée.

Contraintes (suite)

- Les quatre cas résumés :

	Non modifiable	Modifiable
0 minimum	Colis / commande	Appartement / locataire
1 minimum	Commande / client	Locataire / Appartement

Figure: Il existe quatre cas de cardinalité maximale 1

- De même, on a le cas N maximum : Une personne peut avoir plus d'un fils : cardinalité maximale = N (noté, **N** côté Personne)

Contraintes (suite)

Exemple : 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)....

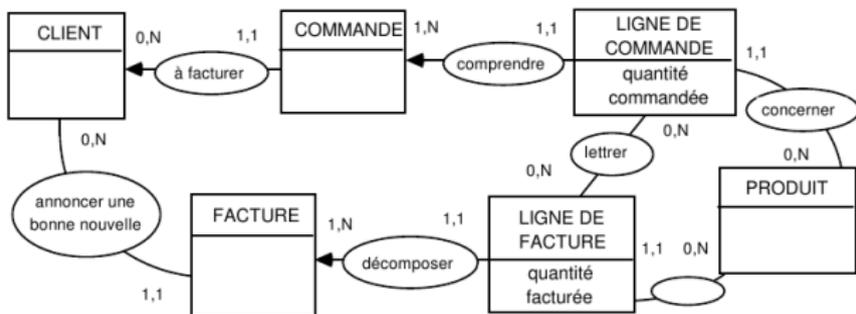


Figure: Un modèle doit avoir toutes ses cardinalités

Contraintes (suite)

- 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.

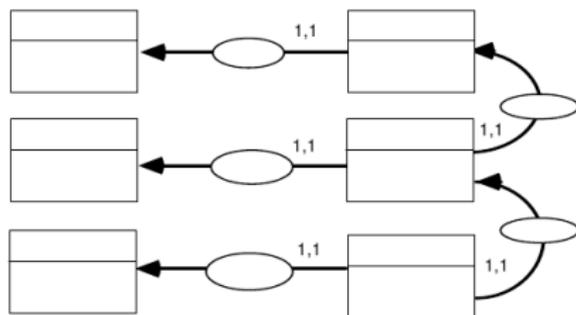


Figure: Repérer les ensembles d'individus

Contraintes (suite)

Autres contraintes :

- Quatre autres contraintes (*de b à e*) sont explicitées par la notion d'ensemble.
- Les occurrences d'un individu peuvent être vues comme élément de sous-ensembles d'occurrences d'individu ayant une relation particulière.

- **Exemple** : soit 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.

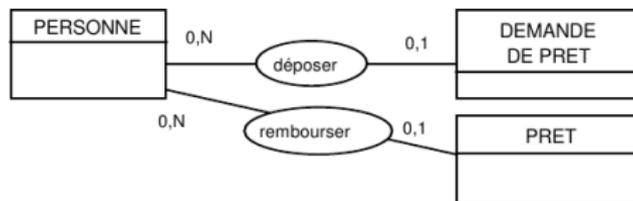


Figure: Les occurrences d'INDIVIDU ayant ou non des RELATIONS...

Contraintes (suite)

- 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.
- Des contraintes peuvent être définies par rapport à ces ensembles.

Contraintes (suite)

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.

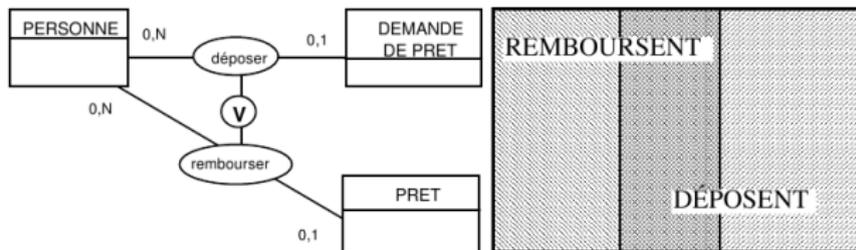


Figure: Toutes les personnes ont déposé une demande et/ou remboursent un prêt.

Contraintes (suite)

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.

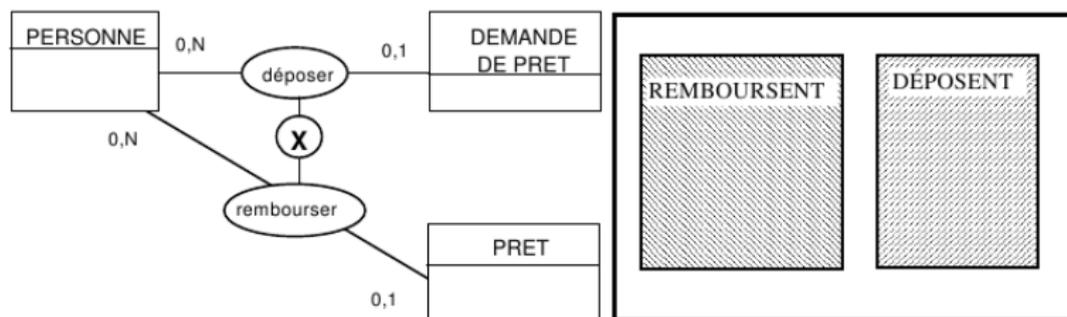


Figure: Aucune personne ne peut déposer une demande et rembourser un prêt.

Contraintes (suite)

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.

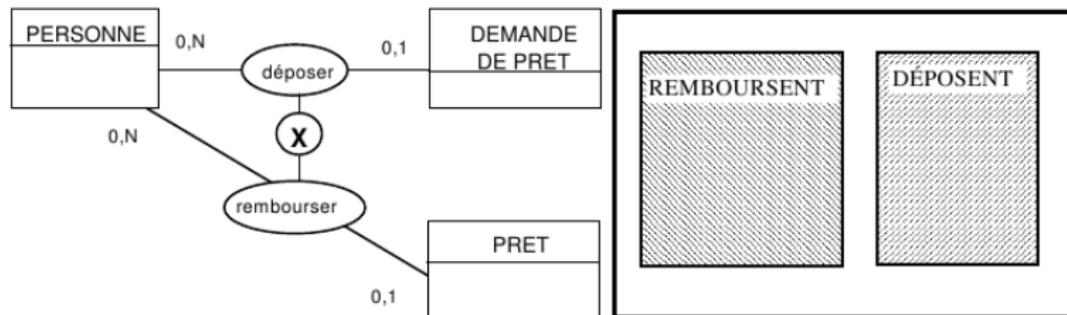


Figure: Toute personne soit dépose une demande, soit rembourse un prêt.

Contraintes (suite)

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.

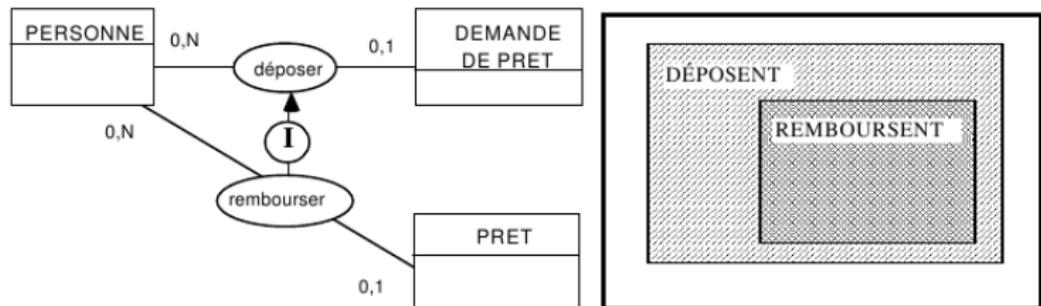


Figure: Toute personne remboursant un prêt a déposé une demande

- 2 derniers types de contrainte (compléments du MCD) : la "relation pointée" et le texte.

Contraintes (suite)

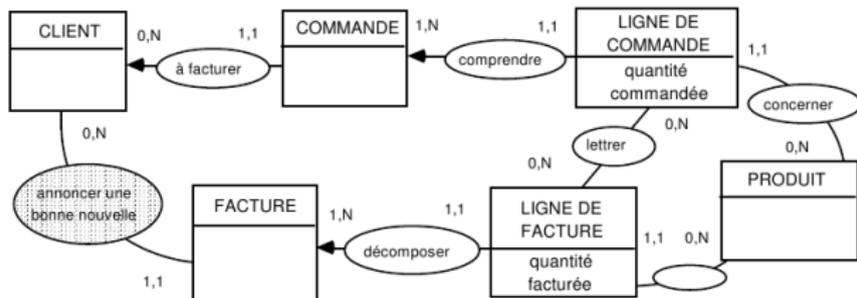


Figure: les commandeurs sont les payeurs !

- 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.

Contraintes (suite)

- **Cadinalité de la 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.
- **Exemple** : 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.

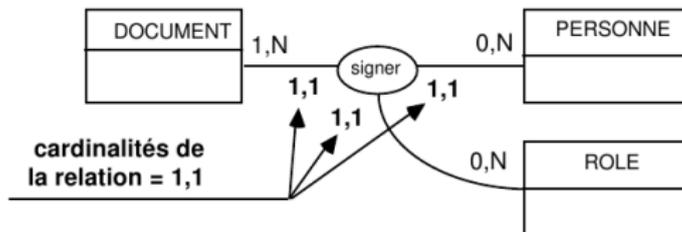


Figure: SIGNER = 1 Document, 1 personne et 1 rôle.

Contraintes (suite)

Un exemple :

- 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 +).

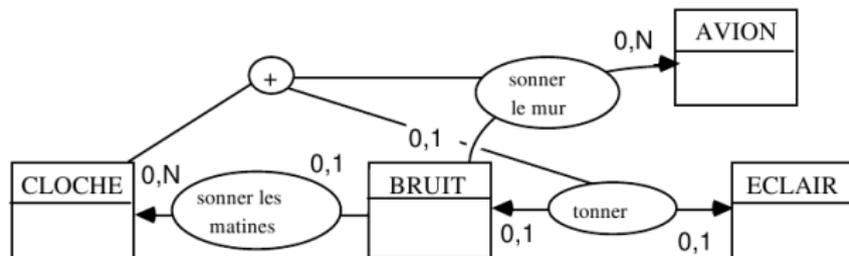


Figure: LE BRUIT est tonnerre, son de cloche ou mur du son.

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- **Exercices simples MCD**
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

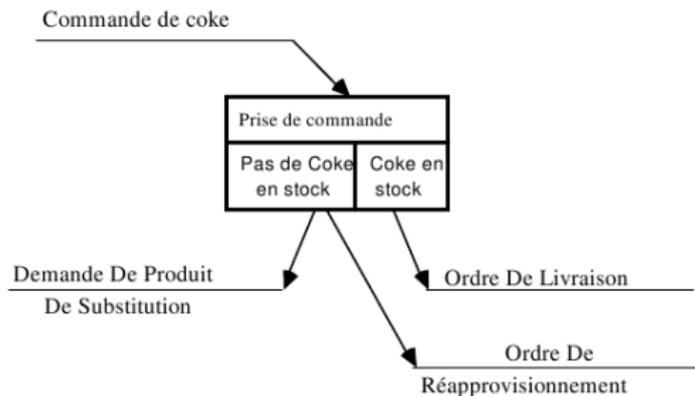
- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Exercices simples MCD

Exercice :

• 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).

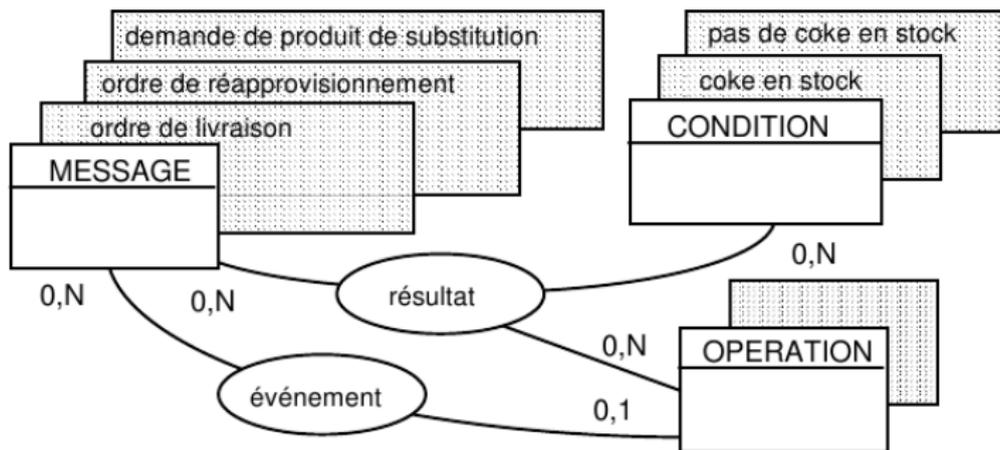
➡ Quelles sont les relations entre les individus MESSAGE, OPERATION et CONDITION ?



Exercices simples MCD (suite)

Solution :

- "événement" est une relation binaire.
- "résultat" est une relation ternaire reliant les 3 individus "opération", "message" et "condition".

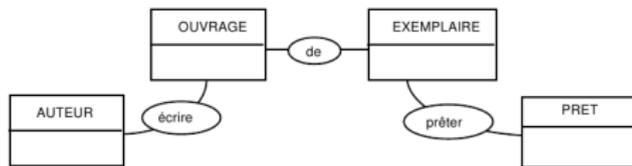


Exercices simples MCD (suite)

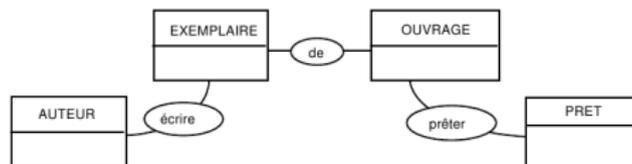
Exercice

Quel est le bon modèle ? et quelles sont les cardinalités ? Un exemplaire est un ouvrage physique de livre. Un ouvrage est un livre.

- Est-ce le bon ?



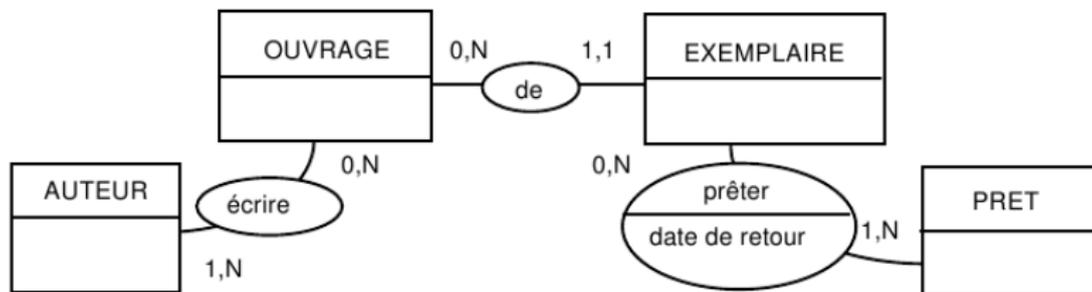
- Ou cleui-là ?



Exercices simples MCD (suite)

Solution :

- un auteur écrit un ouvrage, le contenu d'un livre.
- Le prêt concerne un exemplaire physique de livre ou d'ouvrage.



Exercices simples MCD (suite)

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 ?

Solution :

- 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.

Exercices simples MCD (suite)

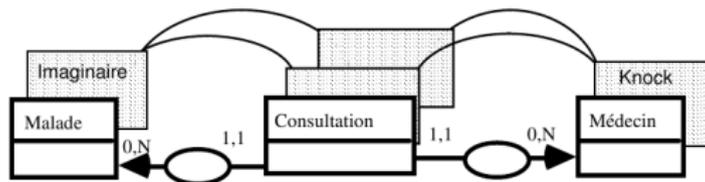


Figure: Consultation est un individu

- 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.

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

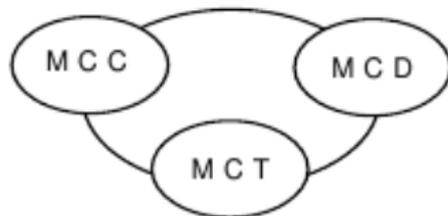
11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Validations

Validation des Modèles entre eux

- Doivent être cohérents entre eux les
 - 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).



Validations (suite)

Informations des messages / individus et relations

- Vérifier que 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.

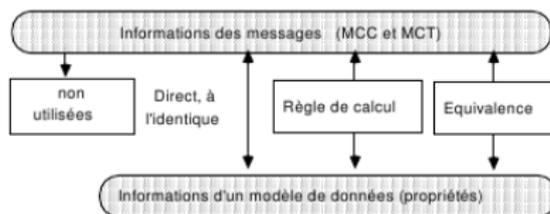


Figure: Les correspondances entre informations MCC/MCT et MCD peuvent passer par des règles ou des équivalences.

Validations (suite)

Règles de calcul

- Notion opérationnelle présentant un traitement (calcul) quelconque.
- *L'information d'un message peut être liée aux informations du modèle de données via une règle de calcul.*

Exemple :

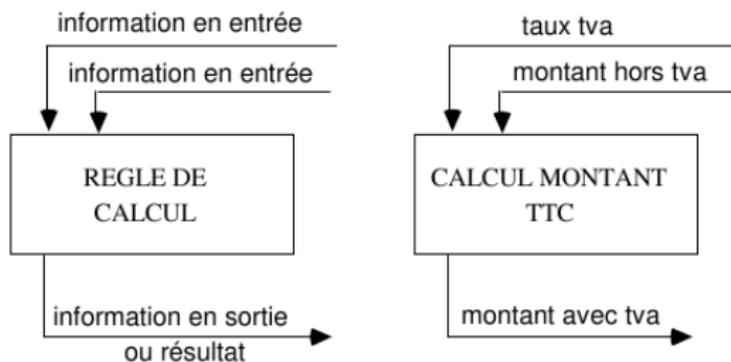


Figure: Règle de calcul simple.

Validations (suite)

Un autre exemple :

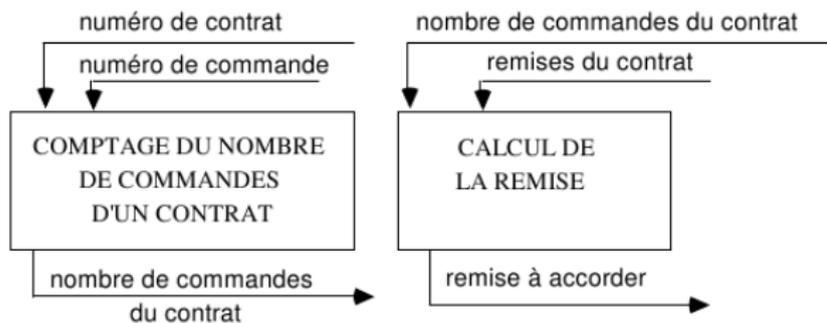


Figure: Règle de calcul avec compteur

Modèles des opérations

Validation MCT/MCD : 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 correspondent 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.

Modèles des opérations (suite)

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

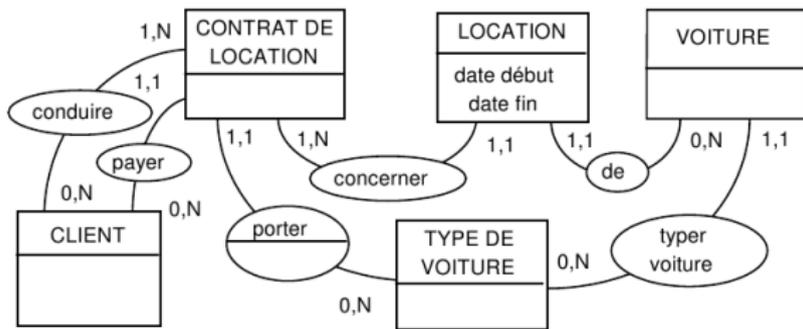


Figure: Le MCD général

Modèles des opérations (suite)

Modèle de données en consultation.

- Individus et relations consultés sont dessinés en grisé.

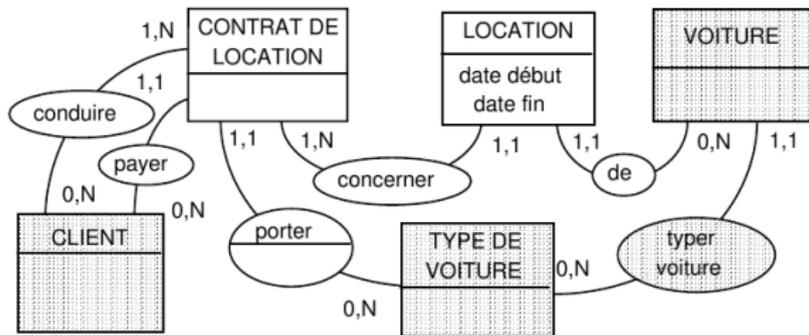


Figure: Vue en consultation

Modèles des opérations (suite)

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.

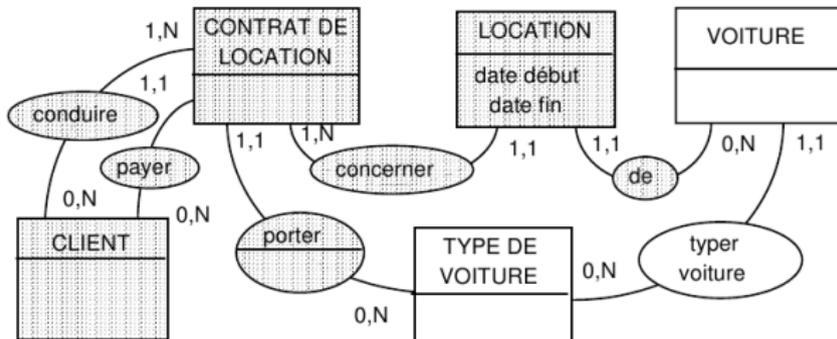


Figure: Vue en MAJ

Modèles des opérations (suite)

- Les informations ainsi 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.

Modèles des opérations (suite)

VALIDATION DE L'UTILISATEUR.

- La validation des travaux par l'utilisateur final de l'application est nécessaire.
- La présentation améliore la communication.
- Le libellé ou l'explication de texte des informations doit aussi être validé.
- Le MCC est aisé à valider par l'utilisateur.
- 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" (où on fait apparaître l'essentiel) 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.

