

Conception de bases de données avec la méthode Merise

Abdelali Saidi

saidi.a@ucd.ac.ma

Plan

- 1 Les systèmes d'information
- 2 Modèle conceptuel de données
- 3 Modèle logique de données

Plan

- 1 Les systèmes d'information
- 2 Modèle conceptuel de données
- 3 Modèle logique de données

Les systèmes d'information

Définition

Un SI est tous les moyens humains et matériels mis en oeuvre pour la gestion de l'information chez une entreprise.

Fonctions essentielles

Chaque SI possède 4 fonctions essentielles :

- La collecte de l'information
- L'enregistrement de cette information
- L'exploitation de cette information (consultation, MÀJ, calculs, ...)
- La diffusion de l'information

NB : Un système informatique est un système d'information informatisé

Les systèmes d'information

MERISE

Méthode d'**É**tude et de **R**éalisation **I**nformatique pour les **S**ystèmes d'**E**ntreprise est une méthode d'analyse et de conception des SI qui se caractérise par la séparation des données et des traitements.

Caractéristiques

- est une méthode française née dans les années 70
- est développé initialement par Hubert Tardieu
- est formalisée (utilisation de graphes et de règles)
- est complète (de la décision de l'informatisation jusqu'à la mise en oeuvre)
- est détaillée (de l'expression des besoins jusqu'aux commentaires de l'application)
- possède quelques modèles répartis sur 3 niveaux :
 - le niveau conceptuel
 - le niveau logique (ou organisationnel)
 - le niveau physique

Plan

- 1 Les systèmes d'information
- 2 Modèle conceptuel de données**
- 3 Modèle logique de données

Modèle conceptuel de données

Le modèle conceptuel de données (MCD), également appelé le schéma Entité/Association, est une représentation graphique structurée des informations d'un SI. Son élaboration passe par les étapes suivantes :

- La mise en place des règles de gestion
- L'élaboration du dictionnaire de données
- La recherche des dépendances fonctionnelles
- La création des entités, leurs associations et leurs .

Modèle conceptuel de données

Les règles de gestion

Les règles de gestion consiste à la récupération de tous les besoins possibles des futurs utilisateurs de l'application à concevoir.

Modèle conceptuel de données

Les règles de gestion

Exemple d'une bibliothèque :

- Pour chaque livre on doit connaître le titre, l'année de parution, le résumé et le type
- Un livre peut être rédigé par aucun ou plusieurs auteurs
- On doit connaître de l'auteur son nom, son prénom, la date de sa naissance et son pays d'origine
- Chaque exemplaire d'un livre ne peut paraître que dans une seule édition
- Chaque inscrit doit être identifié par un numéro et on doit enregistrer son nom, prénom, adresse, téléphone et son adresse email
- Un inscrit peut faire aucun ou plusieurs emprunts.
- Pour chaque emprunt on doit connaître sa date et son délai.

NB : Cette phase est très critique parce qu'elle définit ce que peut apporter l'application finale.

Modèle conceptuel de données

Le dictionnaire des données

Le dictionnaire des données est un document qui regroupe toutes les informations que la base de données doit contenir. Il est de bonne aide surtout quand on est plusieurs à coordonner pour la conception d'une même application

Pour chaque information il indique :

- Un code mnémonique : un libellé qui désigne l'information
- La désignation : à quoi correspond l'information
- Le type de donnée : alphabétique, numérique, date ou booléen
- La taille
- Des remarques complémentaires

Modèle conceptuel de données

Exemple

Le dictionnaire des données

Code mnémonique	Désignation	Type	Taille	Remarque
id_i	Identifiant numérique d'un inscrit	N		
nom_i	Nom d'un inscrit	A	30	
prenom_i	Prénom d'un inscrit	A	30	
rue_i	Rue où habite un inscrit	AN	50	
ville_i	Ville où habite un inscrit	A	50	

Modèle conceptuel de données

Remarques

Le dictionnaire des données

Les données qui figurent dans le MCD doivent être élémentaires.

