

Bases de données

Chapitre 2 : Modèle Entité/Association (E/A)

Prof. M. RAHMOUNI
md.rahmouni@yahoo.fr

Introduction

- Il est difficile de modéliser un domaine sous une forme directement utilisable par un SGBD.




Une ou plusieurs modélisations intermédiaires sont utiles et nécessaires, le modèle entité-association constitue l'une des premières et des plus courantes.

- Le modèle Entité Association (E-A)(ou Entité Relation(E-R)), conçu par Chen en 1976, est un modèle de données de type conceptuel. Il est actuellement utilisé par plusieurs méthodes et outils d'aide à la conception des BD (Merise, UML, IDA, ...).
- Le but de ce chapitre est de décrire, à travers un schéma conceptuel (diagramme E-A), les données qu'on souhaite intégrer dans la base ainsi que les relations qui les lient.

2

Concepts de base ... -1-

- Entité** : Une entité est un objet, une chose concrète ou abstraite qui peut être reconnue distinctement et qui est caractérisée par son unicité. (Exp : Ramzi, Peugeot 508, ...).

 **Note**: Il faut noter que les entités ne sont pas représentées sur un modèle entité-association.

- Type-Entité (TE)** : désigne un ensemble d'entités qui possèdent une sémantique et propriétés communes. (Exp : Elève, Voiture, ...)
- Attribut/propriété** : Donnée élémentaire permettant de décrire un TE (entité), ou à un TA (association), ou participant à la composition d'un autre attribut. (Exp : ID, nom, prenom, Téléphone...)

Diagramme EA

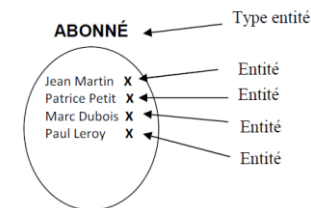
- Type d'entité --> rectangle
- Propriété --> ovale



3

Concepts de base ... -1-

Exemple :

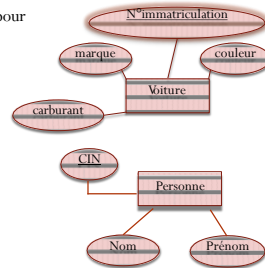


- Ce schéma montre 4 entités du type-entité ABONNÉ.

4

Concepts de base ... -2-

- **Identifiant** : propriété (ensemble de propriétés) dont la valeur ne peut pas appartenir à plus qu'une entité. Il doit être fixé pour chaque type d'entité. (Souligné dans le diagramme EA)

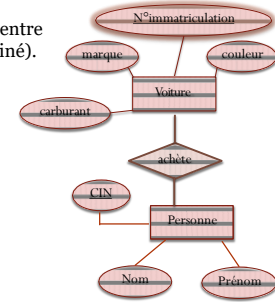


- Exemple : L'immatriculation permet d'identifier de façon unique une voiture

5

Concepts de base ... -3-

- **Association / relation** : représentation d'un lien entre plusieurs entités (chacune joue un rôle bien déterminé). Elle peut être binaire, ternaire, n-aire
- Souvent nommé par un verbe ou un substantif
- (Exple : Ramzi achète une 406)
- **Type d'association (TA)** : représentation d'un ensemble d'associations ayant la même sémantique et décrites par les mêmes caractéristiques (liant des entités de mêmes types avec mêmes rôles et mêmes propriétés, respectifs).
- Exemple : Personne achète une voiture