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- **Résumé général du conceptuel**

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

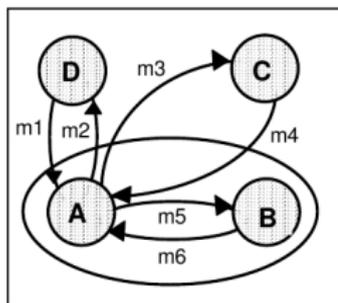
- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

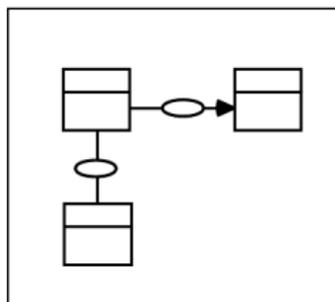
11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

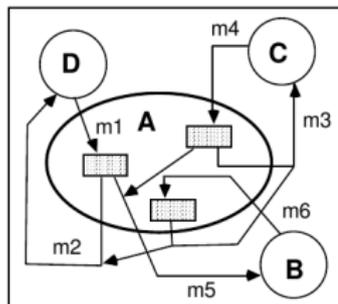
Résumé général du conceptuel



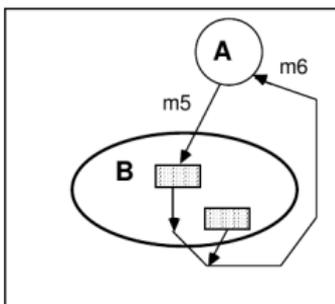
MODELE DE COMMUNICATION



MODELE DE DONNEES



MODELE DE TRAITEMENT DE A



MODELE DE TRAITEMENT DE B

Niveau Organisationnel

Rappel : on a 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.
- On s'intéresse maintenant à 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 (le niveau logique).
- Les MOTs définissent ce que fait chaque poste de travail : **QUI FAIT QUOI ?**
 - Mais avant ces modèles, QUI est définie.
- Le passage des MCTs (opérations effectuées par des intervenants) aux MOTs (opérations effectuées par une structure organisée) n'est pas automatique.
- La construction de la structure des postes de travail permet de "projeter" les fonctions de l'entreprise sur les postes de travail.
 - ➔ Toute opération conceptuelle devra être exécutée de manière organisée par un poste de travail.

Niveau Organisationnel (suite)

- 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 pour 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.

Niveau Organisationnel (suite)

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 ?**

ORGANISATION

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

Figure: Organisation spécialisée

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

Niveau Organisationnel (suite)

Exemple : à la Poste, en France (années passées), 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.

- Par contre, de nos jours, les guichet de la poste sont devenus polyvalents (quand ce n'est pas les bureaux de Tabac qui font office de bureau de Poste).

ORGANISATION

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

Figure: Organisation polyvalente

Niveau Organisationnel (suite)

Organigramme.

- L'organigramme représente la structure d'organisation des postes de travail de l'entreprise.
- L'organigramme permet de découper l'entreprise en systèmes fonctionnels...

Un exemple :

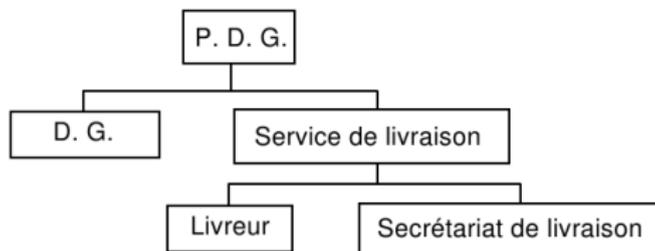


Figure: Organigramme plus ou moins détaillé

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

MOT : Modèle Organisationnel de Traitement

MOT : Modèle Organisationnel de Traitement

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

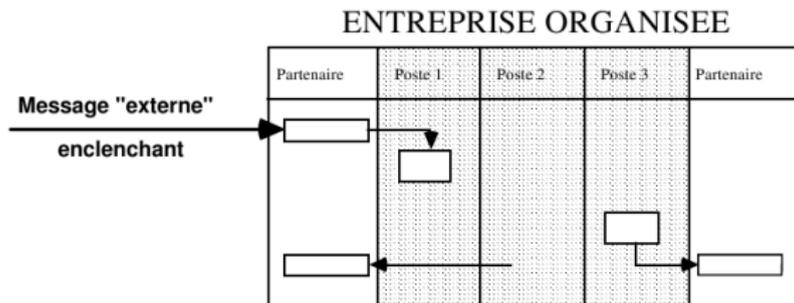


Figure: Un MOT analyse les réactions des postes de travail à un message externe.

MOT : Modèle Organisationnel de Traitement (suite)

Une **procédure** est composée d'opérations organisées (**Quoi ?**) par des postes de travail (**Qui ?**).

- Chaque opération est enclenchée par zéro, un ou plusieurs *messages événements* 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.

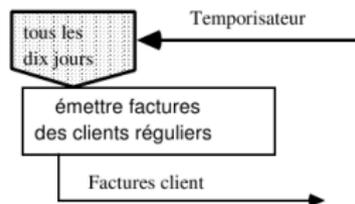


Figure: Une opération peut être enclenchée par un temporisateur

MOT : Modèle Organisationnel de Traitement (suite)

Exemple de procédure ou MOT

- 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) :

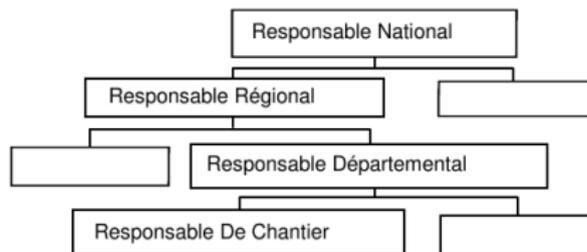


Figure: Organigramme National

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

MOT : Modèle Organisationnel de Traitement (suite)

Explications du tableau :

- Le responsable de chantier constate un matériel 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 > 100 , le responsable régional demande au responsable national son accord de réparation ou refus au responsable régional.
- Le cas des multinationales n'est pas envisagé ici.

MOT : Modèle Organisationnel de Traitement (suite)

- 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".
- 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.

Remarque : le responsable de chantier ne sait jamais quand sa demande finale va aboutir

➡ compléter la procédure en conséquence.

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- **MOD : Modèle Organisationnel de Données**
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

MOD

MOD : Modèle Organisationnel de Données

- Les procédures définies par le MOT déterminent qui fait quoi ?
- De la même manière, les MODs déterminent qui (quel site de données) stocke quoi (quelles informations) dans quel MOD.
- 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 (calcul de moins en moins nécessaire car augmentation 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.

MOD (suite)

L'organisation par site de mémorisation :

- La notion de site est géographique.
- Il correspond en général à une BD.
- Le MCD 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.

Ce sont des vues externes du modèle principal (MCD) sur chaque site.

- Un exemple/..

MOD (suite)

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 :

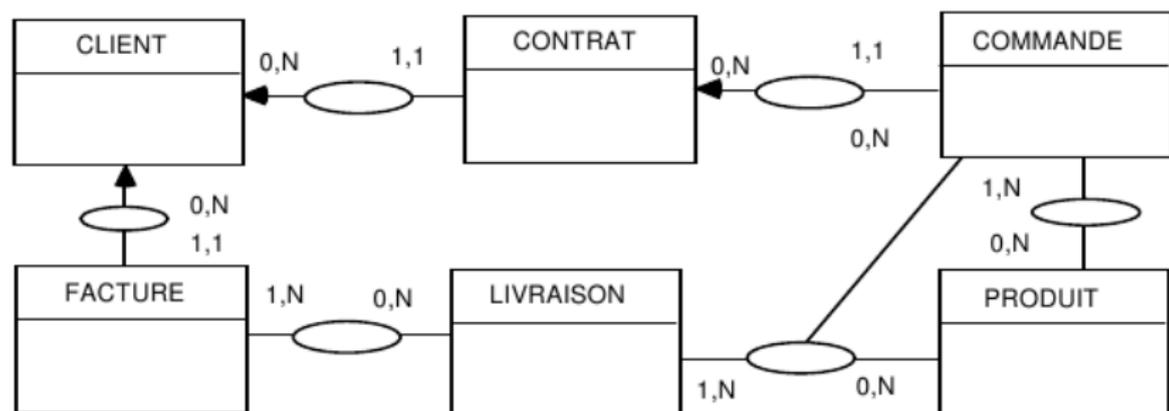


Figure: MCD et MOD "SIEGE"

MOD (suite)

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

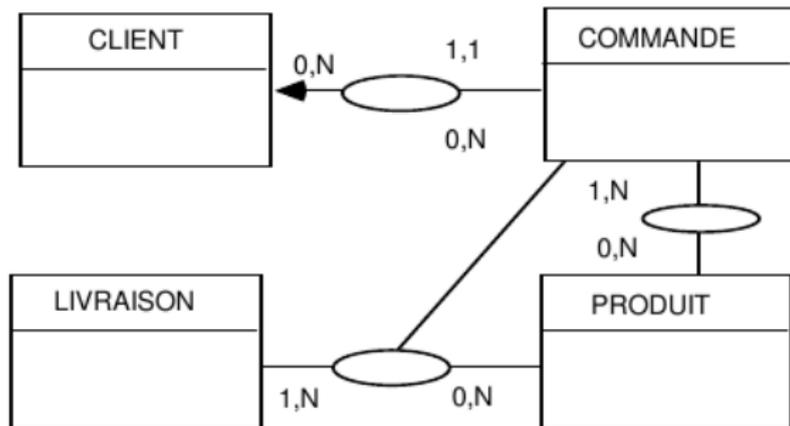


Figure: MOD site 1 : ENTREPOT

MOD (suite)

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

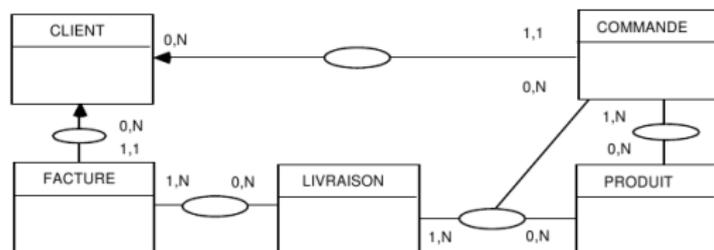


Figure: MOD site 2 : AGENCE

- 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.

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- **MOC : Modèle Opranisationnel de Communication**
 - **Exercice MOC**
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

MOC : Modèle Opranisationnel de Communication

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.

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

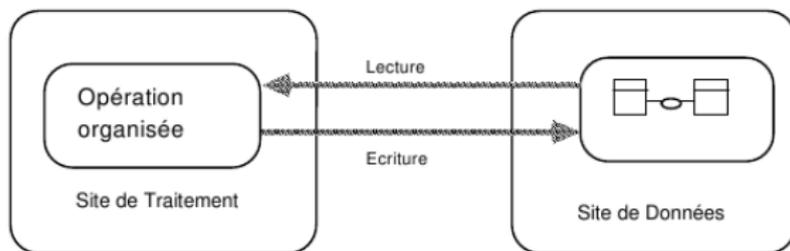


Figure: MOC

MOC : Modèle Opranisationnel de Communication (suite)

2 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 :

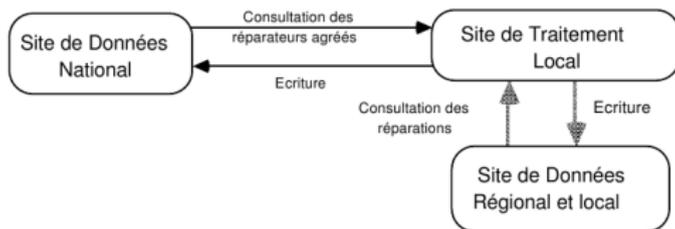


Figure: MOC 2

3e cas : décentralisation totale.

- ➔ Sur chaque site, on a le modèle centralisé mais en local.

MOC : Modèle Opranisationnel de Communication (suite)

RESUME DU NIVEAU ORGANISATIONNEL

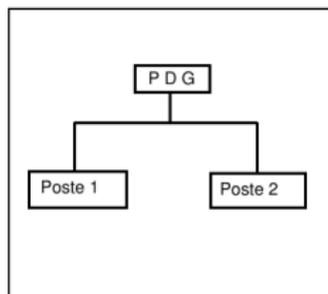
- Une étude organisationnelle commence par :
 - 1- la définition des postes de travail.
 - 2- La liste des procédures à représenter.
- Une opération organisée est enclenchée par un message événement, une décision ou un temporisateur.
 - Les MODs adaptent individus, relations et informations du MCD par site de données.

Les ensembles d'occurrences sont explicités. Les volumes de données sont calculés pour estimer les capacités de mémoire nécessaires.

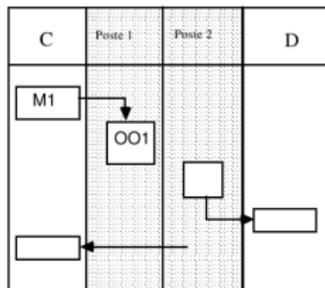
- Les MOCs entre sites de données (MOD) et de traitement (site de poste de travail) dimensionnent les communications entre site et les accès possibles (création, lecture...)

- 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 (ensembliste de données : liste produit d'une commande et d'une facture).

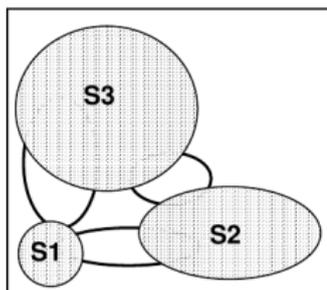
MOC : Modèle Opranisationnel de Communication (suite)



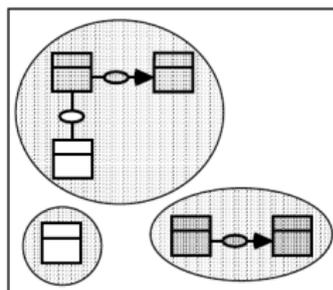
ORGANIGRAMME



MODELE DE TRAITEMENT(MOT)



MODELE DE COMMUNICATION



MODELES DE DONNEES (MOD)

Exercice (MOC)

On désire 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.

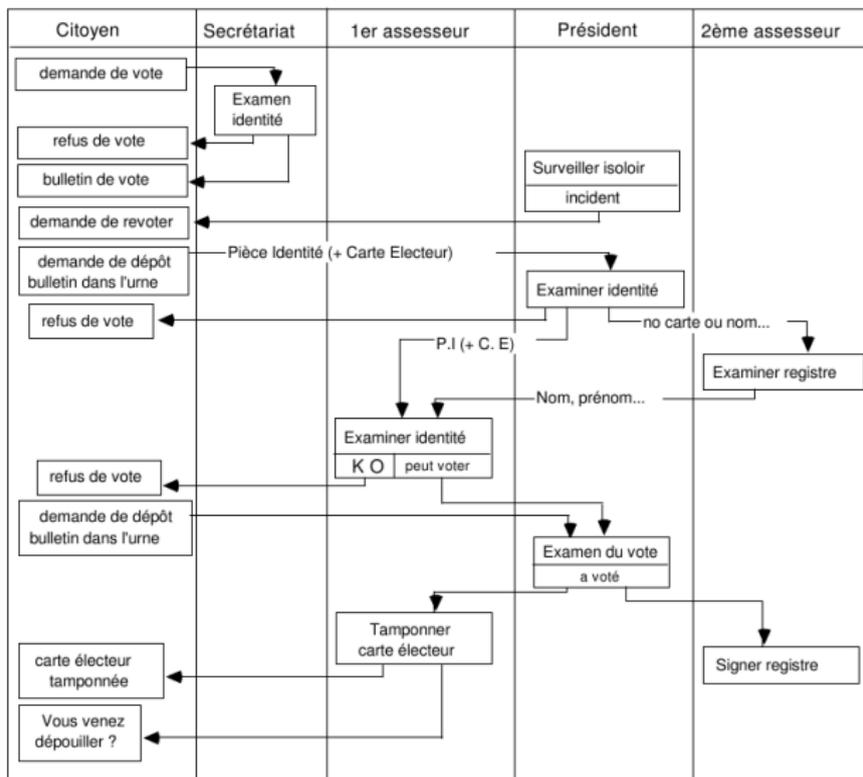
Solution :

- 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 2e). Sinon, il déclare le numéro de la carte d'électeur.
- Le 2e assesseur recherche l'électeur sur le registre et indique son nom, son prénom et son adresse au 1er assesseur.

Exercice (MOC) (suite)

- 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 2e assesseur signe le registre, le 1er tamponne la carte d'électeur et remet les pièces à l'électeur.
- Voir le tableau/..

Exercice (MOC) (suite)



Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Exercice Flux, MCT et MOT

Elaboration de diagrammes de Flux, de Modèles Conceptuel et Organisationnels de Traitement

EXERCICE 1 : GESTION DES APPROVISIONNEMENTS

- A partir des demandes d'approvisionnement établies par le service commercial, le service des achats envoie des demandes de prix aux fournisseurs possibles, pour les articles nouveaux ou d'approvisionnement exceptionnel (on se limitera à ces articles, laissant de côté les articles connus et à approvisionnement régulier).
- Les fournisseurs envoient des offres, étudiées en détail et comparées par les acheteurs ; ces derniers font ensuite un choix. Le choix est effectué au plus tard 10 jours après l'envoi des offres.
- Le service des achats établit un bon de commande à destination du fournisseur retenu. Une copie est remise au magasin en vue de la réception. Quand la livraison arrive, le magasinier contrôle quantitativement la marchandise. Un contrôle de qualité est effectué. La livraison arrive généralement 2 jours après le choix définitif du fournisseur.

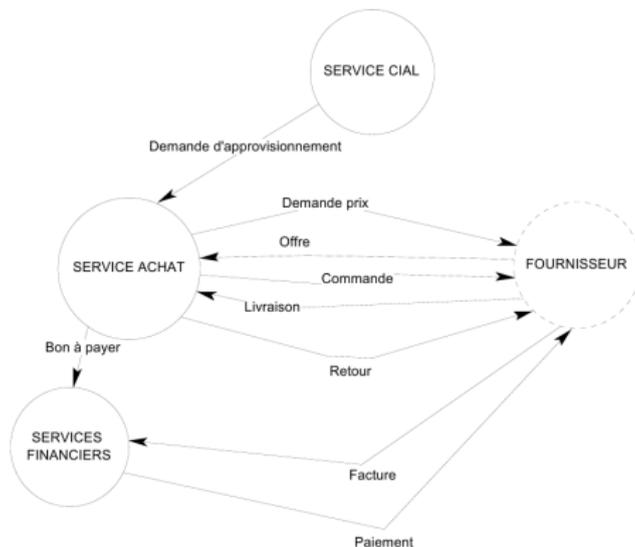
Exercice Flux, MCT et MOT (suite)

- La livraison est renvoyée en bloc si l'un des contrôles est négatif. Les contrôles satisfaisants aboutissent à l'entrée en stock des articles. Le magasin établit le bon à payer aux services financiers. Quand les services financiers reçoivent la facture du fournisseur (généralement 3 jours après la livraison), ils vérifient qu'il lui correspond le bon à payer et émettent le chèque de paiement.
- NB : on considérera que le magasin et le service des achats ne forment qu'un unique service.
 - 1- Etablir le diagramme des flux
 - 2- Etablir le modèle conceptuel des traitements
 - 3- Etablir le modèle organisationnel des traitements

Exercice Flux, MCT et MOT (suite)

Solution :

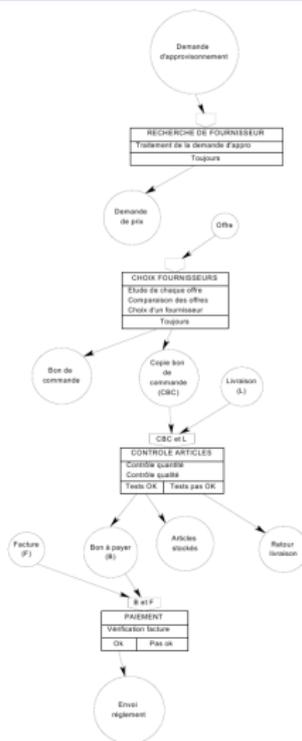
1) Diagramme des flux :



Exercice Flux, MCT et MOT (suite)

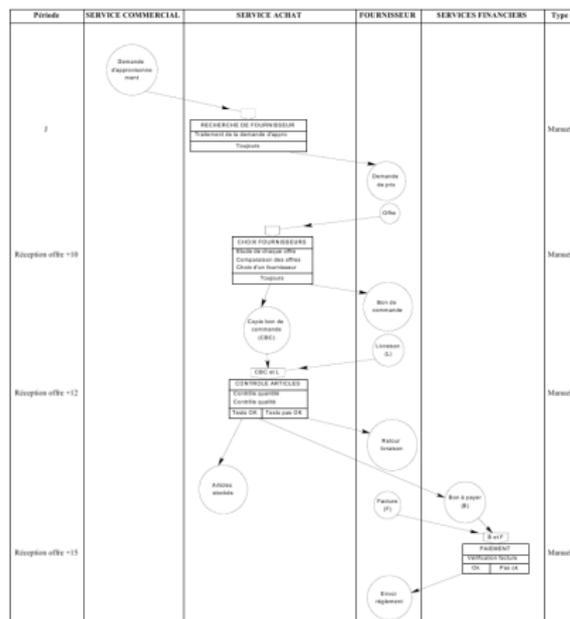
2) Modèle conceptuel des traitements

Exercice Flux, MCT et MOT (suite)



Exercice Flux, MCT et MOT (suite)

3) Modèle organisationnel des traitements



Exercice Flux, MCT et MOT (suite)

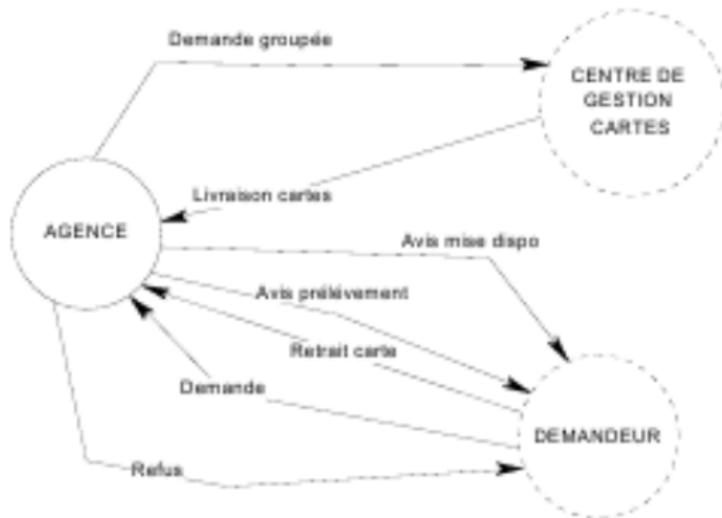
EXERCICE 2 : GESTION DES CARTES BLEUES

- Le demandeur désirant obtenir une carte bleue doit en faire la demande auprès de son agence.
- La carte bleue n'est pas accordée si le demandeur n'est pas un client de l'agence. Chaque jour, l'agence transmet au centre de gestion des cartes bleues les demandes de ses clients.
- Dès que l'agence a reçu la carte bleue en provenance du centre (en général 4 jours après la demande), elle adresse au client un avis de mise à disposition et un avis de prélèvement de la cotisation annuelle. Le client vient alors retirer sa carte.
- Si au bout de 2 mois la carte n'a pas été retirée, elle est détruite.
 - 1- Etablir le diagramme des flux
 - 2- Etablir le modèle conceptuel des traitements
 - 3- Etablir le modèle organisationnel des traitements