- Elles ne doivent pas être calculées
- Elles ne doivent pas être composées

Modèle conceptuel de données

Les dépendances fonctionnelles

On dit que deux données sont reliées par une dépendance fonctionnelle lorsqu'on a une occurrence de la première donnée qui permet de connaître une et seulement une occurrence de la deuxième donnée.

Exemple

Pour l'exemple de la bibliothèque on a :

- Le numéro d'emprunt nous permet d'obtenir la date de l'emprunt, son délai, l'identifiant de l'emprunteur, la référence de l'exemplaire emprunté
- La référence de l'exemplaire nous permet d'obtenir l'identifiant du livre correspondant
- Le numéro du livre nous permet d'obtenir son titre, son année de parution, son résumé, son type et son numéro d'édition
- ...

Modèle conceptuel de données

Les dépendances fonctionnelles

Remarques

Les DF doivent être :

- Élémentaires
- Directe

Modèle conceptuel de données

Les entités

Définition

Une entité est une information complexe et cohérente qui intervient dans la base de données. Elle est :

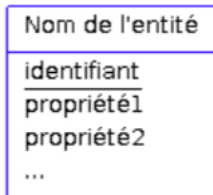
- unique
- permet de décrire plusieurs occurrences d'elle même
- décrite par un ensemble de propriétés (également appelés des attributs)
 - parmi ces attributs on a l'identifiant
 - l'identifiant est la source des DF avec tous les autres attributs de la même entité
 - souvent c'est un entier qui s'incrémente à chaque nouvelle entrée

Modèle conceptuel de données

Les entités

Formalisme générale

Le formalisme générale d'une entité ressemble à :

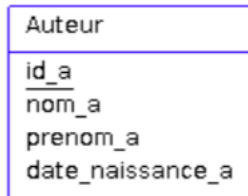


Modèle conceptuel de données

Les entités

Exemple

Au niveau de l'exemple d'une bibliothèque, l'entité auteur ressemble à :



À partir de cette entité, on peut retrouver la règle de gestion suivante :

- un auteur est identifié par un numéro unique (id_a)
- chaque auteur est caractérisé par son nom, son prénom et sa date de naissance

Modèle conceptuel de données

Les entités

Exemple d'occurrences

La table suivante est contient 3 occurrences (également appelés des tuples) de l'entité auteur

id_a	nom_a	prenom_a	date_naissance_a
1	Hugo	Victor	1802-02-26
2	Rimbaud	Arthur	1854-10-20
3	de Maupassant	Guy	1850-08-05

Le périple de baldassare, libérez votre cerveau et cosmétique de l'ennemi sont trois occurrences de l'entité Livre

Modèle conceptuel de données

Les associations

Définition

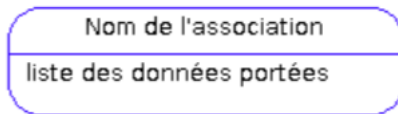
Les associations sont des liens entre deux ou plusieurs entités. Ces liens ne peuvent pas être représenté par la simple définition des entités mais elles permettent la représentation d'une partie des règles de gestion.

Modèle conceptuel de données

Les associations

Formalisme générale

Le formalisme générale d'une association ressemble à :

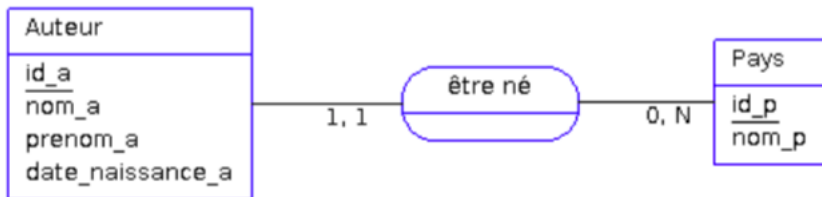


Modèle conceptuel de données

Les associations

Exemple

La relation entre un auteur et son pays d'origine :