Le diagramme E-A : une autre représentation ... -1-

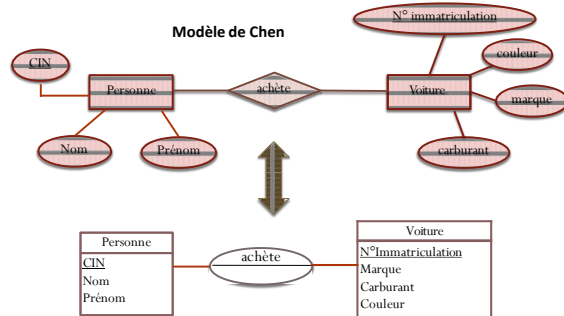
- **Les entités**
 - Représentées par un rectangle contenant le nom du type de l'entité.
- **Les propriétés (ou attributs)**
 - le nom de la propriété écrit dans l'entité ou l'association correspondante
 - Les propriétés clés sont soulignées
- **Les associations**
 - Représentées par une ellipse contenant le nom de l'association
 - Les entités participantes de chaque association sont rattachées à l'association au moyen de lignes continues.
 - Chacune de ces lignes est étiquetée par la cardinalité de l'association.
 - Le lien n'est pas orienté : les commandes comportent des produits veut dire également que les produits peuvent être commandés.



6

Le diagramme E-A : Exemple pour une association binaire

Une entité est une occurrence ou instance de son type-entité. Par abus de langage, le terme entité est régulièrement utilisé pour désigner le type-entité et ses entités. Il ne faut cependant pas confondre ces deux notions.



Occurrence / Identifiant d'une association

- **Occurrence :**
 - Réalisation particulière d'une entité, propriété ou association.
 - Synonyme : INSTANCE
- **Identifiant d'une association :**
 - Une association N'A PAS D'IDENTIFIANT explicite : l'association dépend des entités qu'elle relie.
 - Son identifiant sera formé par l'ensemble des identifiants des entités associées.
- **Exemple :**
 - Pour l'association CONCERNE qui relie COMMANDE à PRODUIT, l'identifiant est le produit cartésien de N° Commande et N°Produit.

Types d'attributs (propriétés)

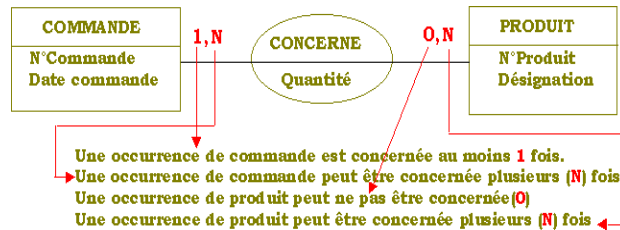
- **Attribut simple :** c'est un attribut qui n'est pas décomposé en d'autres attributs, ses valeurs sont atomiques (exple salaire, jour)
- **Attribut complexe :** c'est un attribut qui est décomposé en d'autres attributs, ses valeurs sont décomposées (exple adresse : rue, ville, code postale)
- **Attribut monovalué :** c'est un attribut qui ne peut prendre qu'une seule valeur par occurrence (Exple : nom, date-naissance)
- **Attribut multivalué :** c'est un attribut qui peut prendre plusieurs valeurs par occurrence (Exple : téléphones, enfants)
- **Attribut obligatoire :** c'est un attribut qui doit prendre au moins une valeur par occurrence (Exple : nom, prénom)
- **Attribut facultatif :** c'est un attribut qui peut ne pas prendre de valeur par occurrence (Exple : téléphones).

Les cardinalités ... (1)

- La cardinalité des relations définit le nombre d'entité auxquelles est associée une entité donnée au moyen de la relation considérée.
- Elle est composée d'un couple comportant une borne maximale et une borne minimale; intervalle dans lequel la cardinalité d'une entité peut prendre sa valeur ($\max \geq \min$, $\min \geq 0$, $\max \geq 1$).
- La borne minimale spécifie le nbre minimum de fois qu'une entité peut participer à une relation.
- La borne maximale spécifie le nbre maximum de fois qu'une entité peut participer à une relation.
- **Configurations possibles :**

0,1	Une occurrence participe au moins 0 fois et au plus 1 fois à l'association
1,1	Une occurrence participe exactement 1 fois à l'association
0,N	Une occurrence peut ne pas participer ou participer plusieurs fois
1,N	Une occurrence participe au moins 1 fois, voire plusieurs

Les cardinalités ... (Exemple)

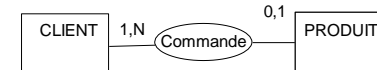


Les cardinalités / Association

- **Association 1,1**
- Un client donné ne commande qu'un seul produit.
- Un produit donné n'est commandé que par un seul client.