Exercice Flux, MCT et MOT (suite)

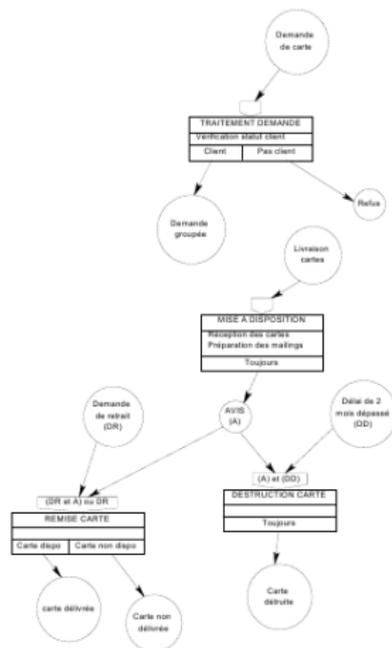
Solution :

1) Diagramme des flux :



Exercice Flux, MCT et MOT (suite)

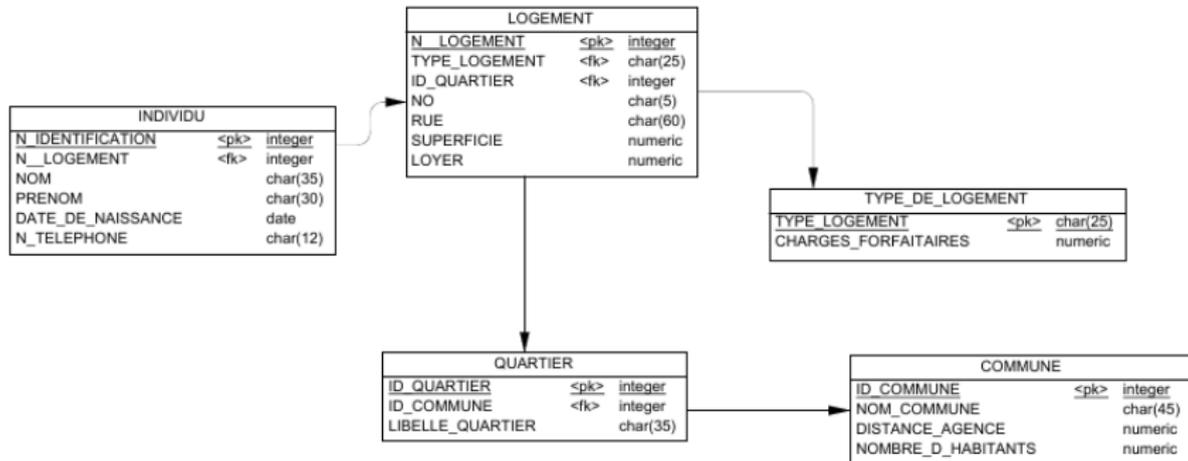
2) Modèle conceptuel des traitements



Exercice Flux, MCT et MOT (suite)

3) Modèle organisationnel des traitements

Modèle logique des données



Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Le niveau logique

Construction du MLD (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.

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 :

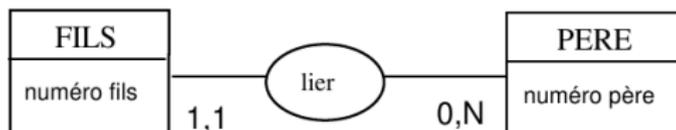


Figure: Les individus père et fils et la relation lier...

Le niveau logique (suite)

- 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.

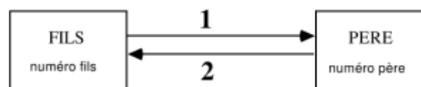


Figure: ... se transforment en 2 enregistrements et 2 chemins...

- 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.

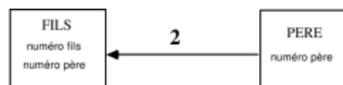


Figure: Migrer le numéro du père dans le fils supprime 1 chemin

Le niveau logique (suite)

- Le chemin restant est représenté par une flèche pour différencier le départ (numéro du père) de l'arrivée (numéro du fils).
- N.B. : **Cette flèche est dans le sens inverse de celle représentée sur le modèle de données.**

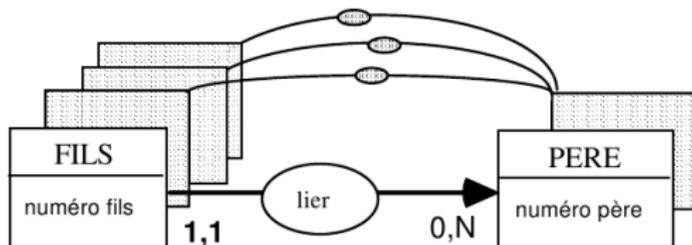


Figure: MCD ou MOD : La flèche va du fils vers son père Attention : la flèche a changé de sens !!

Le niveau logique (suite)

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.
 - ➡ On trouve le même cas que le précédent.
- Comme les chemins ont N arrivées, la migration d'une information dans un enregistrement n'est pas possible.

Le niveau logique (suite)

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.

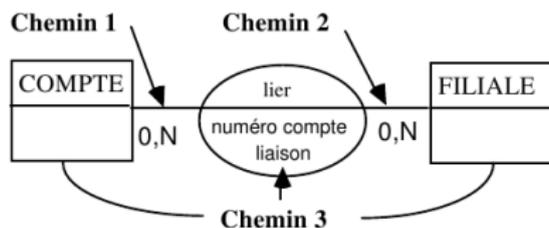


Figure: 3 chemins

Le niveau logique (suite)

Exemple Important (NB : attribut de lien) :

- 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.

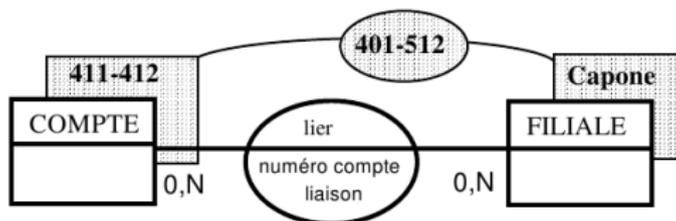


Figure: Les 2 individus "compte", "filiale" et la relation "lier"...

Le niveau logique (suite)

- 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".

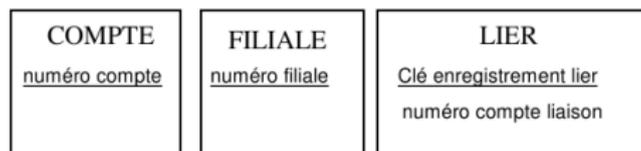
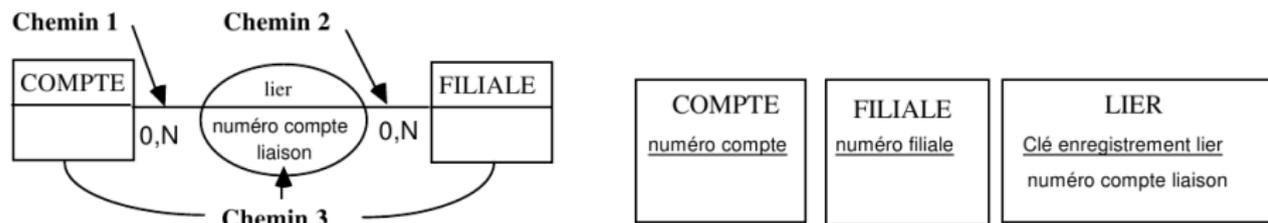


Figure: ...se transforment en 2 enregistrements issus d'individus, 1 enregistrement issu de la relation...

Le niveau logique (suite)



- 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).

Le niveau logique (suite)

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 ?

Le niveau logique (suite)

Un autre exemple (attribut de lien)



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.

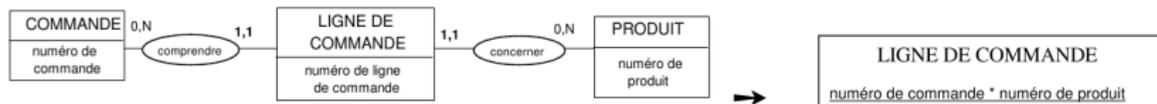


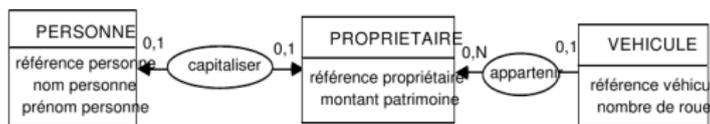
Figure: L'individu "ligne de commande" se transforme en...enregistrement "ligne de commande" de clé composée

Le niveau logique (suite)

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 passage au MLD génère 3 enregistrements et 4 chemins issus des 2 relations.

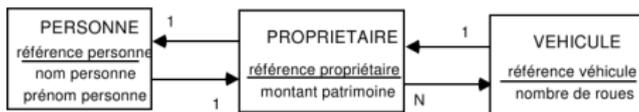


Figure: Le véhicule appartient au propriétaire personne ... se transforme en 4 chemins.

Le niveau logique (suite)

- 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.*

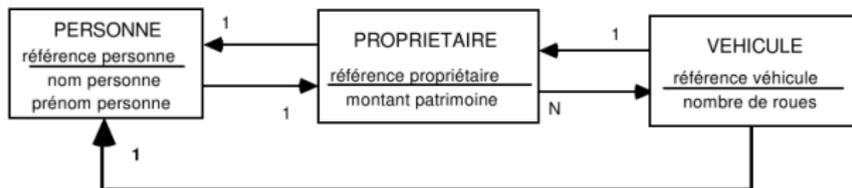
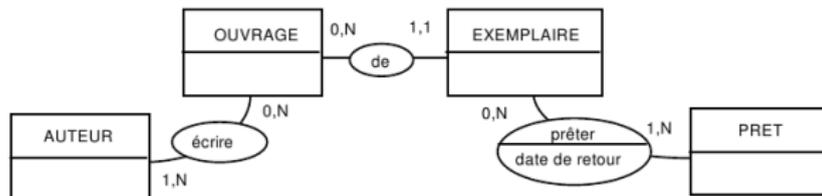


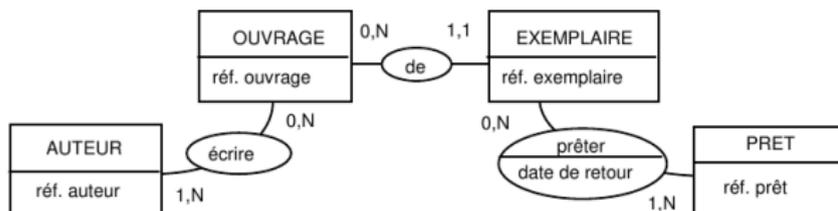
Figure: La personne propriétaire du véhicule est un chemin supplémentaire, un raccourci ou shunt.

Exercice

- **EXERCICE SUR LE MLD** : Dessiner le MLD à partir du MOD suivant,



➡ Solution (à compléter)



Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- **MLT : Modèle Logique de Traitement**
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

MLT : Modèle Logique de Traitement

MLT : Modèle Logique de Traitement

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

Exemple : Je peux aller au cinéma à vélocycle, en voiture ou prendre l'avion pour aller à Hollywood.

- ➔ *homo habilis* (l'homme sachant se servir d'outils) : par exemple, un traitement de texte, un programme spécifique sur tableur, gomme et crayon, etc.
- *Les outils sont des aides et non un découpage de l'opération en sous-opérations ou tâches. Chaque opération peut être effectuée à l'aide d'un ou plusieurs outils.*
- 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.
 - L'outil Informatique peut être
 - Outil interactif : souvent utilisé dans le cas de saisie
 - Outil en traitement différé : utilisable pour les autres traitements

MLT : Modèle Logique de Traitement (suite)

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.

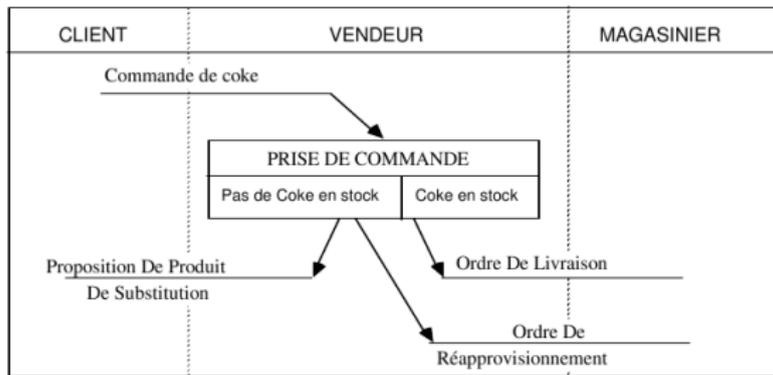


Figure: Une opération organisée d'un poste de travail...

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- **MLC : Modèle Logique de Communication**
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

MLC : Modèle Logique de Communication

MLC : Modèle Logique de Communication

- **1er Cas → Centralisation totale :**
 - ➔ pas de message échangé, une BD centralisée.
- **2ème Cas → Centralisation nationale**

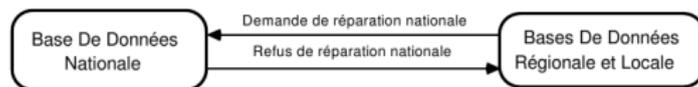
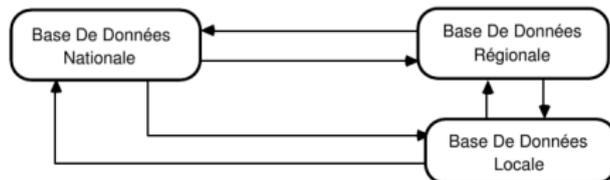


Figure: MLC et les messages échangés entre bases

- **3ème Cas → Décentralisation totale :** tous les messages recensés sur la procédure seront à transmettre d'une base à l'autre.



Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- **Résumé Niveau Logique**

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Résumé du Niveau Logique

Résumé du Niveau Logique :

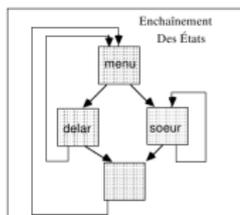
- Un MLD se déduit de chaque MOD en fonction de règles transformant individus et relations en enregistrements et chemins.
- Ensuite chaque MLD est optimisé en supprimant ou en dupliquant des informations ou des chemins.
- Les clés d'enregistrement peuvent être décomposées en clés ou clé(s) et numéro 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)

Résumé du Niveau Logique (suite)

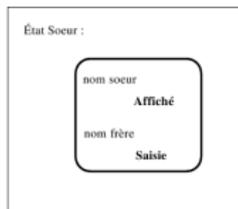
- Le MLC recense les messages échangés entre sites de mémorisation.
- Il concerne principalement les outils en temps différé.

- 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.

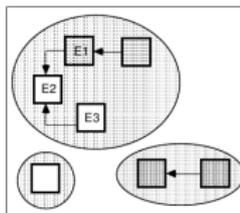
Résumé du Niveau Logique (suite)



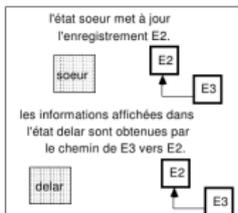
MLT (enchaînement des états)



MLT (Etats)



MODELE LOGIQUE DE DONNEES

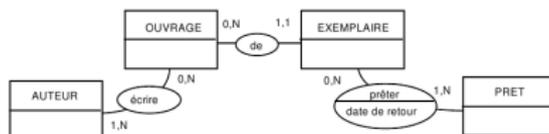


SPECIFICATION INTERNE

Résumé du Niveau Logique (suite)

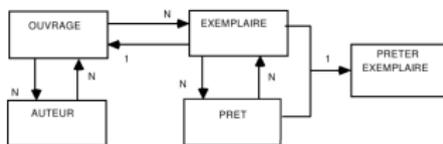
Exo1 : Dessiner le MLD à partir du MOD suivant :

➡ ZZ : je l'ai déjà en exo



Sol :

• 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.



Le niveau physique

Le niveau physique :

- Le MP représente le résultat informatique.
- Il dépend des logiciels de développement nécessaires à la programmation et à la manipulation des données.
- 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.
- L'hétérogénéité des systèmes, en l'attente de normes internationales, pèse sur les automatismes de production du MPC.
- Le MLDs représente la future base de données, le contenant des informations.
- On utilise principalement des SGBDs relationnels.
- Les SGBD relationnels doivent respecter certaines conditions (Règles de Codd) ainsi que leurs enregistrements (Normalisations).

Le niveau physique (suite)

- Le MPD comprend les programmes informatiques et leur environnement d'exploitation, moniteurs temps réel, traitement par lot, temps partagé...
 - ➔ Aucune représentation n'est spécifique de MERISE.
- Le MPC 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.

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- **MPD**
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Le MPD

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.

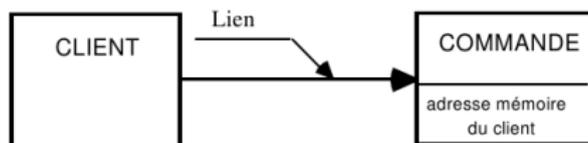


Figure: Un lien permet de connaître l'adresse de la clé

Le MPD (suite)



Figure: Dupliquer la clé permet de connaître sa valeur

- Remarque technique :
- Les modèles hiérarchiques (arbres, B-arbres, etc.) gèrent des informations et des adresses d'information, les **pointeurs**, le modèle relationnel gère des informations.

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.

MPD et SGBDs

MPD et SGBDs

1- SGBD Hiérarchique :

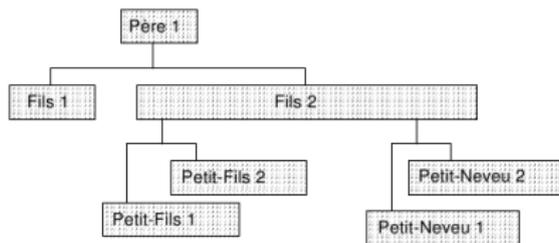


Figure: Occurrences d'un SGBD HIERARCHIQUE

MPD et SGBDs (suite)

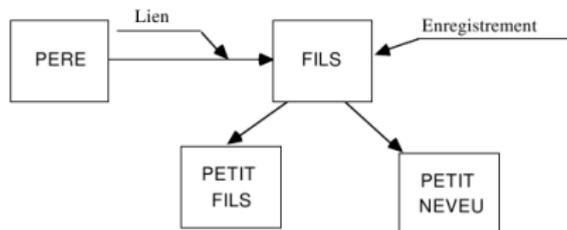


Figure: Nomenclature HIERARCHIQUE : enregistrements et liens

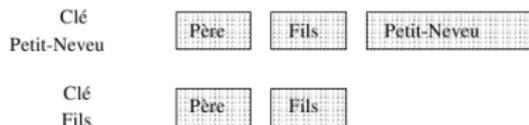


Figure: Les clés sont composées

- Le passage du modèle organisationnel ou logique de données à un modèle hiérarchique n'est pas automatique.

MPD et SGBDs (suite)

2- SGBD navigationnel ou réseau :

- Ce type de SGBD est assez répandu (très répandu dans les années 80s de Mersie) mais 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.

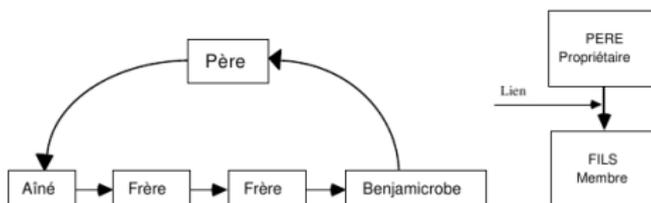


Figure: SGBD RESEAU : occurrences, enregistrements et liens

MPD et SGBDs (suite)

- 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.



Figure: Un fils peut appartenir à plusieurs familles.

MPD et SGBDs (suite)

- **3- SGBD relationnel** : notion de table (la TOUT) scindée en plusieurs (formes normales), indexe, ...

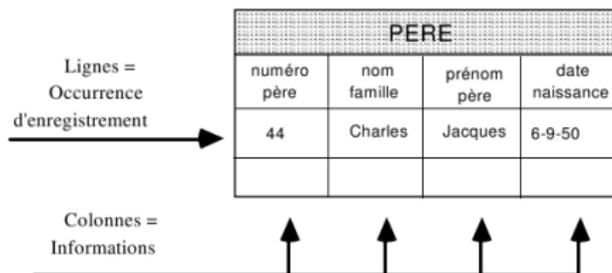


Figure: Une table (originale) représente LA relation considérée

Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

MPT et MPC

- **MPT** : écriture du programme.
Eventuellement 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.

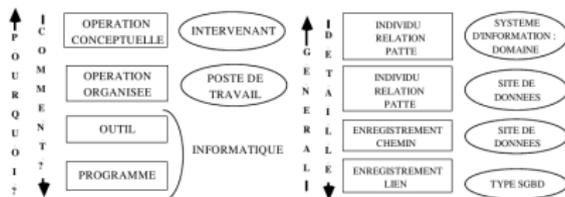
- **MPC** :
- télématique entre sites informatiques.
- Il n'existe pas de modèle propre à MERISE.

- Naturellement, il y a un lien fort entre POD et MPT.

Résumé des Données

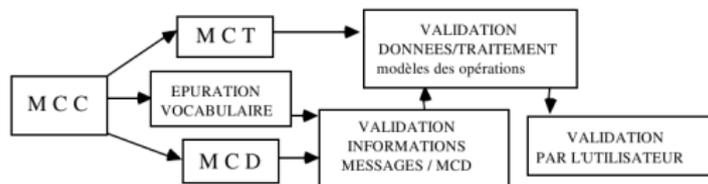
Résumé des Données :

- Les données représentent la mémoire d'un système.
- Au niveau conceptuel, la structure de cette mémoire est composée d'individu, de relation, de patte, 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.