Modèle conceptuel de données

Les associations

Les cardinalités

- Les annotations 1,1 et 0,N sont appelées les cardinalités. Elles sont définies comme : minimum,maximum
- Dans l'exemple ci-dessus, les cardinalités nous permettent de définir les règles de gestion suivantes :
 - Un auteur est né dans un et un seul pays
 - Dans un pays, sont nés aucun ou plusieurs auteurs
- Les cardinalités les plus répandues sont : 0,N, 1,N, 0,1, 1,1. Toutefois, il se peut que des règles de gestion nous imposent des cardinalités avec des valeurs particulières.

Modèle conceptuel de données

Les associations

Les cardinalités

- Une cardinalité est une précision apportée sur une association
- Elle indique combien de fois une entité peut-elle intervenir chez une association
- La cardinalité minimale :
 - 0 signifie que l'entité peut ne pas intervenir chez l'association
 - 1 signifie qu'elle doit obligatoirement intervenir une fois au moins
- La cardinalité maximale :
 - 1 signifie que l'entité ne peut pas intervenir plus qu'une fois
 - N signifie qu'elle peut intervenir plusieurs fois
- 0,N signifie que l'association est sans contrainte

Modèle conceptuel de données

Les associations

Exercice 1

Déduisez les règles de gestion à partir de l'association suivante :



Modèle conceptuel de données

Les associations

Solution

- Un auteur rédige un ou plusieurs livres
- Un livre peut être rédigé par aucun (auteur inconnu) ou plusieurs auteurs
- L'association rédiger porte le nombre de chapitres rédigés par tel ou tel auteur au niveau de tel ou tel livre

Remarques

- L'association rédiger est identifiée par la concaténation des identifiants des deux entités auteur et livre
- On a la DF suivante : $id_a, id_l \rightarrow nb_chapitres$

Modèle conceptuel de données

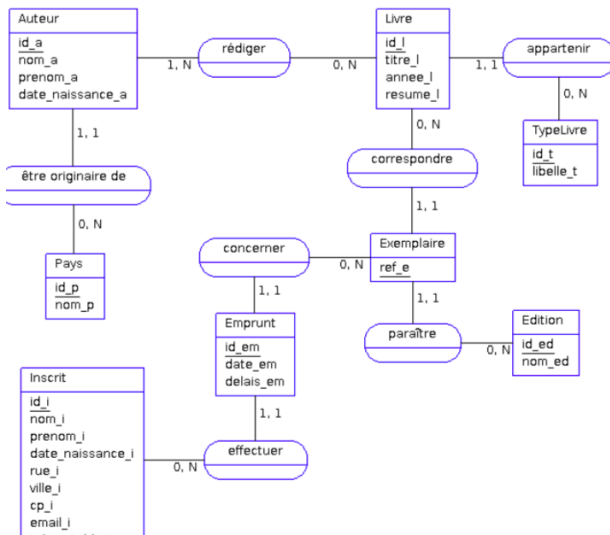
Les associations

Exercice 2

- 1 Définissez les règles de gestion d'une bibliothèque
- 2 Élaborez un MCD

Modèle conceptuel de données

Élaboration du MCD



Modèle conceptuel de données

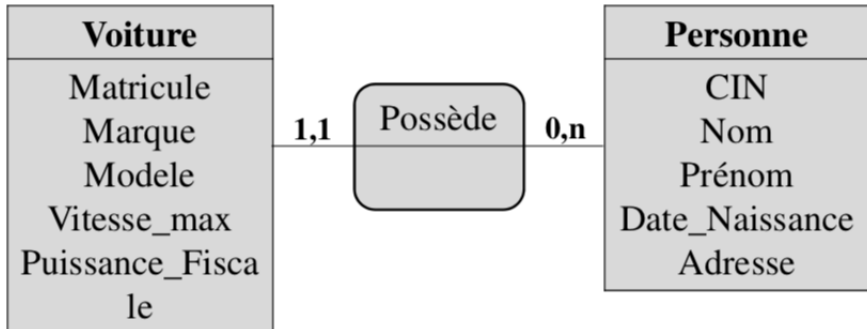
Remarques

- Pour un même ensemble de règles de gestion, il est possible de trouver plusieurs solutions
- Pour que le MCD soit valide, toute entité doit être relié au moins à une association
- Les entités et leurs propriétés peuvent être historisées (cela veut dire qu'on archivera chaque modification)

