

Rôle du modèle conceptuel de données (MCD)
Le Modèle Conceptuel des Données permet :

- de représenter la structure du système d'information, du point de vue des données,
- et de définir les dépendances ou relations entre ces différentes données.

Un Modèle Conceptuel de Données est **indépendant** de l'état de l'art technologique.

Modèle Conceptuel des Données :

- Mise à plat des « paquets de données »
- Désignation des informations
- Typage des données
- « Quantification » des liaisons entre données

Au début des années 70, le modèle relationnel est sorti des centres de recherche d'IBM (Codid 70).

Très rapidement s'est établie la nécessité de ménager une étape conceptuelle dans le processus de construction d'une base de données, objet essentiel de la conception du système d'information (rapport ANSI-SPARC).

⇒ A partir de 1975, une famille de modèles a prospéré : la **famille entité-association**

Remarque : Il existe des logiciels permettant de construire des schémas entités-associations et de générer les modèles logiques, puis de construire les tables associées aux modèles de manière entièrement automatique.
Exemples : TRAMIS, PowerAMC .

Approche Entité-Association

Cette approche est basée sur la remarque suivante :

On distingue deux types de relations dans les schémas normalisés :

- celles représentant un objet ou un concept identifiable
ex : livre, lecteur
- celles décrivant un lien existant entre plusieurs " objets "
ex : prêt

Les Modèles Conceptuels de Données à venir sont formulés à partir du Modèle Entité-Association.

Entité

- **objet** (abstrait ou concret) constituant un tout autonome, et doté de caractéristiques descriptives propres (ses propriétés).

Association

lien permettant de préciser une dépendance entre entités (cause à effet, appartenance, ...).

Ce lien peut lui aussi être doté de caractéristiques descriptives propres (ses propriétés).

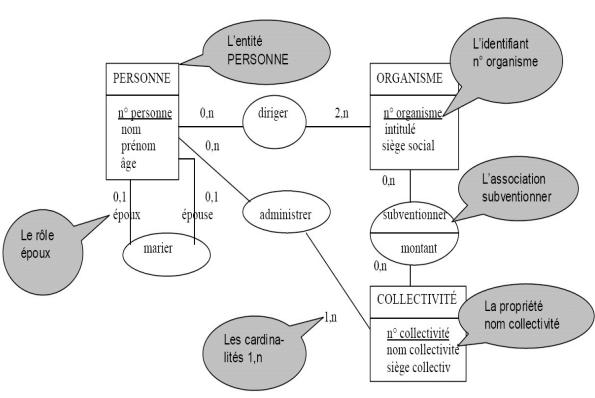
7

La conception des données d'un S.I débouche sur la production de 3 documents :

- 1- le schéma conceptuel des données,
- 2- le dictionnaire des données
- 3- et les règles d'intégrité.

8

1- MCD : UN EXEMPLE



Occurrence :

Pour une entité « Personne », chaque personne particulière est dite "occurrence de l'entité Personne".

Jean MARTIN – 25 ans - numéro de SS : 1831233440115
Ludivine POSE – 26 ans - numéro de SS : 2820364221102
sont des occurrences de l'entité Personne

9

Définitions des concepts composant le modèle entité-association :

▪ **Entité** : Type d'objet, concret ou abstrait, ayant une existence propre et conforme au point de vue modélisé.
L'entité est nommée à l'aide d'un nom unique dans le schéma.
L'entité est décrite par une ou plusieurs propriétés parmi lesquelles on trouve obligatoirement son **identifiant**.

▪ **Propriété** : Donnée élémentaire décrivant une entité ou une association.

▪ **Identifiant** : Propriété d'entité servant à désigner les occurrences de l'entité de manière unique. L'identifiant est une propriété obligatoire, stable, discriminante et minimale.
Deux occurrences distinctes de l'entité ne peuvent avoir la même valeur pour la propriété identifiante. Elle est généralement soulignée.