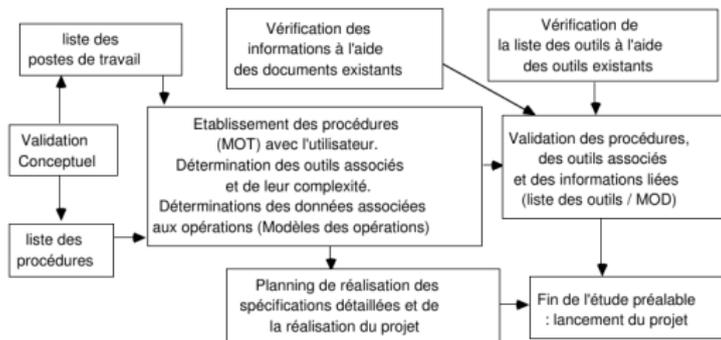


Résumé des Données (suite)

Du conceptuel...



... à la fin de l'étude préalable.



Less méta Modèles

- Un méta-modèle est un modèle de données de la méthode.

Exemple-1 : Méta modèle de MCC

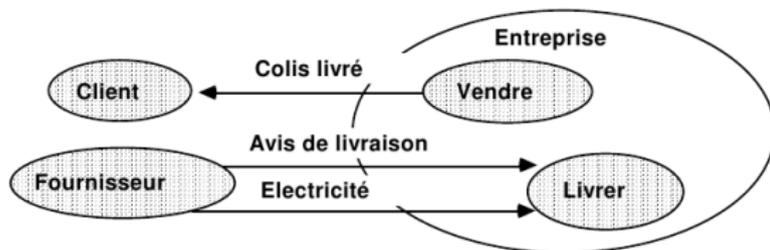


Figure: MCC des flux réels

Exemple-2 :

- Les 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".

../..

Less méta Modèles (suite)

... Exemple de méta-modèle (du MCC) :

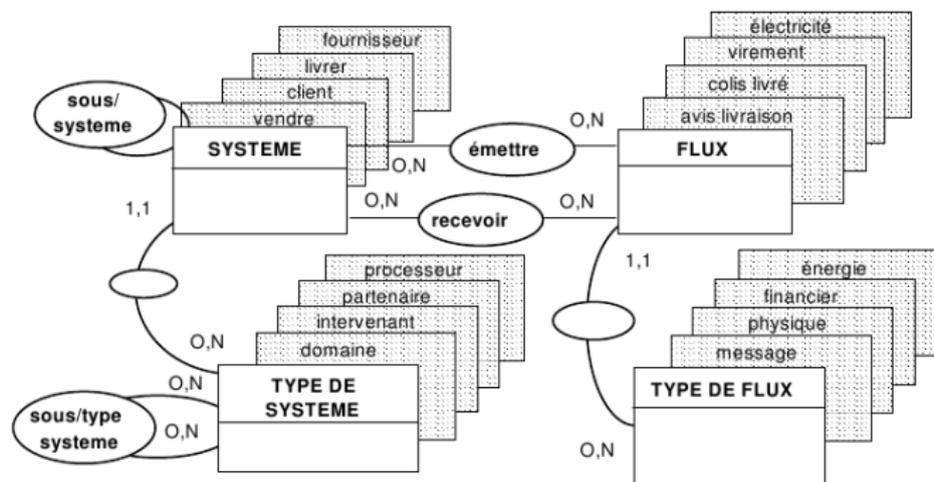


Figure: MCC des flux réels

Less méta Modèles (suite)

- Exemple d'une partie de modèle de communication : le client émet une commande vers l'intervenant vendre :

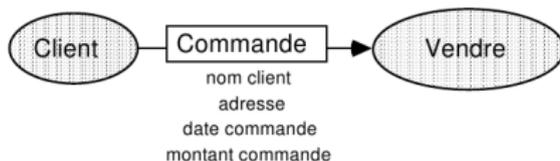


Figure: MCD d'un projet

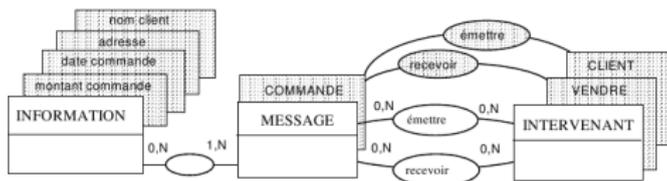


Figure: MCD du MCC

Less méta Modèles (suite)

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.

Less méta Modèles (suite)

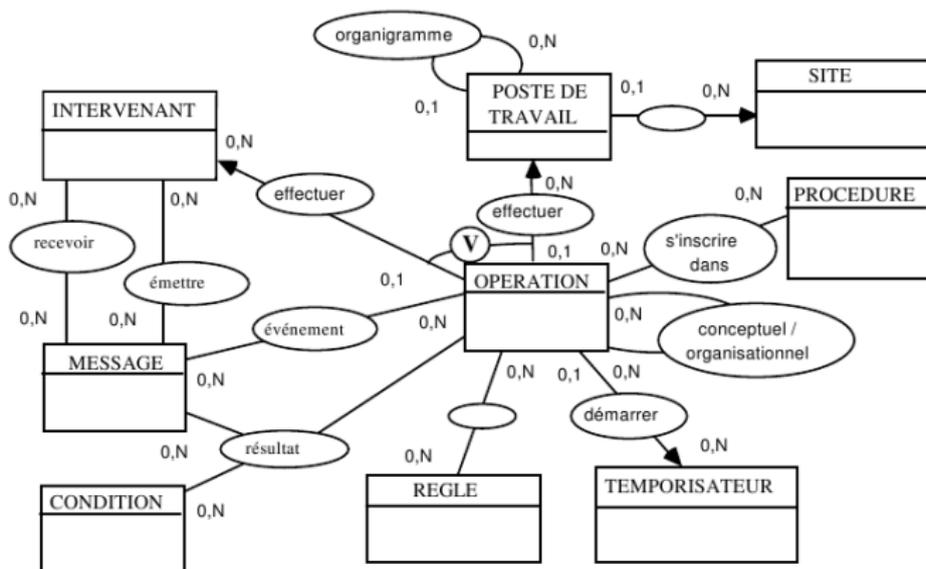


Figure: MCT et MOT

Less méta Modèles (suite)

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 suivant).

Less méta Modèles (suite)

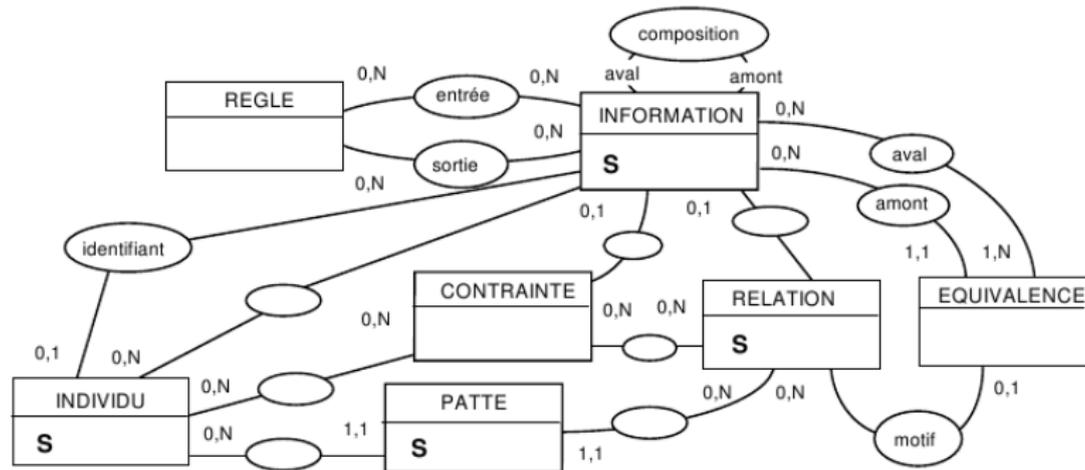


Figure: Vocabulaire, MCD et MOD

Less méta Modèles (suite)

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.

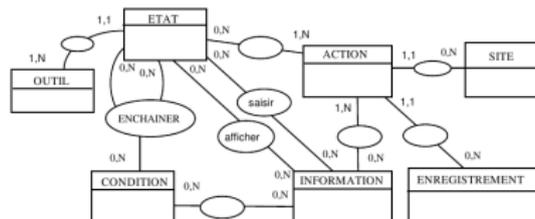
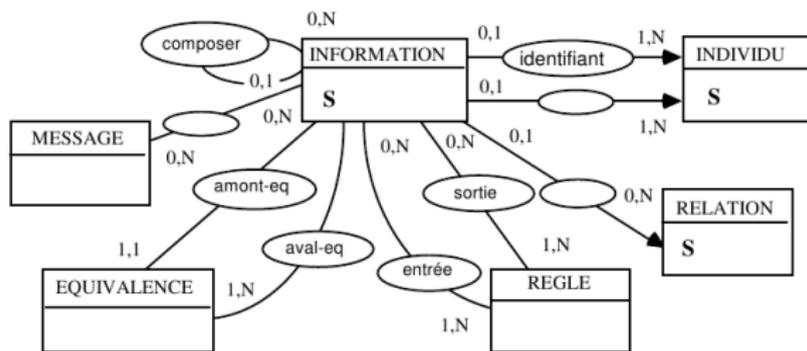


Figure: MLT Spécification externe et interne

Less méta Modèles (suite)

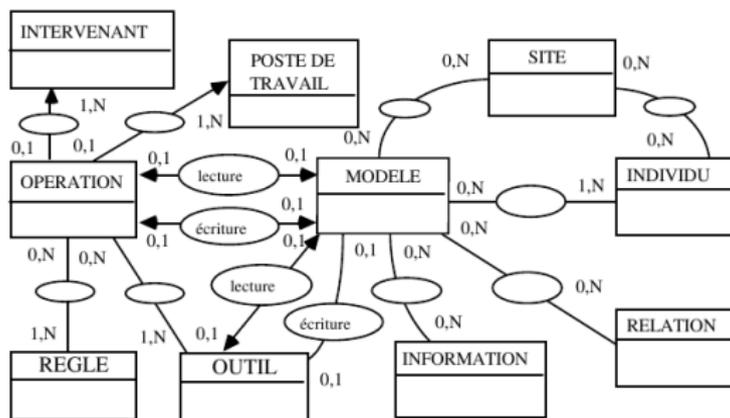
Validations (conceptuel, organisationnel et fin d'étude préalable)

- 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.



Less méta Modèles (suite)

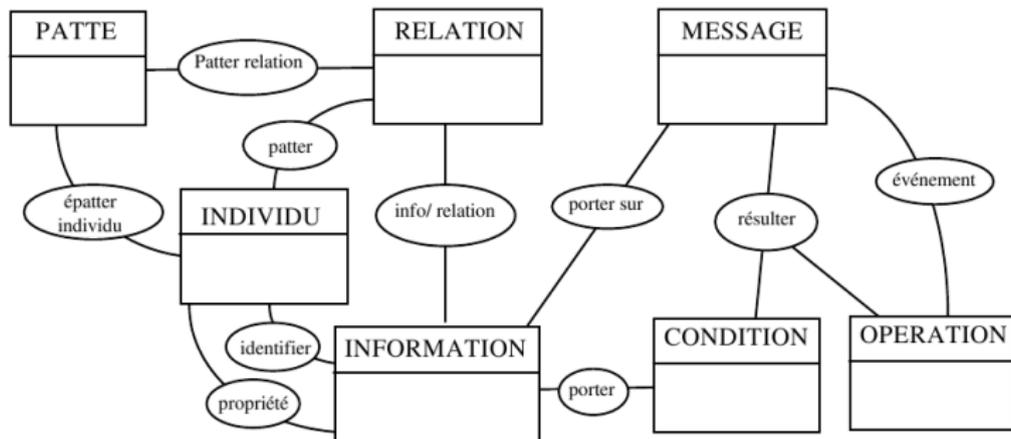
- **La deuxième concerne** la correspondance entre opérations, outils et modèles des données.
- Individus, relations et informations du MCD appartiennent à un modèle en lecture et un modèle en écriture des opérations conceptuelles.
- Individus, relations et informations rattachés à un site, d'un MOD, appartiennent à un modèle en lecture et un modèle en écriture des opérations organisées et des outils.



Less méta Modèles (suite)

Exercice : 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) ?

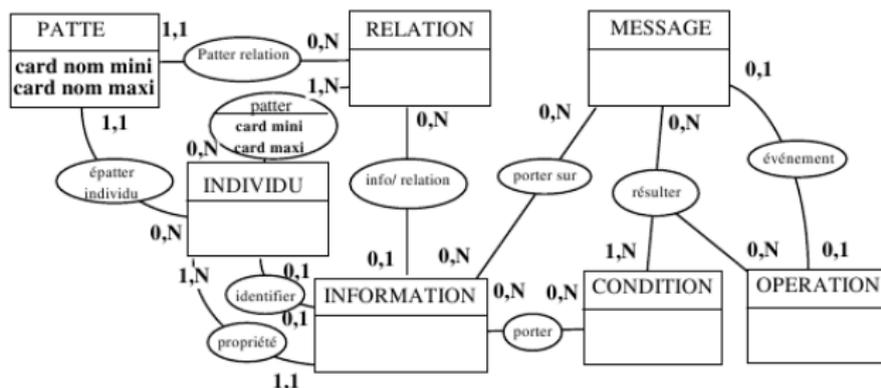


Less méta Modèles (suite)

Solution :

- 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.



Exercices MCD-MLD

EXERCICE 1

GESTION DES DOSSIERS COMPTABLES D'UN CENTRE DE GESTION

- On se situe dans un centre de gestion comprenant plusieurs agences délocalisées.
- Dans chaque agence travaillent plusieurs comptables, chacun gérant plusieurs exploitations.
- Un comptable ne travaille que dans une seule agence et une exploitation ne peut être gérée que par un seul comptable.
- On souhaite connaître la liste des exploitations gérées par chacun des comptables et chacune des agences.
- Les informations retenues sont :
 - Le nom de l'exploitation,
 - La commune où se situe l'exploitation,
 - Le nom du comptable,
 - Le directeur et la ville de l'agence,

Exercices MCD-MLD (suite)

- Le nom de l'agence,
 - La SAU (surface agricole utile) de l'exploitation,
 - L'âge du comptable,
 - Le numéro de téléphone du comptable.
- *Etablir le modèle conceptuel des données correspondant (puis le modèle logique associé).*

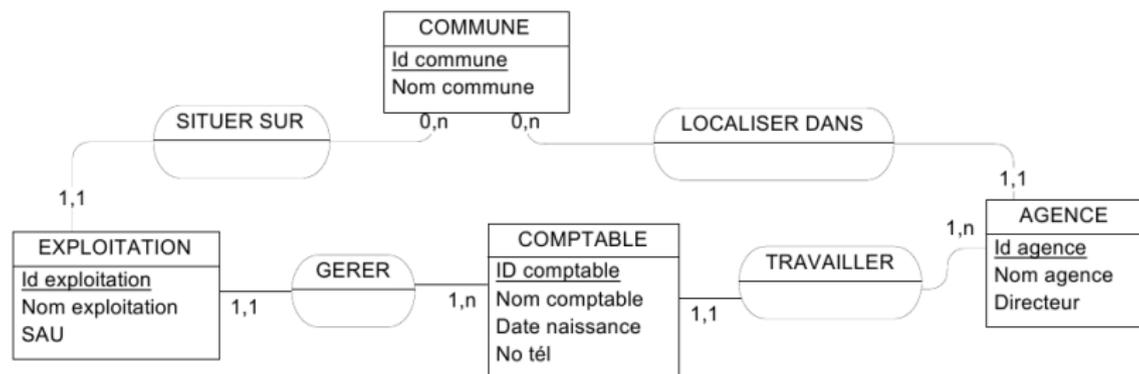
Solution : Choix de gestion :

- On considère que la commune et la ville sont des homonymes
 - Le nom du directeur de l'agence n'est donné qu'à titre indicatif et aucun renseignement complémentaire sur le directeur n'est nécessaire
 - On ne gère pas l'historique de la SAU sur l'exploitation
 - On ne gère que la commune du siège social de l'exploitation
- Liste des informations retenues dans le modèle :

Exercices MCD-MLD (suite)

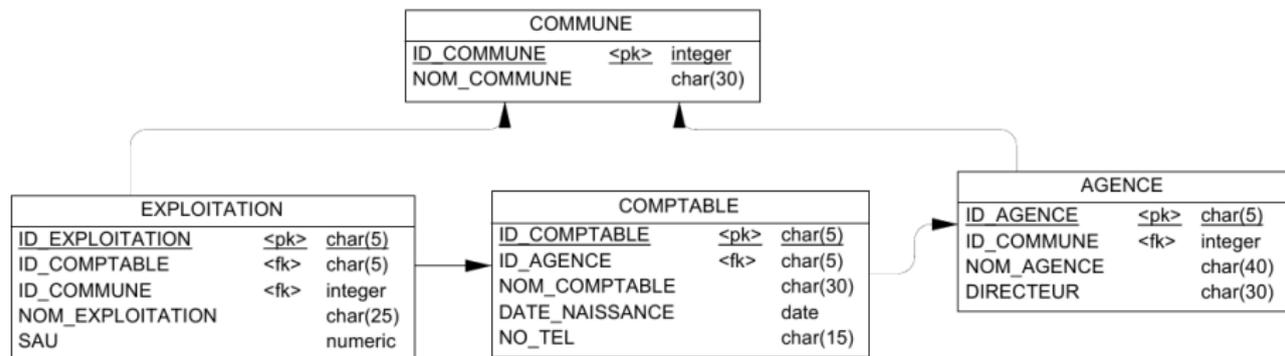
Nom	Commentaire	Entité	Type	Identifiant
ID comptable	No artificiel	Comptable	A5	O
Nom comptable		Comptable	A30	
Date naissance		Comptable	D	
No tél		Comptable	A15	
Id commune		Commune	I	O
Nom commune		Commune	A30	
Id agence	No artificiel	Agence	A5	O
Nom agence		Agence	A40	
Directeur		Agence	A30	
Id exploitation	No artificiel	Exploitation	A5	O
Nom exploitation		Exploitation	A25	
SAU		Exploitation	N	

Exercices MCD-MLD (suite)

Modèle conceptuel des données

Exercices MCD-MLD (suite)

Modèle logique des données



Exercices MCD-MLD (suite)

EXERCICE 2

GESTION DES LOGEMENTS DANS UNE AGENCE IMMOBILIERE

- Une agence de location de maisons et d'appartements désire gérer sa liste de logements. Elle voudrait en effet connaître l'implantation de chaque logement (nom de la commune et du quartier) ainsi que les personnes qui les occupent (les signataires uniquement).
- Le loyer dépend d'un logement, mais en fonction de son type (maison, studio, T1, T2...) l'agence facturera toujours en plus du loyer la même somme forfaitaire à ses clients. Par exemple, le prix d'un studio sera toujours égal au prix du loyer + 30 euros de charges forfaitaires par mois.
- Pour chaque logement, on veut disposer également de l'adresse, de la superficie ainsi que du loyer.
- Quant aux individus qui occupent les logements (les signataires du contrat uniquement), on se contentera de leurs noms, prénoms, date de naissance et numéro de téléphone. Pour chaque commune, on désire connaître le nombre d'habitants ainsi que la distance séparant la commune de l'agence.

Exercices MCD-MLD (suite)

- NB : on ne g rera pas l'historique de l'occupation des logements par les individus. On consid rera de plus qu'un individu ne peut être signataire que d'un seul contrat.
- *Etablir le modèle conceptuel des données correspondant puis le modèle logique associé.*

Exercices MCD-MLD (suite)

Sol :

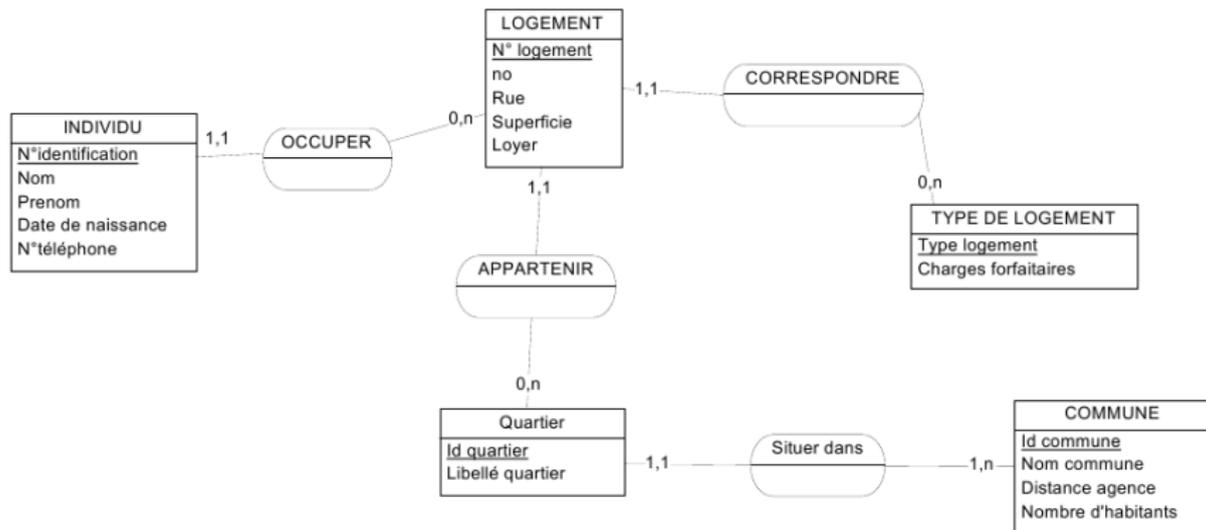
- Choix de gestion :
 - L'unité géographique retenue pour la gestion des logements est le quartier et on considère que chaque commune possède au moins un quartier.
 - On ne s'intéresse qu'aux signataires du contrat uniquement et pas aux locataires
 - Les logements inoccupés font également partie de la gestion
 - L'historique des occupations des logements n'est pas utile
- Liste des informations retenues dans le modèle :

Exercices MCD-MLD (suite)

Nom	Commentaire	Entité	Type	Identifiant
Id commune	No artificiel	Commune	I	Oui
Nom commune		Commune	A45	Non
Distance agence	Distance moyenne d'une ville par rapport à l'agence	Commune	N	Non
Nombre d'habitants		Commune	N	Non
N°identification	No artificiel	Individu	I	Oui
Nom		Individu	A35	Non
Prenom		Individu	A30	Non
Date de naissance		Individu	D	Non
N°téléphone		Individu	A12	Non
N° logement	No artificiel	Logement	I	Oui
No		Logement	A5	Non
Rue		Logement	A60	Non
Superficie		Logement	N	Non
Loyer		Logement	N	Non
Id quartier	No artificiel	Quartier	I	Oui
Libellé quartier		Quartier	A35	Non
Type logement	Classifie le logement en fonction du nb de pièces (ex : T1, T2)	Type logement	A25	Oui
Charges forfaitaires	Montant forfaitaire appliqué en fonction du type (ex : 200F pour un studio).	Type logement	N	Non