Quelques précisions

Exemple

Soit le MCD suivant :



Quelques précisions

Commentaires

- Le 0 signifie qu'une personne peut ne pas posséder de voiture
- Le n signifie qu'une personne peut en avoir plusieurs
- Le 1 (minimale) signifie qu'en aucun cas, on ne peut créer une nouvelle occurrence voiture sans la relier sur le champs avec une occurrence personne (Alors cette dernière doit être déjà créée)
- Les associations qui ont une patte avec une cardinalité maximale 1 sont appelées fonctionnelles
- Que pensez vous du cas 1 minimale comme cardinalité des deux côtés d'une association binaire ?

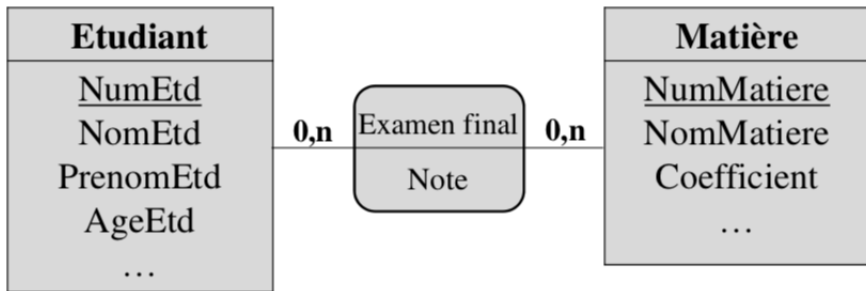
Quelques précisions

Propriété

- Une propriété doit être portée par l'entité ou l'association dont elle dépend entièrement

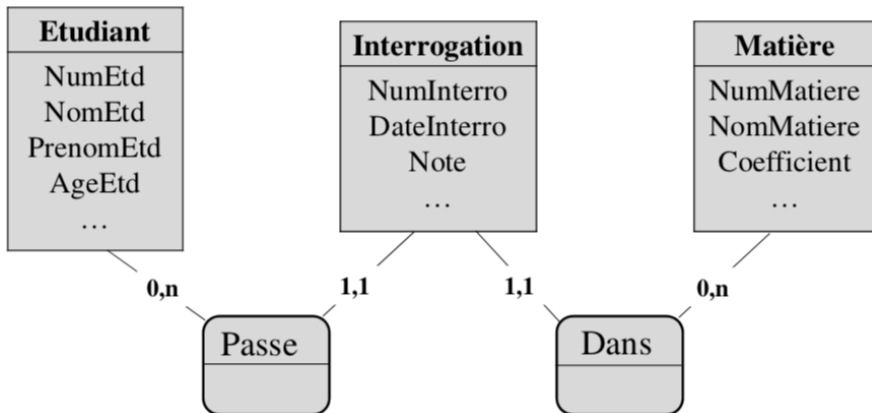
Quelques précisions

Propriété



Quelques précisions

Propriété



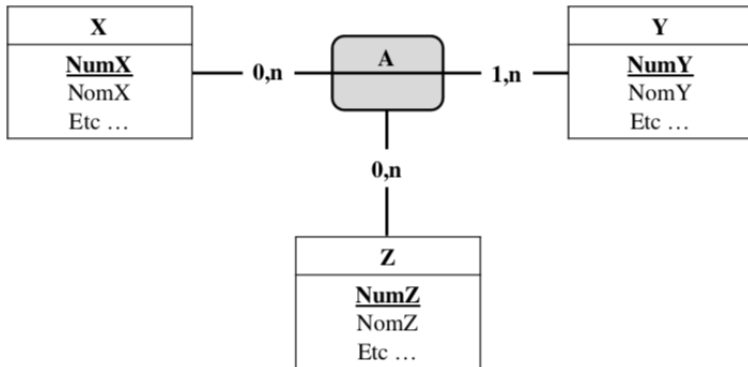
Quelques précisions

Propriété

- Est-ce qu'il est possible qu'une association fonctionnelle aie une propriété au niveau de la relation ?