10

▪ **Association** : Type de lien existant entre entités, n'ayant pas d'existence propre mais conforme au point de vue modélisé.

L'association est nommée à l'aide d'un verbe.

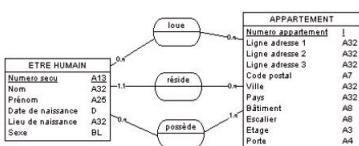
Une association est éventuellement décrite par des propriétés. Elle est alors dite « porteuse ».

Exemple : association Subventionner



11

Il peut exister plusieurs associations entre les mêmes entités.
Exemple :



La dimension d'une association correspond au nombre d'entités concernées par celle-ci (nombre de pattes de l'association).
Exemple : l'association « loue » est de dimension 2 (Elle est dite binaire).

Une association qui relie plus de 2 entités (dimension >2) est dite ternaire (rare)

· **Rôle** : Participation d'une entité à une association.
Les rôles sont explicites lorsque la collection d'entités de l'association contient plusieurs fois la même entité. L'association est alors dite « réflexive ».

Exemple : association Marier

Rien n'interdit de les expliciter dans les autres cas.

· **Cardinalités** : Expression des contraintes d'unicité et de totalité sur les rôles joués par les entités dans les associations.



14

Type de liaison inter-entités (ou association inter-entité)

On distingue 3 types de liaisons entre deux entités E1 et E2 participant à l'association:

Liaison de type 1 à 1 : A toute occurrence de E1 correspondant une et une seule occurrence de E2 et réciproquement.

Exemple: un homme est marié à une femme et réciproquement

Liaison de type 1 à plusieurs (1 à n) : A toute occurrence de E2 correspondant une et plusieurs occurrences de E2 et à toute occurrence de E1 une seule de E1.

Exemple : Un "être humain" réside dans un appartement, mais dans un appartement, on peut avoir plusieurs "être humain".

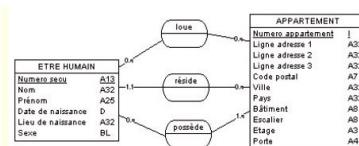
Liaison de type plusieurs à plusieurs (n à m) : A toute occurrence de E1 correspondant une et plusieurs occurrences de E2 et réciproquement.

Exemple : Un "être humain" peut posséder plusieurs appartements et un appartement peut être possédé par plusieurs "être humain".

Cardinalités

La notion de cardinalité minimum/maximum est liée aux type de liaison inter-entités.

La **cardinalité minimum** correspond au nombre minimum d'occurrences d'une entité E1 dans l'association considérée.



Par exemple, dans l'association « réside » :

Du côté « Etre Humain », la cardinalité minimum est 1

Du côté « appartement », la cardinalité minimum est 0.

16

Cardinalités

La **cardinalité maximum** est le nombre maximum d'occurrences d'une entité E1 dans l'association considérée .

Par exemple, dans l'association « réside » :

- Du côté « Etre Humain », la cardinalité maximum est 1
- Du côté « appartement », la cardinalité maximum est n.

=> les valeurs de cardinalités sont en général 0, 1, n.

Cardinalité minimum

Valeur	
0	Une occurrence de l'entité peut exister sans participer à l'association
1	Une occurrence de l'entité participe nécessairement au moins une fois à une occurrence d'association.