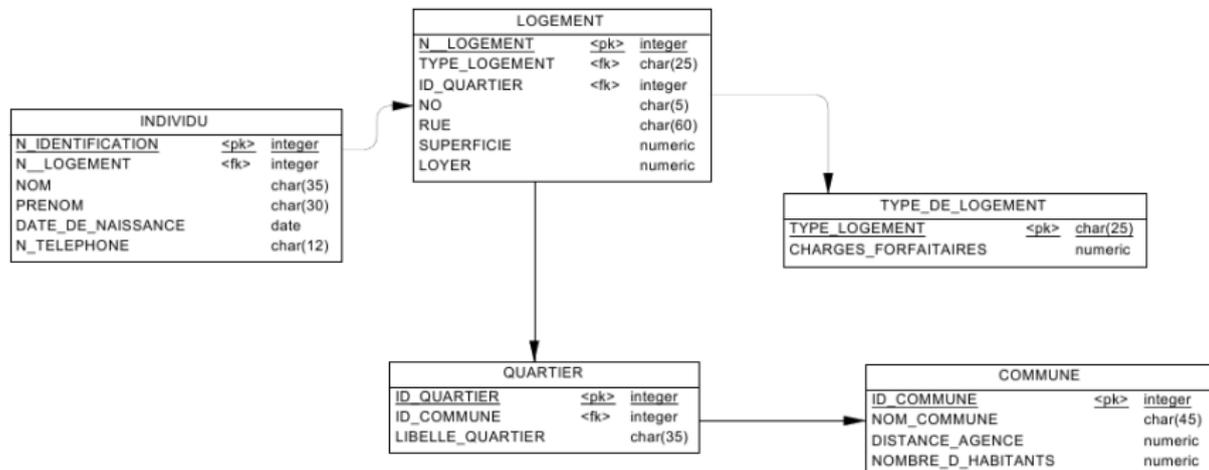
Exercices MCD-MLD (suite)

Modèle conceptuel des données



Exercices MCD-MLD (suite)

Modèle logique des données



Exercices MCD-MLD (suite)

EXERCICE 3

- GESTION DES DROITS A PRODUIRE D'UNE EXPLOITATION
- On souhaite gérer, pour chaque exploitation agricole, le montant des divers droits à produire. Un droit est valable pour une période donnée et on désire conserver l'historique des divers droits de chacune des exploitations.
- A ce jour, la liste des droits à produire que l'on désire gérer est la suivante :
 - Quota laitiers (en litres)
 - Droits de plantation (en ha)
- Les informations retenues sont :
 - Le nom de l'exploitation
 - La commune où se situe l'exploitation
 - Sa SAU
 - Les droits et les valeurs des droits accordés à chaque exploitation.
- *Etablir le modèle conceptuel des données correspondant puis le modèle logique associé.*

Exercices MCD-MLD (suite)

Sol :

- Choix de gestion :
 - On ne gère pas l'historique de la SAU des exploitations
 - L'information commune n'est donné qu'à titre indicatif.
- Liste des informations retenues dans le modèle :

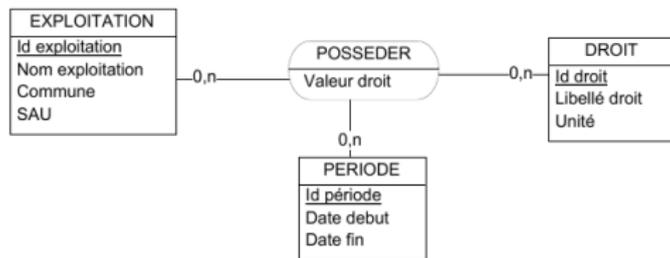
Nom	Commentaire	Entité / association	Type	Identifiant
Id droit	No artificiel	Droit	A5	Oui
Libellé droit	Représente un quota. Ex : quota laitier, droit de plantation.	Droit	A30	Non
Unité		Droit	A20	Non
Id exploitation		Exploitation	A5	Oui
Nom exploitation		Exploitation	A30	Non
Commune		Exploitation	A30	Non
SAU		Exploitation	N	Non
Id période	No artificiel	Période	I	Oui
Date début		Période	D	Non
Date fin		Période	D	Non
Valeur Droit		Posséder (A)	D	Non

Exercices MCD-MLD (suite)

- 1ère solution : représentation conceptuelle simplifiée mais cela soulève un problème de clé lors de la génération du modèle logique

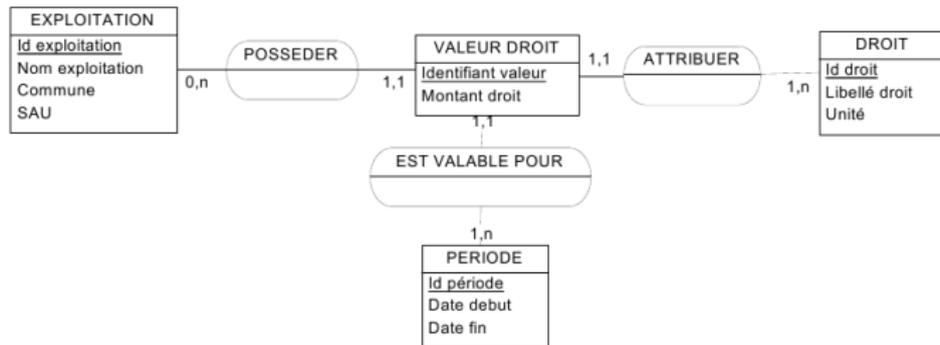


- 2ème solution :



Exercices MCD-MLD (suite)

- 3e sol :



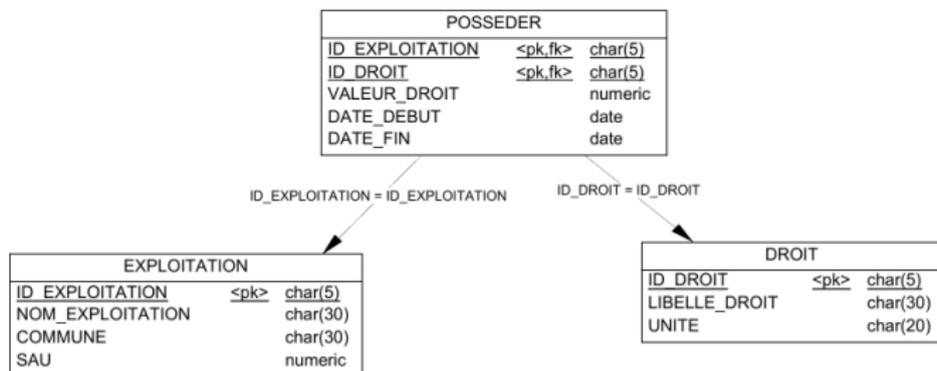
- 4e Sol :



Exercices MCD-MLD (suite)

Modèle logique des données

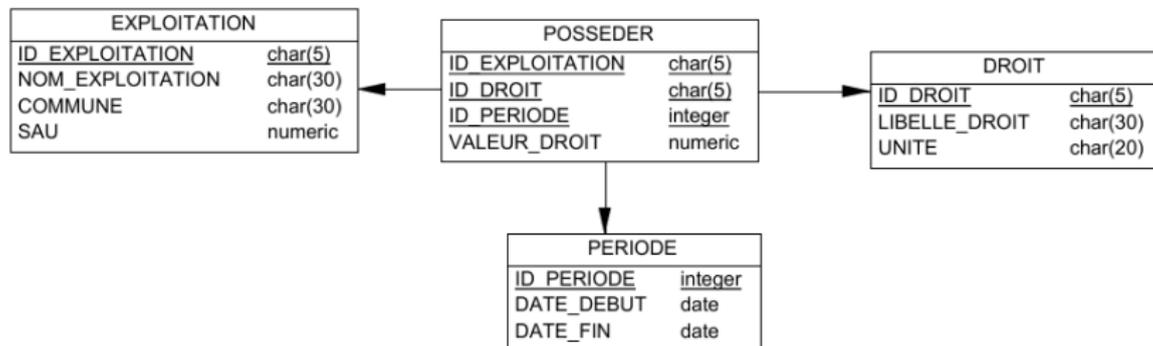
- 1ère solution : il y a un problème de clé dans la table « POSSEDER » car la même exploitation ne pourra pas posséder le même droit plus d'une fois (risque de doublons).



La solution consiste donc à ajouter le champ date début à la clé multiple.

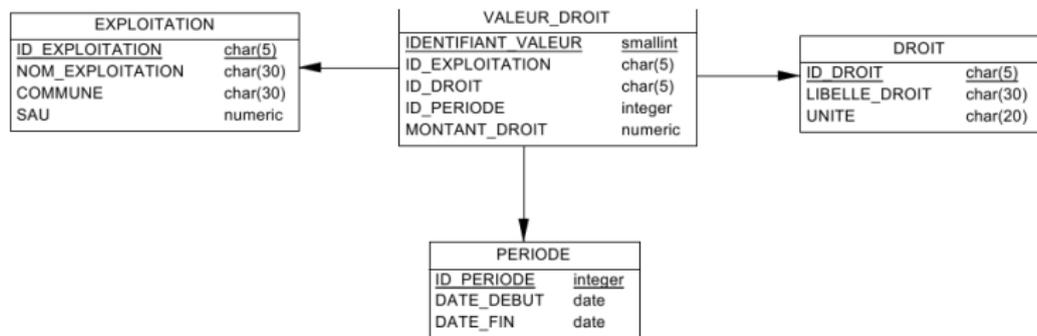
Exercices MCD-MLD (suite)

- 2ème solution : le modèle logique est correct mais la table période n'est utile que dans le cas où il existe des périodes normalisées (qui sont donc réutilisées plusieurs fois)

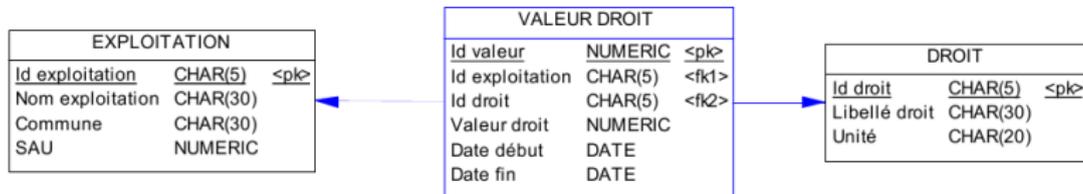


Exercices MCD-MLD (suite)

3e solution :



4e sol :



Exercices MCD-MLD (suite)

Exercice 4

GESTION DES RENDEMENTS DES PARCELLES D'UNE EXPLOITATION

- Un agriculteur désire connaître les productions réalisées sur ses parcelles culturales. Une parcelle peut comporter plusieurs productions dans la même année civile. Pour chaque parcelle, on veut connaître quelles productions ont été réalisées et à quelles dates. On désire également connaître le rendement de chaque production par parcelle, ainsi que les apports en N, P, K pour une période donnée. Enfin, on doit pouvoir disposer de la quantité et du nom de l'engrais qui a été épandu sur chaque parcelle (à une date donnée).
- L'agriculteur vous fournit les informations suivantes :
 - Le nom de la parcelle et sa surface
 - Les coordonnées géographiques de la parcelle
 - Le nom de la production et son unité de production
 - Les dates début et fin de production
 - La quantité produite
 - Le nom de l'engrais
 - L'unité d'épandage de l'engrais

Exercices MCD-MLD (suite)

- La proportion de N, de P et de K dans l'engrais
- La quantité d'engrais épanchée à une date donnée sur une parcelle donnée
- Etablir le modèle conceptuel des données correspondant puis le modèle logique associé.

Exercices MCD-MLD (suite)

Sol :

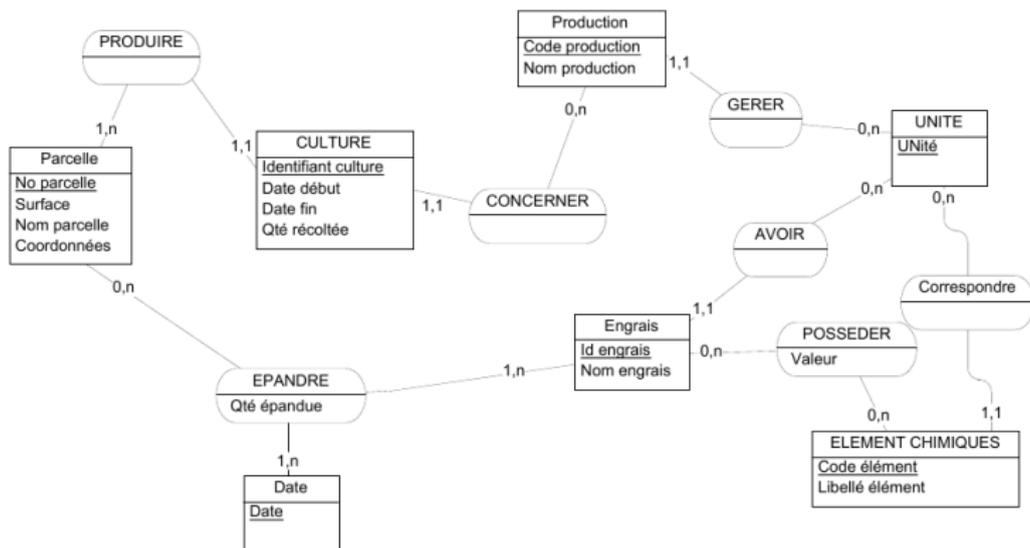
- Choix de gestion :
 - Les coordonnées géographiques ne sont fournies qu'à titre indicatif
 - On ne s'intéresse ici qu'aux parcelles culturales
 - On considère que le liste des éléments d'un engrais peut s'élargir à d'autres que les N, P et K.
 - La jachère est considérée comme une production particulière
- Liste des informations retenues dans le modèle :

Exercices MCD-MLD (suite)

Nom	Commentaire	Entité / association	Type	Identifiant
Identifiant culture	No artificiel	Culture	SI	Oui
Date début		Culture	D	Non
Date fin		Culture	D	Non
Qté récoltée		Culture	N	Non
Date		Date	D	Oui
Code élément		Elément chimique	A5	Oui
Libellé élément	Ex : N, P ou K	Elément chimique	A20	Non
Id engrais		Engrais	N	Oui
Nom engrais		Engrais	A20	Non
No parcelle	No artificiel	Parcelle	SI	Oui
Surface		Parcelle	N	Non
Nom parcelle		Parcelle	A20	Non
Coordonnées	A titre d'information : les coordonnées GPS	Parcelle	A20	Non
Code production		Production	SI	Oui
Nom production		Production	A20	Non
Unité	Ex : ha, Q, kg ...	Unité	A20	Oui
Valeur	Ex : proportion d'un élément dans un engrais	Posséder (A)	N	Non
Qté épandue		Epandre (A)	N	non

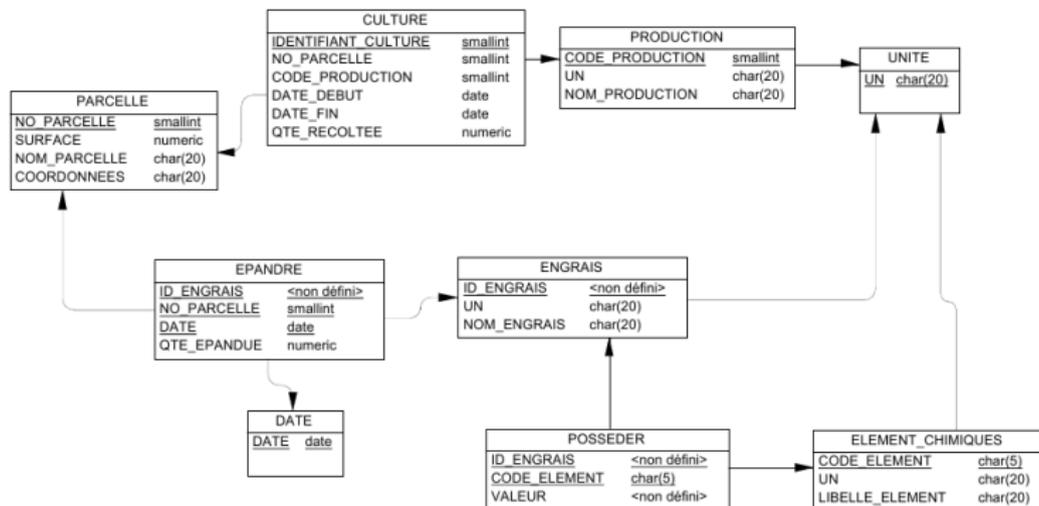
Exercices MCD-MLD (suite)

Modèle conceptuel des données



Exercices MCD-MLD (suite)

Modèle logique des données



Exercices MCD-MLD (suite)

Exercice 5

GESTION D'UN CLUB DE CHASSE SOUS-MARINE

- Un club de chasse sous-marine désire informatiser les résultats de parties de chasse. Tous les pêcheurs du club sont connus sous un pseudo. Les parties de chasse ne sont pas communes (chacun chasse individuellement). On considère qu'il ne peut y avoir qu'une seule chasse dans la même journée. Les espèces sont cataloguées en fonction de leur niveau de tir (difficulté qu'ils présentent à être chassés) et de leur poids moyen. Lorsqu'on enregistre le résultat d'une chasse, seul le nombre de poissons par espèce est comptabilisé (les poissons ne sont pas pesés : on raisonne toujours à partir du poids moyen). Enfin, à chaque niveau de tir est associé un nombre de points (plus le niveau est élevé, plus le nombre de points est important), qui permet d'attribuer un score à chaque partie de chasse.
- L'objectif du club est de permettre d'établir les documents suivants :
 - l'inventaire des espèces de poissons et le niveau de tir qui leur est attribué
 - le récapitulatif du nombre de prises dans l'année pour l'ensemble des chasseurs du club

Exercices MCD-MLD (suite)

- le bilan des parties de chasse pour un chasseur donné (NB : on désire voir apparaître le lieu où s'est effectuée chaque chasse).
- *Etablir le modèle conceptuel des données correspondant puis le modèle logique associé.*

Exercices MCD-MLD (suite)

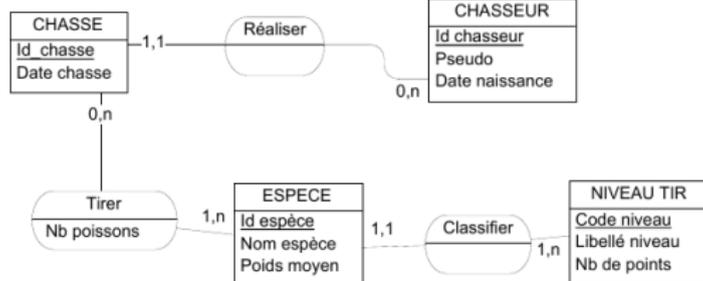
Solution :

- Choix de gestion :
 - Une chasse est toujours individuelle
 - Toutes les sorties réalisées le même jour sont comptabilisées dans une et une seule chasse
- Liste des informations retenues dans le modèle :

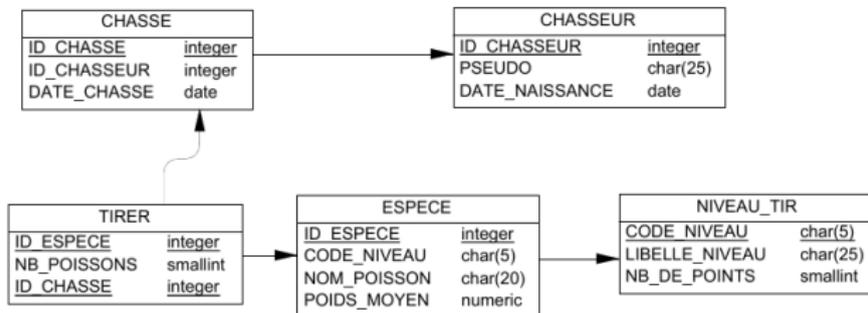
Nom	Commentaire	Entité / association	Type	Identifiant
Id chasseur	No artificiel	Chasseur	I	Oui
Pseudo		Chasseur	A25	Non
Date naissance		Chasseur	D	Non
Id_chasse	No artificiel	Chasse	I	Oui
Date chasse		Chasse	D	non
Id espèce	No artificiel	Espèce	I	Oui
Nom espèce		Espèce	A20	Non
Poids moyen		Espèce	N	Non
Code niveau	Code artificiel	Niveau tir	A5	Oui
Libellé niveau	Ex : facile, moyen, difficile	Niveau tir	A25	Non
Nb de points		Tirer (A)	SI	Non

Exercices MCD-MLD (suite)

Modèle conceptuel des données



Modèle logique des données



Exercices MCD-MLD (suite)

Exercice 6

GESTION DES COURSES HIPPIQUES

- On désire gérer les participations des divers chevaux et jockeys aux courses hippiques : connaître les participants d'une course et leur classement. Une course se déroule toujours sur le même champ de course et appartient toujours à la même catégorie (exemple de catégorie : trot attelé, trot monté, obstacle, ...).
- On désire connaître les catégories de course qu'un champ de course peut accueillir.
- On désire de plus gérer les informations suivantes :
 - la désignation de la course (ex : prix d'Amérique)
 - le nom du champ de course
 - le nombre de places dans les tribunes
 - la date de la course (cette date est variable)
 - la dotation de la course en euros (cette dotation est variable)
 - le nom des chevaux
 - le nom et le prénom du propriétaire (on supposera qu'il n'y en a qu'un et on ne gèrera pas l'historique)

Exercices MCD-MLD (suite)

- le sexe du cheval
 - le nom et prénom des jockeys
 - la date de naissance de chaque cheval.
 - le numéro de dossard du jockey et du cheval pour la course
-
- NB : on désire de plus gérer les liens de parenté directs entre les chevaux. Une même course peut avoir lieu plusieurs fois dans la même saison sur le même champ de course et les dotations ne sont pas toujours les mêmes.
Ex : le trot monté d'Auteuil se déroule au mois de mars avec une dotation de 5 millions, au mois de juillet avec une dotation de 3 millions et au mois de décembre avec une dotation de 4 millions.
-
- Etablir le modèle conceptuel des données correspondant puis le modèle logique associé.