Quelques précisions

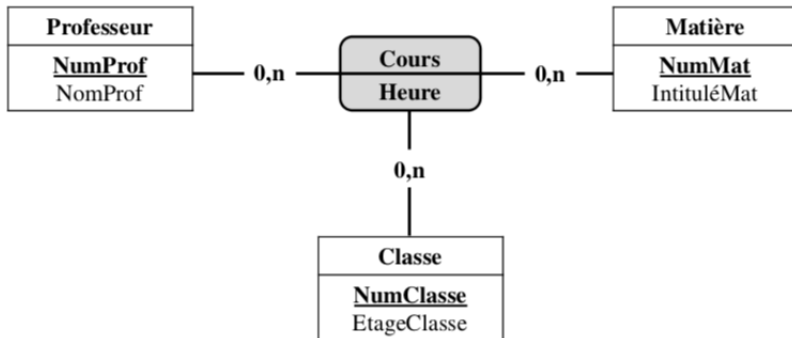
Les associations ternaires



- Ce sont des associations entre trois entités
- Ils sont difficiles à gérer (il faut essayer de les éviter)

Quelques précisions

Les associations ternaires



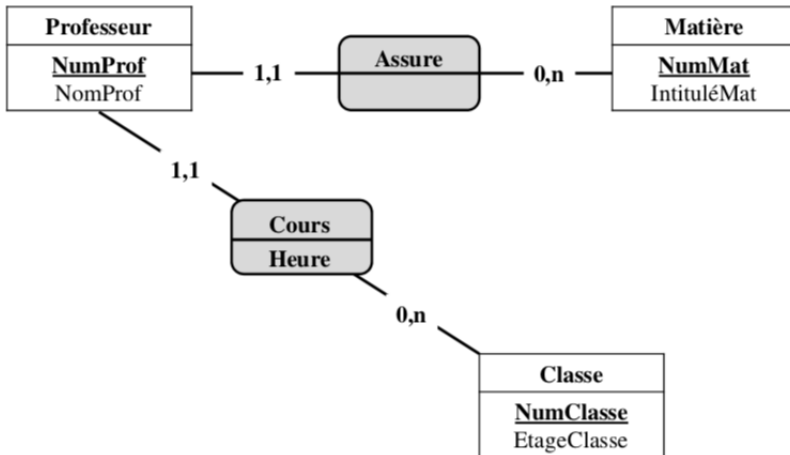
Quelques précisions

Les associations ternaires

- Au niveau d'une association ternaire, toutes les cardinalités doivent être égales à n sans utilisation de dépendance fonctionnelle
- Si une ou plusieurs entités liées à une association ternaire possèdent une cardinalité maximale 1, il faudrait décomposer la relation ternaire en deux relations binaires

Quelques précisions

Les associations ternaires



Quelques précisions

Les associations ternaires

Exercice :

- La direction d'une chaîne hôtelière désire gérer les séjours de ses clients dans les différents hôtels. Un client réserve plusieurs séjour dans un hôtel.
- L'hôtel peut accueillir des séjours de différents clients

Quelques précisions

Les associations réflexives

Une association réflexive est une association qui relie les occurrences d'une même entité. Exemple :

- Association réflexive hiérarchique
 - Dans une société, chaque salarié (à part le patron) a un seul chef
 - Chaque chef a au moins un salarié sous ses ordres
- Association réflexive non-hiérarchique
 - Chaque personne peut être frère d'une autre personne