Cardinalité maximum

Valeur	
1	Une occurrence de l'entité participe au plus une fois
n	Une occurrence de l'entité peut participer plusieurs fois

17

Combinaisons possibles

Configurations possibles:

0,1	Une occurrence de l'entité participe au moins 0 fois et au plus 1 fois à l'association.
1,1	Une occurrence de l'entité participe exactement 1 fois à l'association.
0,n	Une occurrence de l'entité peut ne pas participer ou participer plusieurs fois à l'association
1,n	Une occurrence de l'entité participe au moins une fois, voire plusieurs
m, n	Une occurrence de l'entité participe au moins m fois à l'association

2- Dictionnaire des données

Dictionnaire des données correspondant au schéma précédent :

Désignation	Signification	Type	Observations
n° personne	Identifiant d'une personne	Numéro séquentiel	
nom	Nom d'une personne	Chaine(25)	
prénom	Prénom usuel d'une personne	Chaine(20)	
âge	Âge d'une personne	Entier ≥ 18	
n° organisme	Identifiant d'un organisme	Numéro séquentiel	
intitulé	Nom d'un organisme	Chaine(30)	
siège social	Adresse postale d'un organisme	Adresse	Norme AFNOR
n° collectivité	Identifiant d'une collectivité	Chaine(5)	Code composé du type de collectivité (CR, CG ou CM) suivi d'un numéro sur trois positions
siège collectiv	Adresse postale de la collectivité	Adresse	Norme AFNOR
montant	Montant d'une subvention accordée par une collectivité à un organisme	Monétaire	

Désignation : Le nom de la donnée est unique dans le dictionnaire.

= Il faut choisir des désignations significatives dans le schéma (contre-exemple : montant).

Signification : Elle doit être claire. En la lisant, on doit être en état de déterminer l'objet que la propriété décrit.

Type : Dans de nombreux documents, la définition du type se résume à la définition d'un format, à la mode « ancienne » (Cobol, dBase II). Essayez de choisir une panoplie un peu plus « conceptuelle » (exemples : types numéro séquentiel, intervalle d'entiers, adresse, monétaire).

Observations : Nous verrons que cette colonne révèle quelquefois des choses que la rusticité du modèle nous a contraints à cacher (exemple : composition du numéro de collectivité). Elle peut contenir également l'expression de règles d'intégrité s'appliquant aux propriétés.

3- Règles d'intégrité

· Les règles structurelles

Les règles d'intégrité structurelles sont celles qui s'attachent au modèle quel que soit l'univers du discours à représenter. Certaines règles sont purement d'ordre syntaxique, d'autres suggèrent une interprétation qui doit être validée par l'analyse.

- **Les propriétés sont élémentaires et monovaluées.**

- **Les propriétés ont vocation à être renseignées.**

- **Il faut être en mesure de distinguer chaque occurrence d'entité.**
=> Chaque entité doit disposer d'un identifiant.

- **Il faut être en mesure de distinguer chaque occurrence d'association.**

Pour ce faire, pas besoin d'un identifiant propre : l'association est identifiable au travers de la collection d'entités qu'elle associe.

- **Une occurrence d'association rassemble forcément une occurrence de chacune des entités faisant partie de sa collection.**

Les règles sémantiques

Les règles d'intégrité sémantique sont celles qui s'attachent à l'univers du discours et complètent de façon indissociable le schéma conceptuel des données qui n'a pas su les intégrer.

Elles sont explicites.

Elles s'imposent comme des règles de gestion.

Pour compléter le schéma précédent, il nous faudra préciser :

R101 : Deux personnes mariées ne peuvent administrer la même collectivité.

R102 : Une personne dirigeant un organisme subventionné par une collectivité ne peut administrer cette collectivité.

Les sources de données peuvent être :

- l'interview des utilisateurs
- des fichiers manuels
- des structures de fichiers informatiques existants

Étapes à suivre pour élaborer un MCD :

- analyser l'existant
- épurer les données : synonymes, polyèmes
- identifier les entités pertinentes
- identifier les associations entre les entités
- recenser les propriétés des entités et des associations (constitution du dictionnaire de données)
- déterminer les cardinalités entre entités et associations
- normaliser le modèle : s'assurer qu'il respecte les règles de normalisation dans la terminologie d'un MCD

2

Exercice: Dans le schéma suivant, repérer les erreurs manifestes, les oubliés et les bizarries pour lesquelles une confirmation s'impose.