Exercices MCD-MLD (suite)

Solution :

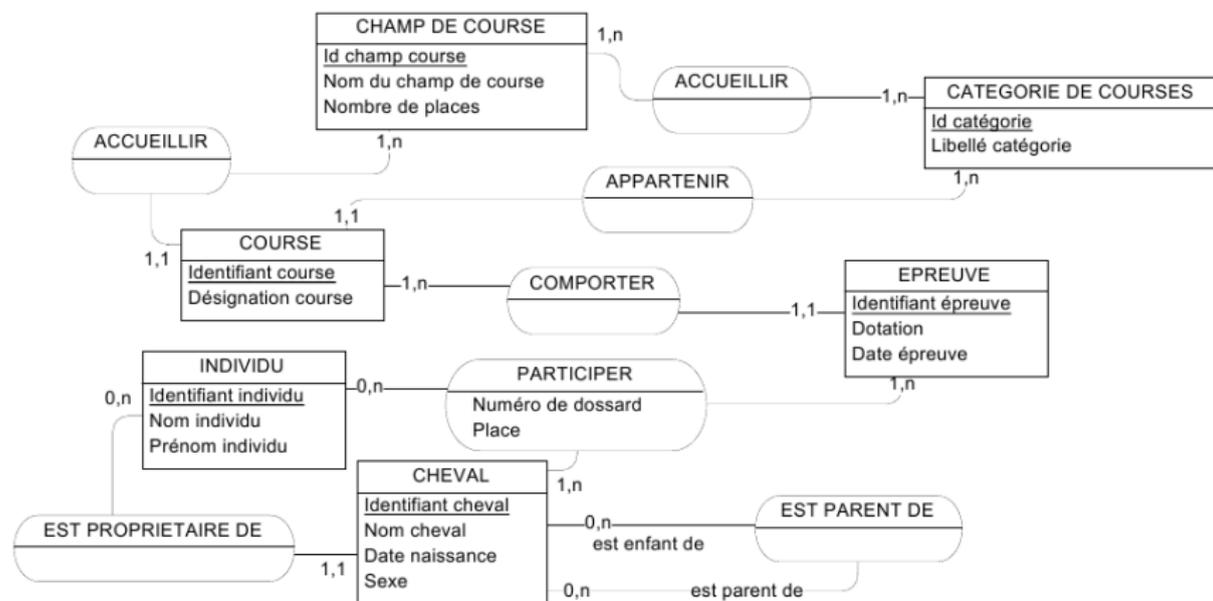
- Choix de gestion :
 - Un jockey peut être propriétaire
 - On ne gère pas l'historique du nombre de places dans un champ de course
 - On ne gère que les jockeys ayant participé à une course.
- Liste des informations retenues dans le modèle :

Exercices MCD-MLD (suite)

Nom	Commentaire	Entité / association	Type	Identifiant
Id catégorie	No artificiel	Catégorie	I	Oui
Libellé catégorie		Catégorie	A20	Non
Id champ course	No artificiel	Champ de course	I	Oui
Nom du champ de course		Champ de course	A25	Non
Nombre de places		Champ de course	N	Non
Identifiant cheval	No artificiel	Cheval	SI	Oui
Nom cheval		Cheval	A30	Non
Date naissance		Cheval	D	Non
Sexe		Cheval	A1	Non
Identifiant course	No artificiel	Course	A5	Oui
Désignation course		Course	A25	Non
Identifiant épreuve	No artificiel	Epreuve	SI	Oui
Dotation		Epreuve	N	Non
Date épreuve		Epreuve	D	Non
Identifiant individu	No artificiel	Individu	N	Oui
Nom individu		Individu	A25	Non
Prénom individu		Individu	A35	Non
Numéro de dossard	No commun au cheval et au jockey lors d'une épreuve	Participer (A)	SI	Non
Place	Place obtenue à l'issue d'une épreuve	Participer (A)	SI	Non

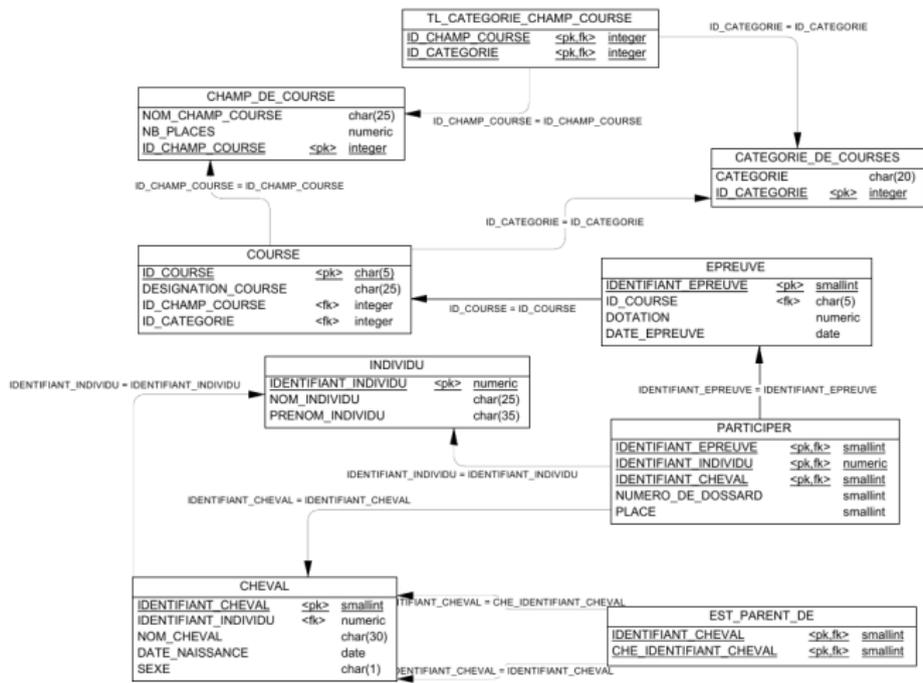
Exercices MCD-MLD (suite)

Modèle conceptuel des données



Exercices MCD-MLD (suite)

Modèle logique des données



Exercices MCD-MLD (suite)

Exercice 7

GESTION DES CONCOURS D'APPRENTIS MENUISIERS

- Une école désire gérer la participation de ses apprentis à divers concours de menuiserie. Chaque apprenti est encadré par un tuteur de l'école.
- Dans chaque concours, l'apprenti doit réaliser un objet qu'il choisit lui-même. Le jury accorde toujours un nombre de points qui permet d'établir le classement (si 2 apprentis ont le même nombre de points, ils sont ex-æquos).
- On désire connaître les concours auxquels ont participé les apprentis, l'objet réalisé, la place et le nombre de points qu'ils ont obtenus (NB : pour la place, on ne gère que les apprentis de l'école).
- Les informations collectées sont :
 - nom de l'apprenti
 - prénom de l'apprenti
 - nom du tuteur
 - prénom du tuteur
 - nom du concours
 - lieu du concours

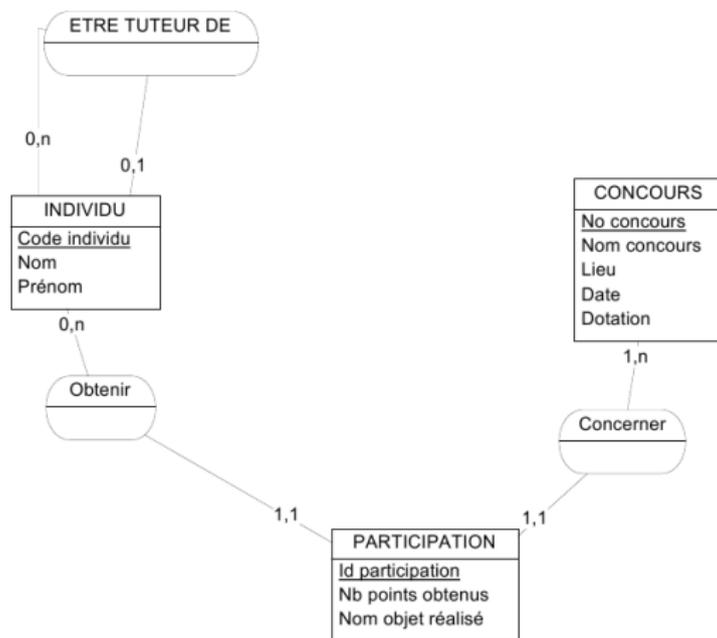
Exercices MCD-MLD (suite)

- dotation globale du concours
 - date du concours
 - nombre de points obtenus
 - place obtenue
 - nom objet réalisé
- *Etablir le modèle conceptuel des données correspondant puis le modèle logique associé.*

Exercices MCD-MLD (suite)

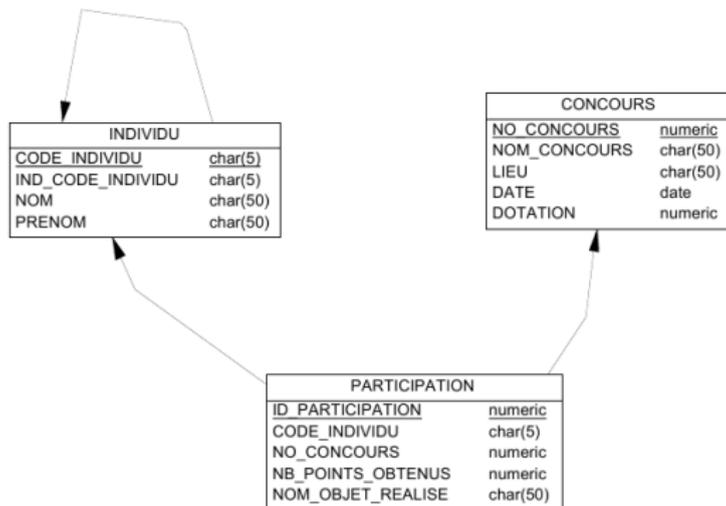
Solution :

Modèle conceptuel des données



Exercices MCD-MLD (suite)

Modèle logique des données



Exercices MCD-MLD (suite)

Exercice 8 A continuer

Exercice 9

Etude de cas

Etude d'une bibliothèque dont l'activité principale consiste à prêter des livres à des abonnés.

- Autres activités : 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 :
 - 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.

Etude de cas (suite)

- 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.

Le Modèle Conceptuel

Modèle conceptuel de communication

Intervenants : partenaires et domaines

- Les intervenants *externes* (partenaires) :
 - 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, écupère 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 : 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...

Le Modèle Conceptuel (suite)

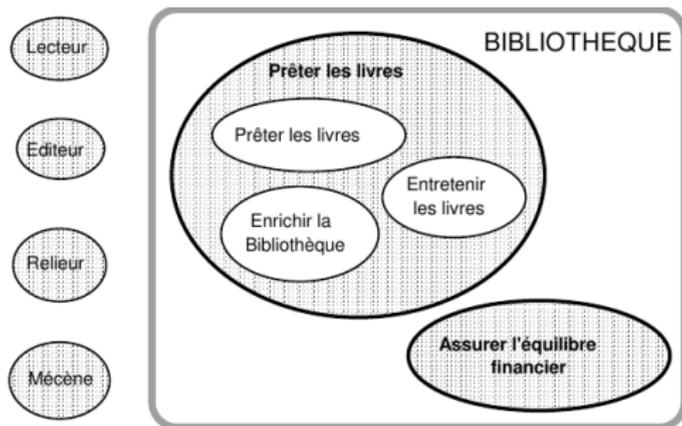


Figure: Intervenants de la bibliothèque

- Le domaine *prêter les livres* et les partenaires associés Abonné, Éditeur et Relieur sont développés dans la suite.

Flux

Les Flux réels = les flux de livres.

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.
- N.B. : un autre choix possible : ne pas considérer le flux de livres neufs entre Entretenir et l'éditeur, Enrichir la bibliothèque se chargeant d'effectuer toutes les commandes.

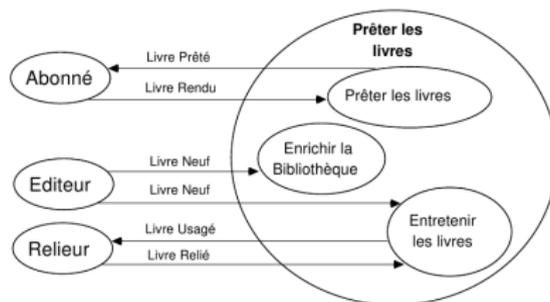


Figure: FLUX REELS

Flux (suite)

Messages ou Flux d'informations

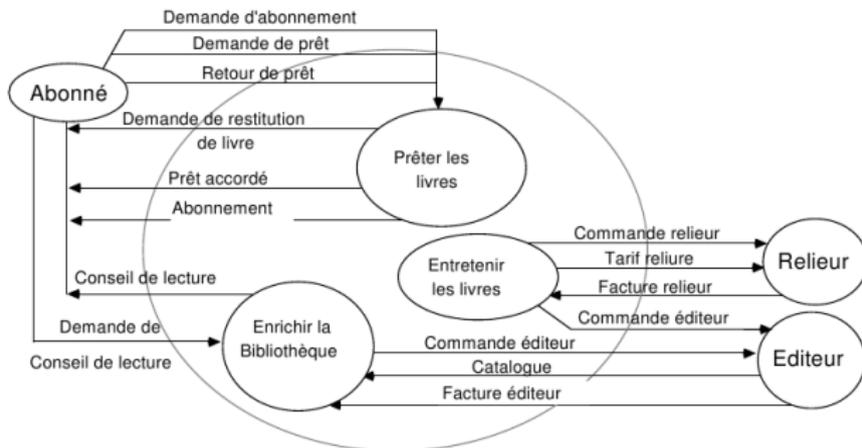


Figure: MCC de la bibliothèque : les messages

Flux (suite)

□ *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)

Flux (suite)

□ *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'Éditeur vers Enrichir :
 - Catalogue (Titre de l'ouvrage, Auteur, Thème, Prix unitaire)
 - Facture Éditeur (Référence éditeur, Prix unitaire, quantité commandée, Taux TVA, Total facture TTC)
- Message de Enrichir vers l'Éditeur :
 - Commande à l'éditeur (Référence éditeur, Prix unitaire, quantité commandée, date de la commande)

Flux (suite)

□ *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'Éditeur :
 - Commande à l'éditeur (Référence éditeur, Prix unitaire, quantité commandée, date de la commande).

Flux (suite)

- N.B. : Habituellement, il y a une phase d'**épuration du vocabulaire** pour lever les ambiguïtés sur les termes employés. On établit la liste des mots et qualificatif compris par tous les acteurs (internes).

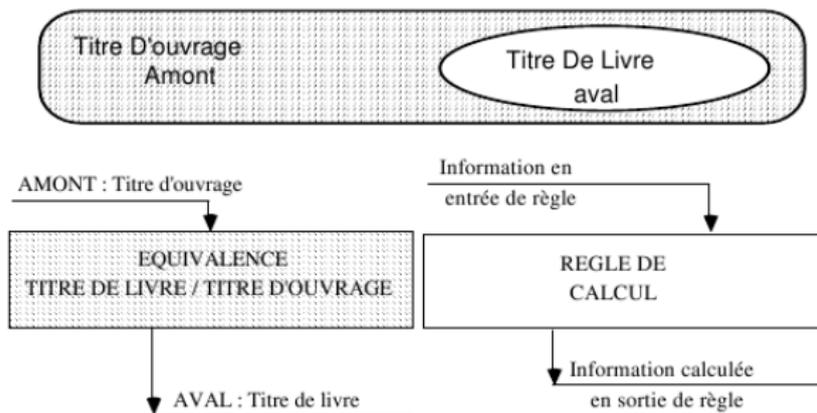
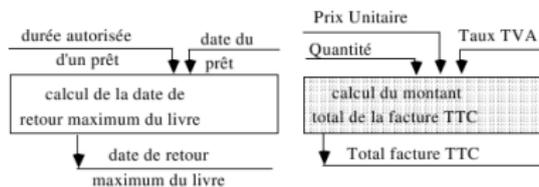


Figure: Équivalence et règle de calcul

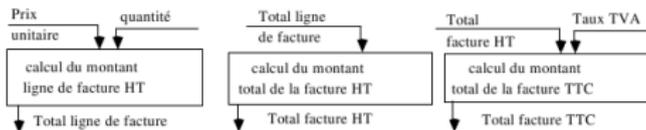
Flux (suite)

Informations obtenues à partir de règles de calcul

- Les informations en sortie = 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 :



Flux (suite)

Informations à séparer (polysèmes).

- Prix unitaire, des messages Catalogue, tarif reliure, 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.

Modèle conceptuel de traitement

Modèle conceptuel de traitement

- Le modèle de communication à développer pour expliciter le sous-domaine "prêter les livres" est le suivant :

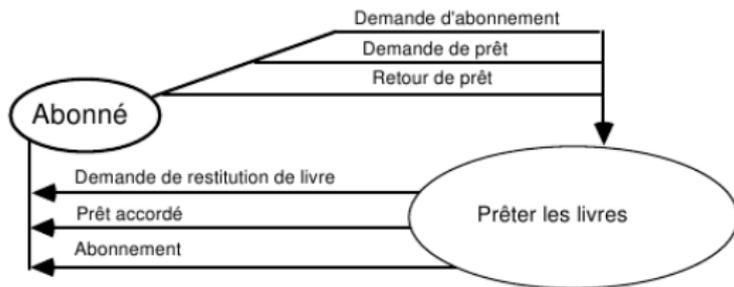


Figure: MCC partiel (d'un sous-domaine)

Modèle conceptuel de traitement (suite)

Opérations et messages associés (événement et résultat).

- Quatre opérations concernent ce sous-domaine :

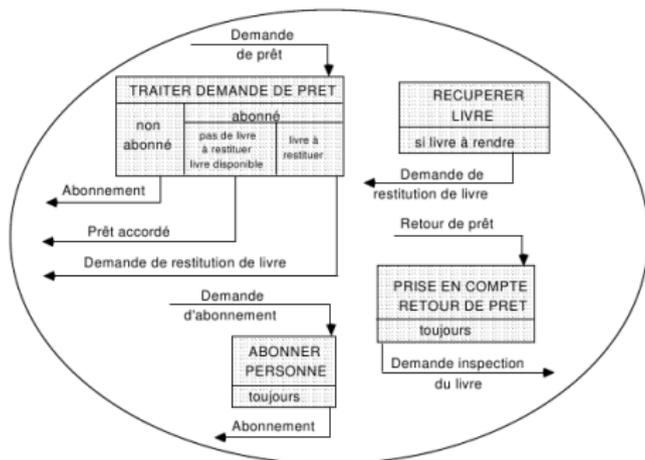


Figure: MCT du sous-domaine PRETER LES LIVRES

Modèle conceptuel de traitement (suite)

Traiter les demandes de prêt :

- 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.

Modèle conceptuel de traitement (suite)

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.

Modèle conceptuel de données

Modèle conceptuel de données : Individus et relations

- On distingue 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.

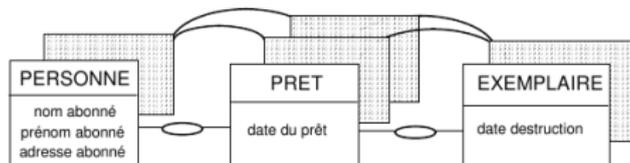


Figure: Prêt est un concept à individualiser

Modèle conceptuel de données (suite)

- N.B. : 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.

- N.B. : Après le modèle MCD (p. svte), on procédera à la **validation MCD/MCT** pour vérifier si toutes les informations sont présentées / traitées.

Modèle conceptuel de données (suite)

- Un premier MCD : les individus et leurs informations sont :

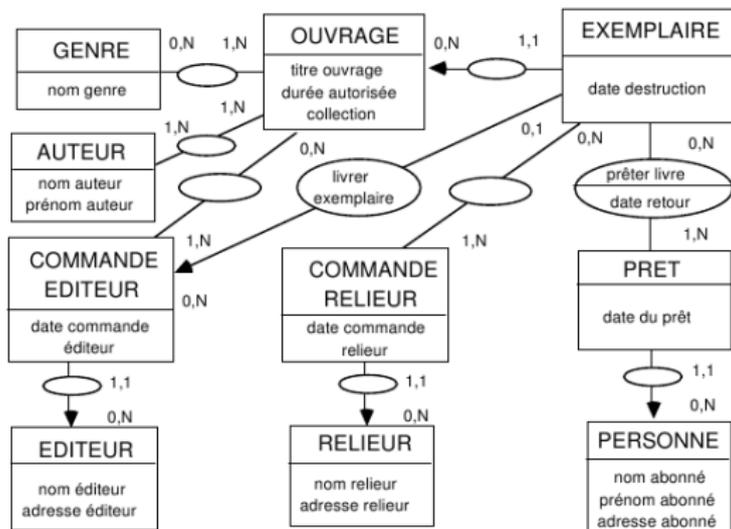


Figure: MCD 1 les individus sont dépliés...

Modèle conceptuel de données (suite)

Un autre modèle (dit replié, axé sur les *types/genre/critères*)

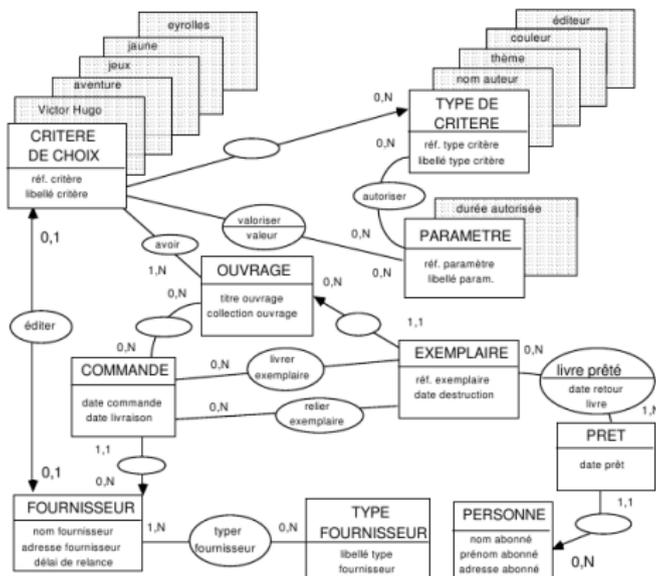


Figure: MCD 2 les individus sont repliés...

Niveau Organisationnel

Modèle Organisationnel de traitement

- L'organigramme est :

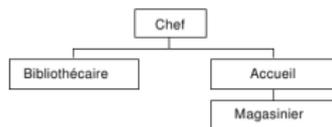


Figure: Postes de travail de la bibliothèque.