Quelques précisions

Règles d'élaboration d'un MCD correcte

La mise au propre d'un MCD s'effectue à travers :

- Les règles de non-répétitivité
- Les règles d'homogénéité
- Les règles de distinguabilité
- Les règles de normalisation d'une relation
- Le respect des règles de gestion

Plan

- 1 Les systèmes d'information
- 2 Modèle conceptuel de données
- 3 Modèle logique de données**

Modèle logique de données

Présentation

Le MLD, également appelé le modèle relationnel, est un modèle issu du MCD. Il permet de déduire les relations (les tables) à créer dans la base de données.

Caractéristiques

- Les relations sont issues à partir des entités
- Les relations sont issues dans quelques cas à partir des associations
- Une relation est composée d'un ensemble d'attributs (les propriétés de l'entité ou de l'association)
- Une relation possède une clef primaire (l'identifiant de l'entité ou de l'association)
- Une relation peut posséder une clef étrangère (la clef primaire d'une autre relation)

Modèle logique de données

Exemple

Edition (id_ed, nom_ed)

Légende :

x : relation

x : clef primaire

Règles de conversion

Règle 1 - Conversion d'une entité

- Toute entité du MCD devient une relation
- La clef primaire de cette relation est l'identifiant de l'entité
- Chaque propriété de l'entité devient un attribut de la relation

Règles de conversion

Règle 2 - Conversion d'une association plusieurs plusieurs

- Toute association plusieurs plusieurs devient une relation
- La clef primaire de cette relation est constitué des identifiants des entités reliés à cette association
- Chaque propriété de l'association devient un attribut de la relation

Règles de conversion

Règle 3 - Conversion d'une association ayant au moins une cardinalité 1,1

- On ajoute une clef étrangère à la relation qui correspond à l'entité se situant du côté de la cardinalité 1,1
- Cette clef étrangère est la clef primaire de l'autre entité
- Exemple :

Pays (nom_p)

Auteur (id_a, nom_a, prenom_a, date_naissance_a, *nom_p#*)

Légende :

x : relation

x : clef primaire

x# : clef étrangère

Remarque : L'association doit être binaire et ne porte pas de données

Règles de conversion

Règle 4 - Conversion d'une association ayant au moins une cardinalité 0,1

- Ajouter une clef étrangère à la relation qui correspond à l'entité se situant du coté de la cardinalité 0,1 n'est pas toujours une bonne solution
- Exemple :

Categorie (id_cat, libelle_cat)

Livre (id_l, titre_l, annee_l, resume_l, id_cat#)

Légende :

x : relation

x : clef primaire

x# : clef étrangère

Règles de conversion

Règle 4 - Conversion d'une association ayant au moins une cardinalité 0,1

- Ajouter une clef étrangère à la relation qui correspond à l'entité se situant du coté de la cardinalité 0,1 n'est pas toujours une bonne solution
- Solution :

Categorie (id_cat, libelle_cat)

Livre (id_l, titre_l, annee_l, resume_l)

Appartenir (id_#, id_cat#)

Légende :

x : relation

x : clef primaire

x# : clef étrangère

Règles de conversion

Exercice

Traduisez le MCD click ici

Règles de normalisation

Il existe différents niveaux de normalisation (ou formes normales). Les 3 premiers niveaux de normalisations sont les plus répandus et les plus appliqués.

- ❶ **1FN** : Les attributs d'une relation doivent être atomiques et doivent être en dépendance fonctionnelle avec la clef primaire de cette dernière
- ❷ **2FN** : Il faut être en 1FN et que toutes les dépendances fonctionnelles entre la clef primaire et les autres attributs de la relation soient élémentaires. Autrement dit, les attributs doivent dépendre de la totalité de la clef.
- ❸ **3FN** : Il faut être en 2FN et que toutes les dépendances fonctionnelles entre la clef primaire de la relation et les autres attributs soient directes