Exemples de procédures (ou MOT)

- *Prêt - Demande Abonnement - Rendu des livres - Achat éditeur - Commande relieur - Budget*
- *Prêt, Demande d'abonnement et Rendu des livres* pourraient être regroupée. (Le choix de la "longueur" d'une procédure appartient à l'utilisateur final).
- N.B. : la procédure Budget ne fait pas partie du domaine *Prêter les livres*. Il sera décidé (en marge) pour fixer les limites des commandes.
- On détaille ensuite les procédures retenues.

Niveau Organisationnel (suite)

Exemple de procédure ou de MOT.

Que fait la Bibliothèque et qui fait quoi quand un abonné demande un prêt ?

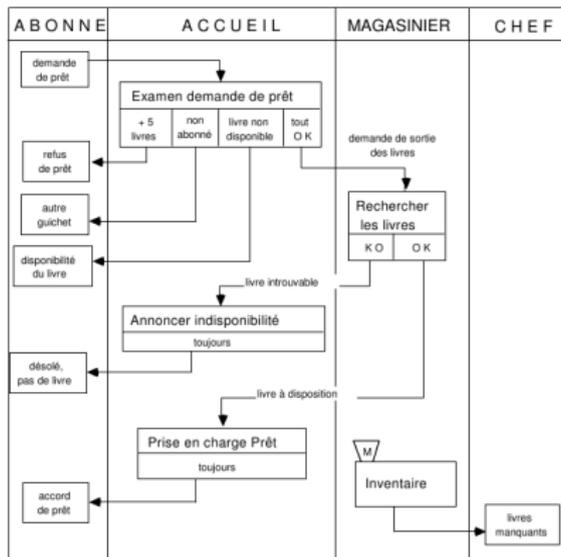


Figure: Procédure (ou MOT) "DEMANDE DE PRET"

Niveau Organisationnel (suite)

- On remarque 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".

Modèles organisationnels de données (et Comm.)

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.

Modèle organisationnel de communication

Sites : un seul site, donc pas de communication.

Niveaux Logique et Physique

Niveaux Logique et Physique

- Il s'agit d'établir la Liste des outils informatiques par procédure.
- PROCEDURE PRET

Les opérations organisées sur le MOT précédent ont à disposition les outils :

- 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 pour cette procédure sont donc :

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.

Niveaux Logique et Physique (suite)

- 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.

Niveaux Logique et Physique (suite)

Validation liste des outils / MOD et planification :

Question à se poser : 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 : on aura une estimation (env. 22 ici) d'outils.

- 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 :

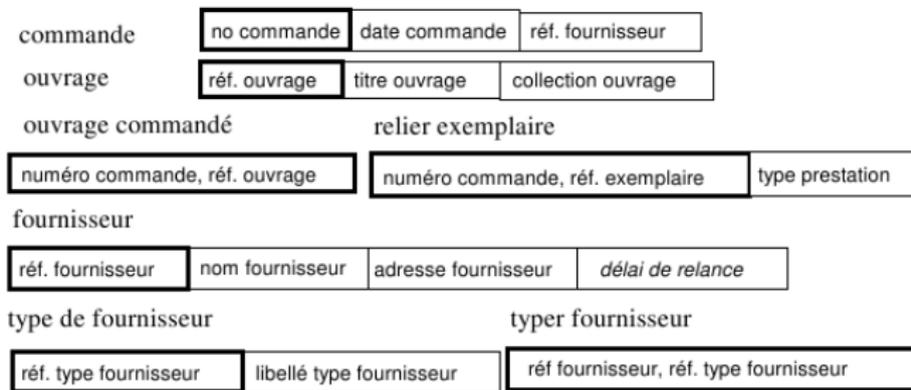
$$17 \times 2 + 5 \times 5 = 59 \text{ jours, soit 3 mois environ.}$$

➡ La réalisation sur ordinateur est estimée à 3 mois aussi.

Modèle physique de données

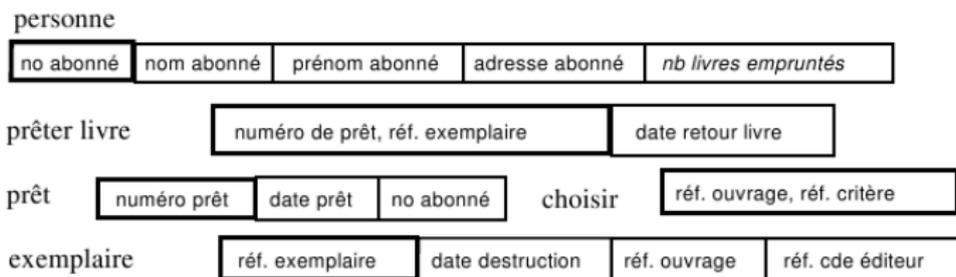
Modèle physique de données : quelques exemples

- 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.



Modèle physique de données (suite)

- 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.



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".

Modèle logique de traitement

Modèle logique de traitement

- On prend l'exemple de l'outil "l'enregistrement des prêts".

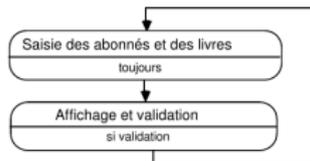


Figure: MLT de l'outil "Enregistrement des prêts"

Date	Affichée	
Numéro abonné	saisie obligatoire	Nom abonné
Nombre de livres empruntés		
Numéro de livres	Titre ouvrage	date de retour
saisie facultative		

Figure: Etat (externe) de l'outil

Modèle logique de traitement (suite)

Au niveau interne, on considère l'action des états de l'outil "Enregistrement des prêts".

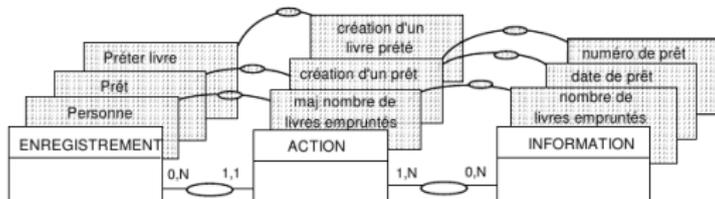


Figure: Méta-modèle des actions du deuxième état sur le MPD

• 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.

Exercice Banque

- On désire faire la spécification Merise d'une Banque :
- La banque :
 - nom, adresse,
 - gère des clients et des comptes
 - Permet d'ouvrir, consulter, fermer des comptes
 - Permet de faire des dépôts / retraits
 - Ne gère pas de crédits...
- Les clients :
 - Ouvrent, ferment un / des comptes
 - Font des opérations de consultation, retrait ou dépôt d'argent
- Les Comptes
 - Peut être créé, fermé, consulté, débité et crédité.

- Procéder à toutes les phases d'analyse Merise.

Merise & SI

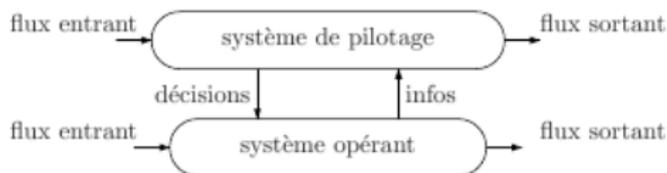
Accent sur le modèle des données et traitement

L'information dans l'entreprise :

- Des données : *clients, quantité en stock,...*
 Mais aussi, des dépendances entre informations, facture \Rightarrow produit,...
- La circulation d'informations :



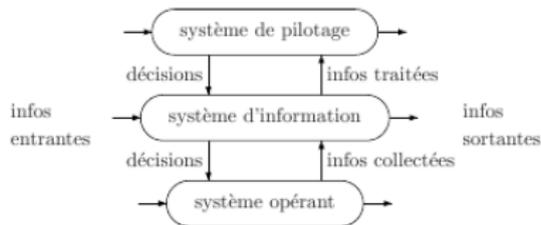
- Des règles de gestion : facture \Rightarrow client,...



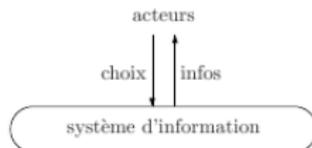
Merise & SI (suite)

- L'information dans l'entreprise (version **Merise**) :

Le système d'information est l'**interface** entre le système décisionnel et le système opérationnel :



- L'information dans l'entreprise (version **UML**) :
des données, des traitements, la circulation d'informations...
mais plus orienté sur l'interaction utilisateurs / système d'information



Merise & SI (suite)

- Le système d'information est la mémoire de l'entreprise ;
il sert d'interface entre le système décisionnel et le système opérationnel :

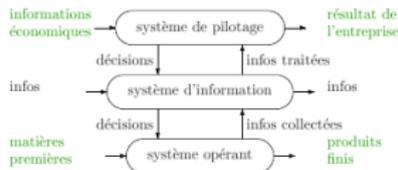
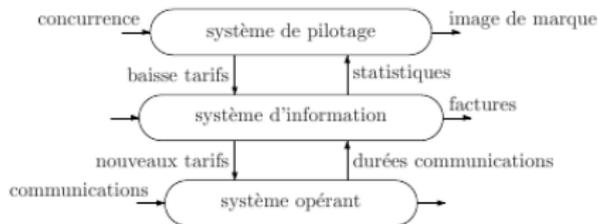


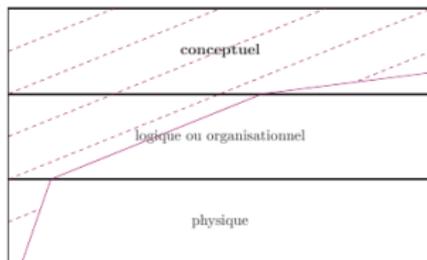
Figure: Important (SI) : la place d'interface du système d'information

- Exemple inspiré d'un opérateur de téléphonie :

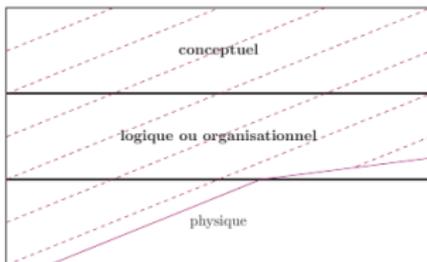


Merise & SI (suite)

- Analyse Informatique : étude préalable



- Analyse Informatique : étude détaillée



Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

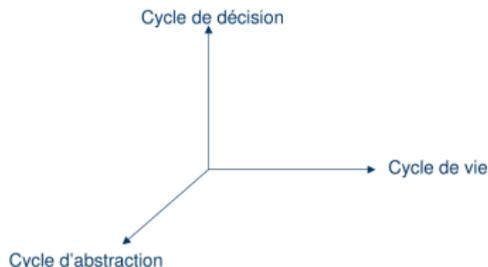
10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

Démarche Merise

- Démarche Merise : Appui sur 3 axes:



- Cycle de vie :

- Le schéma directeur
- L'étude préalable (**MCT + ébauche MCD**)
- L'étude détaillée (**MCD + MOT + MLD**)
- L'étude technique (**MPD**)
- La réalisation
- La mise en oeuvre
- La maintenance

Démarche Merise (suite)

- **Cycle de décision** : suivi de projet

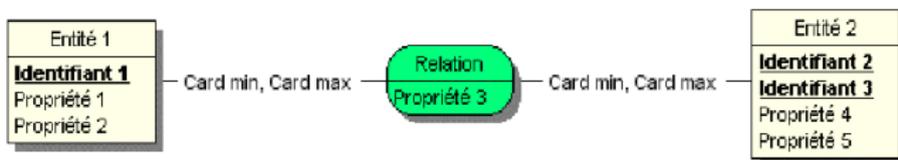
- Identification
- Gestion
- Organisation
- Technique
- Economique

- **Le cycle d'abstraction**

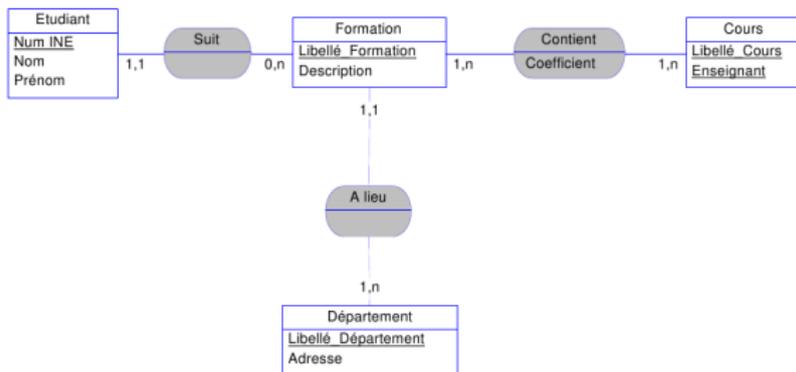
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Le niveau opérationnel

Démarche Merise (suite)

- Conceptuel : le MCD

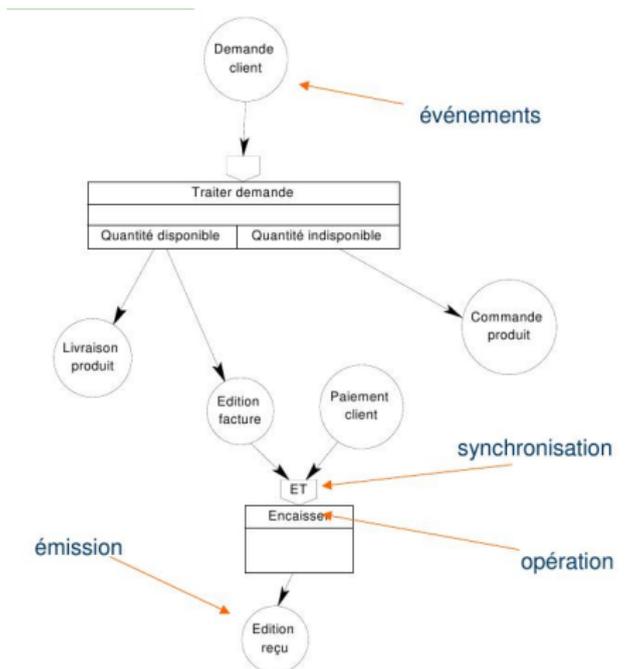


- MCD : exemple



Démarche Merise (suite)

- MCT : exemple



Démarche Merise (suite)

- **La formalisation organisationnelle**

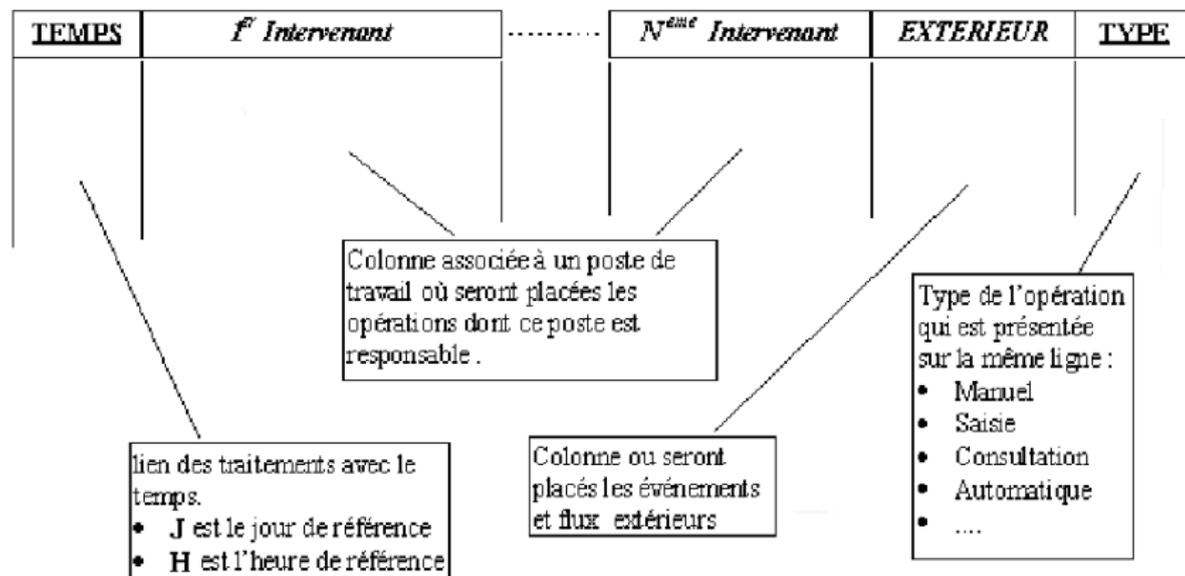
- Spécifier l'organisation qui régira les données et traitements
- Modèle Organisationnel des Traitements (MOT)
- Modèle Logique des Données (MLD)

- MOT Complète le MCT :

- notion de temps
- acteurs
- types d'opération

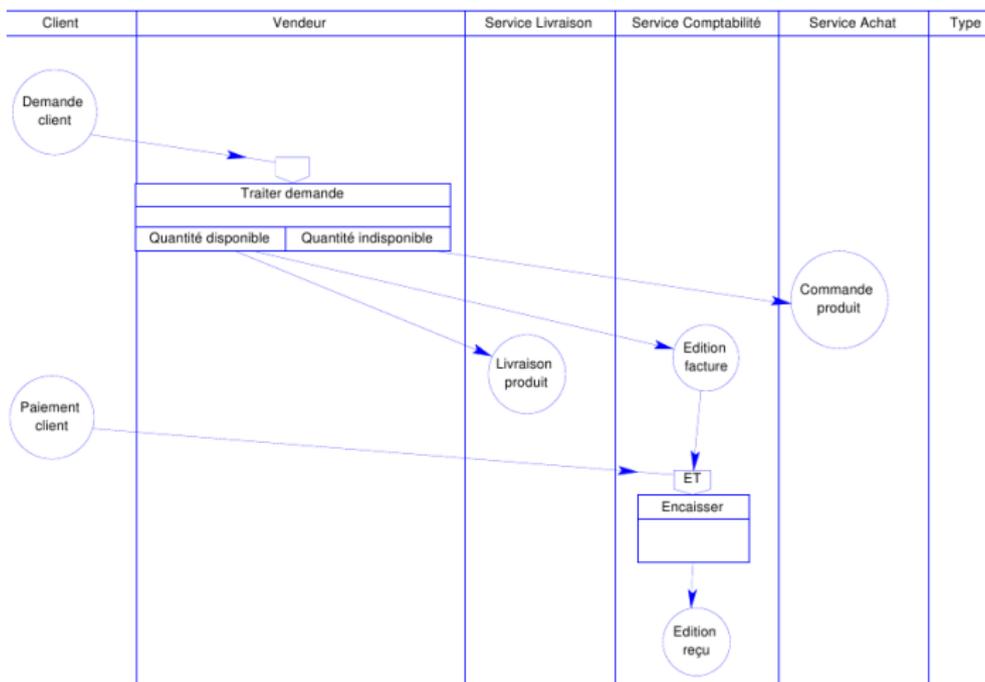
Démarche Merise (suite)

• MOT :



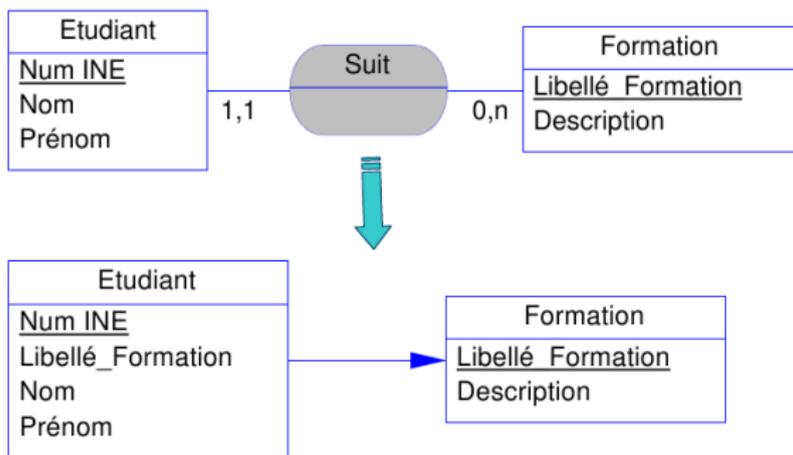
Démarche Merise (suite)

• MOT : exemple



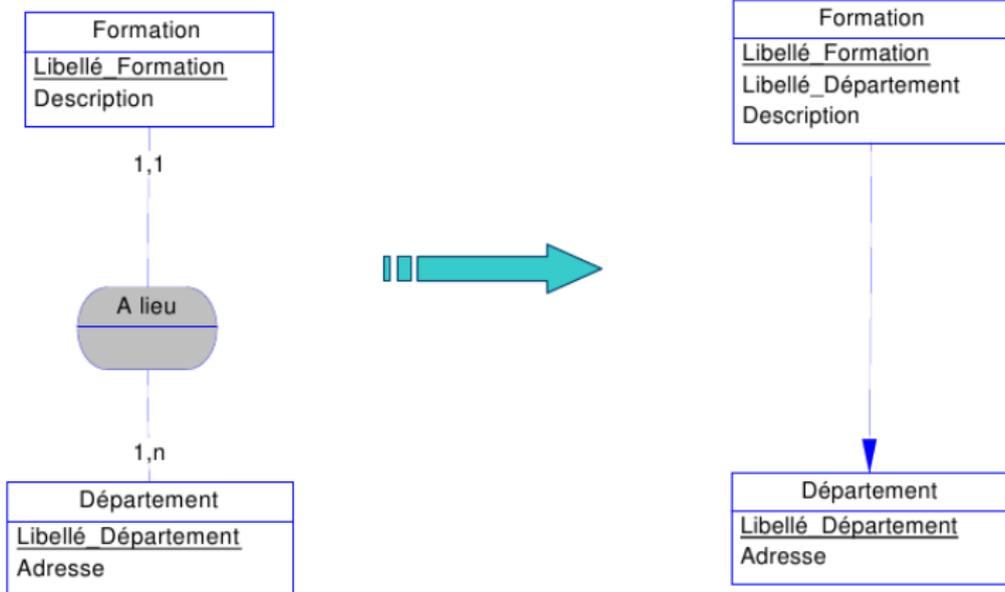
Démarche Merise (suite)

- MLD : Issu du MCD
 - Organisation des données
 - Exemple pour une base de données
 - Relationnelle
- **Exemple MLD : partie 2**



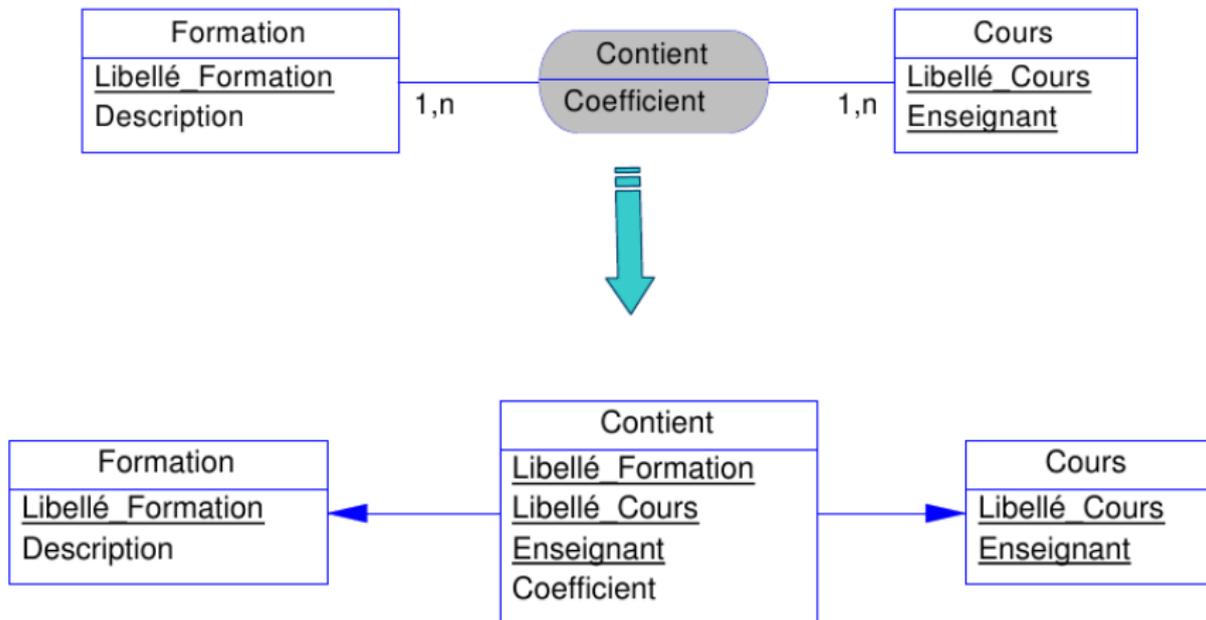
Démarche Merise (suite)

• MLD : partie 2



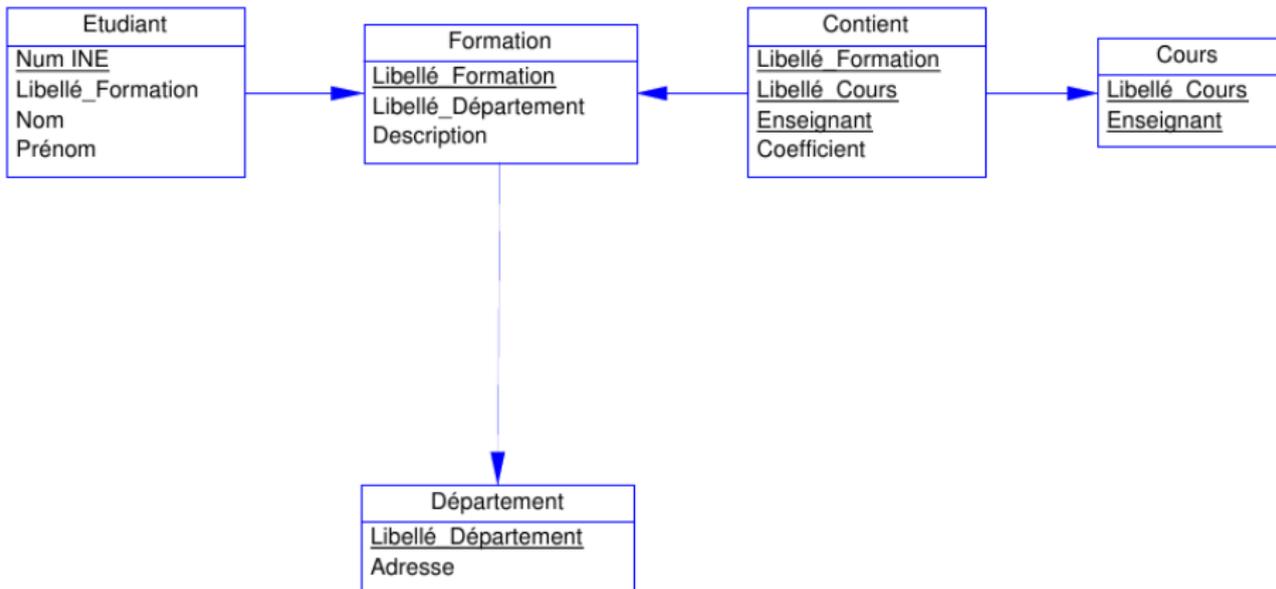
Démarche Merise (suite)

• MLD : partie 3



Démarche Merise (suite)

- **MLD** : 3 parties regroupées



Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

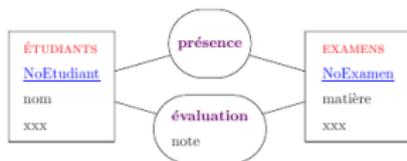
10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- **Résumé des Contraintes**
- Du MCD au MLD

Extensions du MCD : contraintes

Contrainte d'égalité (=)



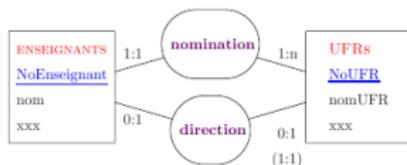
- L'association *présence* représente la liste des présents au moment de l'examen
l'association *évaluation* représente le relevé des notes fourni par l'enseignant, après correction.

➡ Pourrait-on indiquer qu'un étudiant présent doit avoir une note ?



Extensions du MCD : contraintes (suite)

Contrainte d'inclusion (orientée) (I)



- Pourrait-on indiquer que le directeur doit être un enseignant nommé dans l'UFR ?

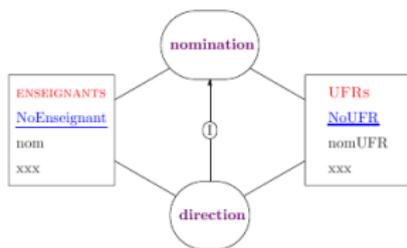
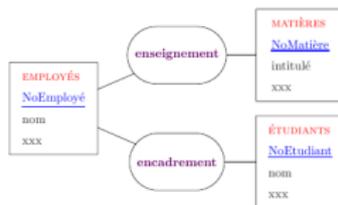


Figure: contrainte d'Inclusion (orientée)

Extensions du MCD : contraintes (suite)

Contrainte d'inclusion (I)



Pourrait-on indiquer qu'un encadrant doit être un enseignant ?

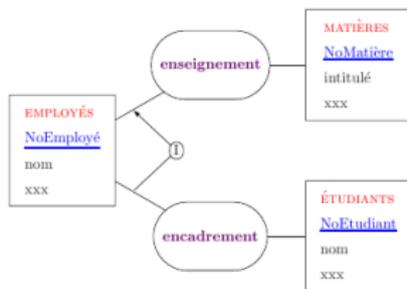
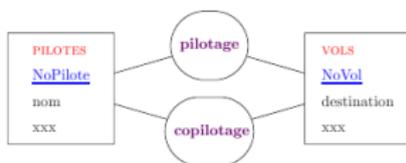


Figure: contrainte d'inclusion

Extensions du MCD : contraintes (suite)

Contrainte d'Exclusion (X)



Pourrait-on indiquer que le pilote d'un vol est obligatoirement différent du copilote ?

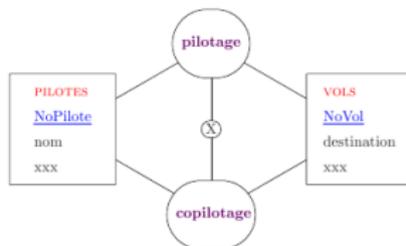
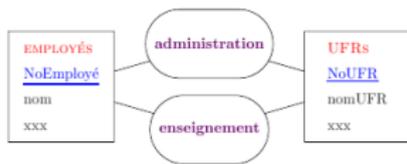


Figure: contrainte d'Exclusion

Extensions du MCD : contraintes (suite)

Contrainte d'Exclusion (X) et de Totalité (T)



Pourrait-on indiquer qu'un employé de l'université est soit un enseignant, soit un administratif (et forcément l'un ou l'autre) ?

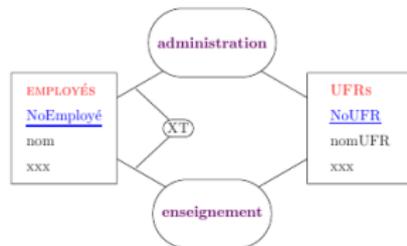


Figure: contrainte d'Exclusion et de Totalité

Extensions du MCD : contraintes (suite)

Les contraintes :

- On peut exprimer

- l'égalité (=)
- l'inclusion (I), orienté
- l'exclusion (X),
- la totalité (T),
- l'exclusion et totalité

$$E_1 = E_2$$

$$E_1 \subseteq E_2$$

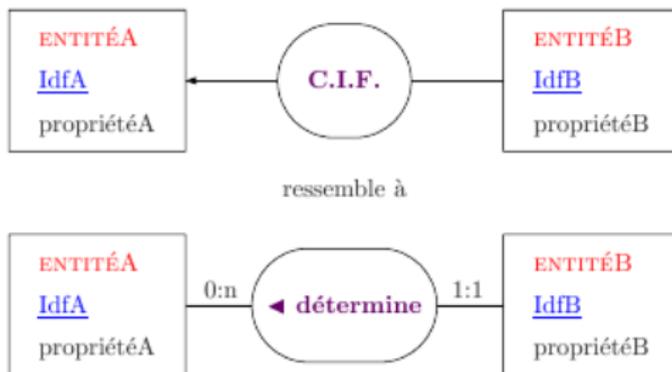
$$E_1 \cap E_2 = \emptyset$$

$$E_1 \cup E_2 = E$$

$$E_1 \cap E_2 = \emptyset \text{ et } E_1 \cup E_2 = E$$

Extensions du MCD : contraintes (suite)

- Contraintes d'intégrité fonctionnelle



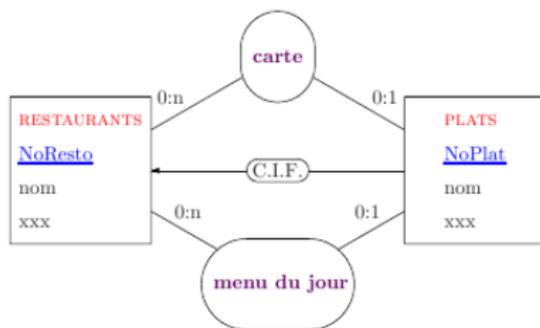
mais sans la nécessité de concrétiser la relation.

Extensions du MCD : contraintes (suite)

- Dans une base de données sur les restaurants, un plat est unique ; il n'est associé qu'à un seul restaurant.

Le cassoulet de *La tour d'argent* est différent du cassoulet de L'huître.

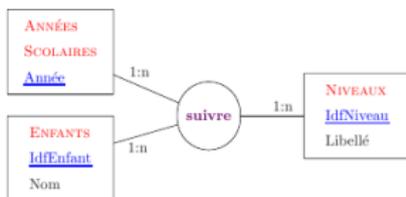
- Dans les relations, on fait figurer qu'un plat peut être à la carte, au menu du jour ou dans les deux ; le menu du jour pouvant proposer plusieurs plats.
- On fait figurer qu'un restaurant propose une carte, ou un menu du jour ou les deux.
- Mais pour indiquer, qu'un plat est associé à un seul restaurant, on peut le faire par une C.I.F.



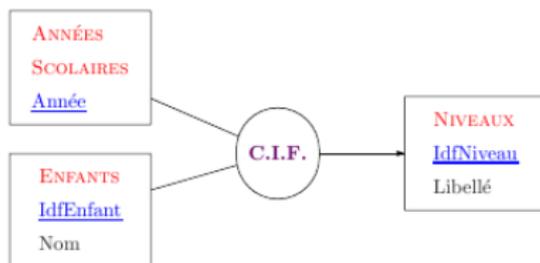
Extensions du MCD : contraintes (suite)

- Dans le cas des relations ternaires, mettre en évidence une C.I.F. permet de faire apparaître des propriétés qui n'étaient pas indiquées.

Exemple : un élève suit un niveau scolaire chaque année.



La C.I.F. permet d'indiquer qu'une année et un élève déterminent un niveau.



Rappel Sommaire

1 Introduction

- Représentation des niveaux de description et des modèles associés
- Le niveau conceptuel
- Le niveau organisationnel
- Les niveaux logique et physique
- Les 4 niveaux de Merise

2 Niveau Conceptuel

- Schéma Directeur
- MCC
- MCT
 - Synchronisation
- MCD
- Contraintes
- Exercices simples MCD
- Validations inter-modèles
 - Règles de calcul
 - Modèles des opérations
- Résumé général du conceptuel

3 Niveau Organisationnel

- MOT
- MOD : Modèle Organisationnel de Données
- MOC : Modèle Organisationnel de Communication
 - Exercice MOC
- Exercices

4 Le niveau Logique

Rappel Sommaire (suite)

- MLD : Modèle Logique de Données
- MLT : Modèle Logique de Traitement
- MLC : Modèle Logique de Communication
- Résumé Niveau Logique

5 Le niveau physique

- MPD
- MPT et MPC

6 Résumé des Données

7 Less Méta Modèles

8 Exercices MCD-MLD

- Exercice1
- Exercice2
- Exercice3
- Exercice4
- Exercice5
- Exercice 6
- Exercice7
- Exercice 8
- Exercice 9

9 Etude de Cas

- Le Modèle Conceptuel
- Flux
- Modèle conceptuel de traitement

Rappel Sommaire (suite)

- Modèle conceptuel de données
- Niveau Organisationnel
- MOT
- MOD et MOC
- Niveaux Logique et Physique
- Modèle physique de données
- MLT

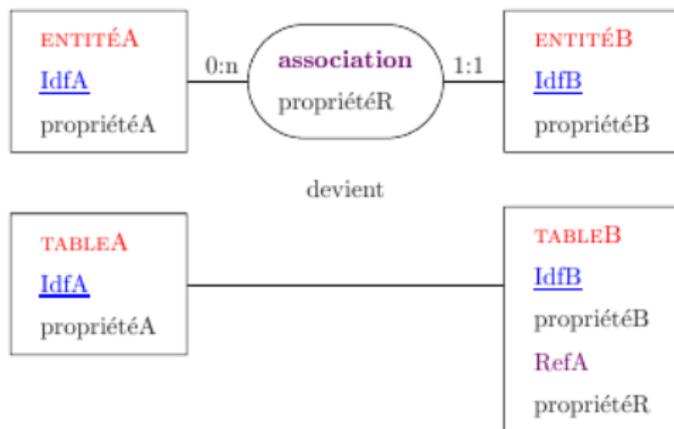
10 Exercice : Banque

11 Merise & SI

- Démarche Merise
- Résumé des Contraintes
- Du MCD au MLD

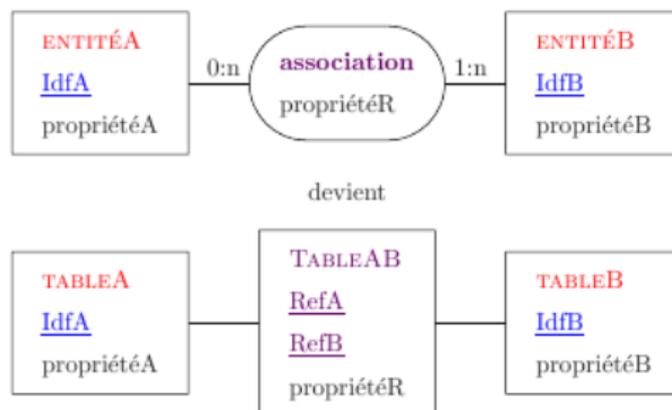
De MCD au MLD

- Le passage du MCD au MLD (**0:n** , **1:1**)



De MCD au MLD (suite)

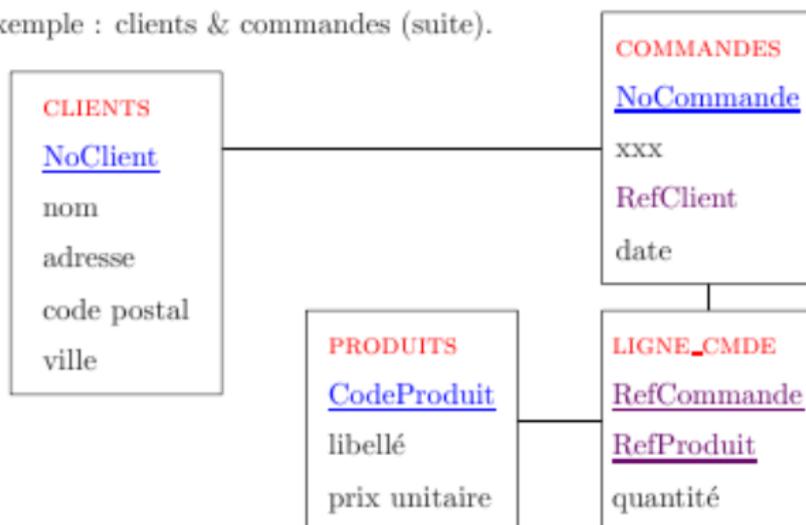
- Le passage du MCD au MLD (**0:n** , **1:n**)



De MCD au MLD (suite)

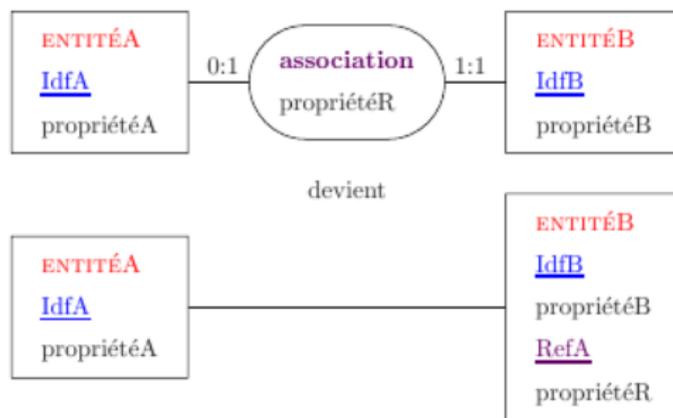
- Un exemple : clients et commandes

Exemple : clients & commandes (suite).



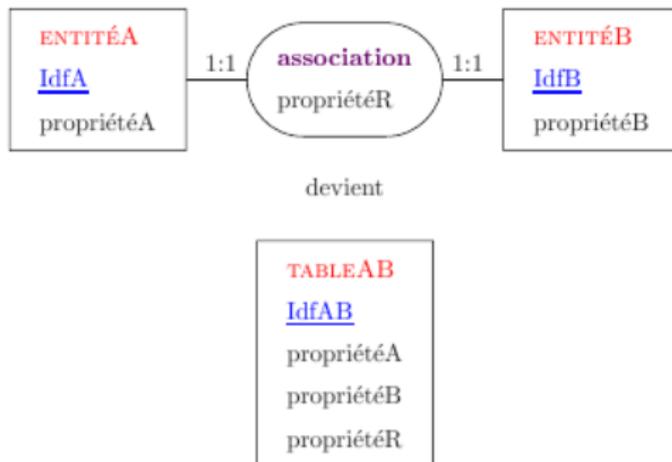
De MCD au MLD (suite)

- MCD à MLD : cas particuliers :



De MCD au MLD (suite)

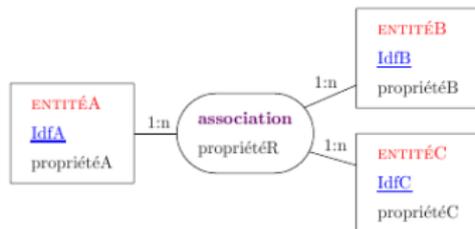
- Le passage du MCD au MLD
Regroupement 1:1 et 1:1



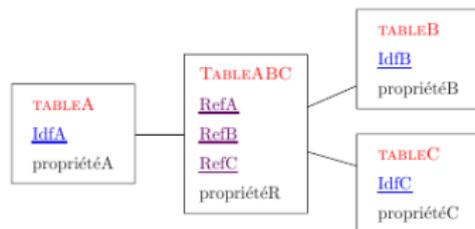
De MCD au MLD (suite)

- MCD à MLD : cas ternaire

Une association ternaire devient une table si les cardinalités sont 1:n sur toutes les branches.

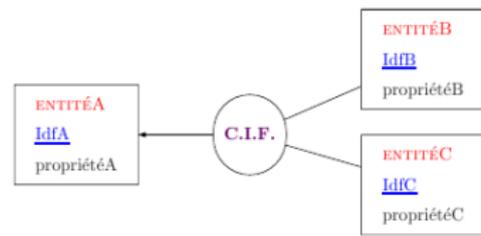


Devient :

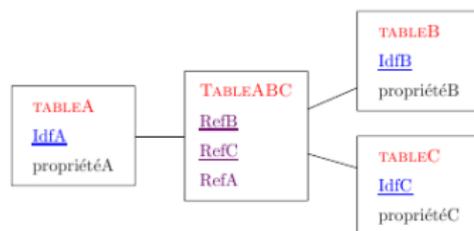


De MCD au MLD (suite)

- Si une association ternaire (avec des cardinalités 1:n sur toutes les branches) peut se représenter par une C.I.F., l'identifiant de la table intermédiaire n'est pas la concaténation des trois identifiant.

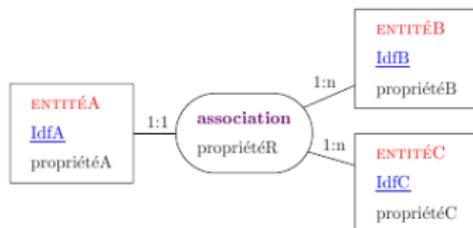


Devient

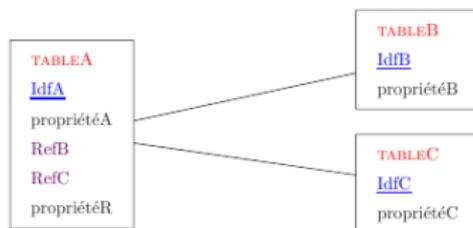


De MCD au MLD (suite)

Si une association ternaire possède une branche avec une cardinalité 1:1, on place les références dans la table reliée par 1:1.



Devient



Phase Opérationnelle

- **La formalisation opérationnelle**

- Spécifier comment seront réalisés les éléments du projet
- Modèle Opérationnel des Traitements (MOPT)
- Modèle Physique des Données

Phase Opérationnelle (suite)

- **Conclusion**

- Adaptée à la création de base de données
- Très utilisée en informatique de gestion
- Merise 3 pour la conception Orientée Objet