- **Association 0,1**
- Un client donné commande plusieurs produits.
- Un produit donné est commandé au maximum par un seul client mais peut ne pas être commandé.



- **Association 1,N**
- Un client donné commande plusieurs produits.
- Un produit donné n'est commandé que par un seul client.

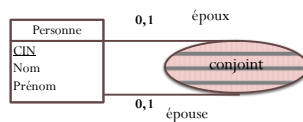


Dimensions d'une association

- On appelle DIMENSION d'une association le nombre d'entités qu'elle relie. On dit souvent : son nombre de "pattes".

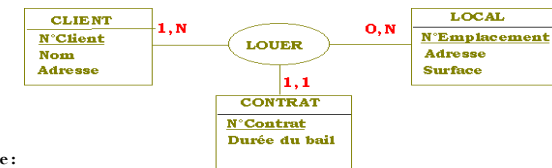
Remarques:

- Il n'existe pas de limite au nombre de pattes d'une association. Cependant, un nombre de pattes élevé est un indice que l'étude a été superficielle et approximative.
- Une association "réflexive" est une association qui lie des occurrences d'une même entité entre elles (c'est un cas particulier de la dimension 2).



Dimension supérieure à 2 d'une association et cardinalités

- Supposons une société immobilière dont l'activité consiste à louer des locaux commerciaux.



Commentaire :

- Pour une occurrence de client, il y a au moins un couple local * contrat et au plus plusieurs
- Pour un local il peut ne pas y avoir de couple client * contrat mais éventuellement plusieurs
- Pour un contrat il y a 1 et 1 seul couple client * local

Contrainte d'Intégrité Fonctionnelle

Une **CIF** ou **Contrainte d'Intégrité Fonctionnelle** est un type d'association entre 2 entités. Elle se caractérise par un 1 en cardinalité supérieure (0,1 ou 1,1) sur une des pattes de la relation. On dit alors que la relation est porteuse d'une dépendance fonctionnelle. Une CIF indique donc une dépendance. Une des entités de l'association est déterminée par la connaissance d'une (ou plusieurs) autre entité présente dans l'association. Cette une association forte et hiérarchique. Sans entité parent, il ne peut pas y avoir d'entité enfant. À ne pas confondre avec une **CIM**.

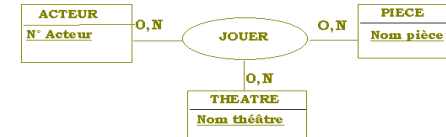


- Cas trivial de l'association de dimension 2 :
La CIF consiste simplement en une cardinalité 1,1 sur l'une des pattes :
 - La connaissance d'une commande détermine celle du représentant qui l'a prise : il n'y en a qu'un
 - **Rq** : Certains auteurs proposent d'écrire explicitement CIF dans l'association

17

Décomposition de certaines associations de dimension supérieure à 2 ... (1)

- Supposons que l'on veuille réaliser un annuaire des spectacles de théâtre de la ville Tunis qui fournisse la liste des théâtres, des pièces qui y sont à l'affiche ainsi que des acteurs qui jouent dans ces pièces. On peut proposer le modèle suivant :

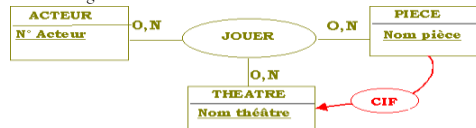


- Supposons maintenant qu'il existe une règle selon laquelle les théâtres ont l'exclusivité des pièces représentées. Autrement dit, une pièce est jouée dans un théâtre et un seul.
- Nous sommes en présence d'une CIF : la connaissance de la pièce implique celle du théâtre (le seul qui soit autorisé à la mettre à l'affiche)

18

Décomposition de certaines associations de dimension supérieure à 2 ... (2)

- On pourrait dessiner cette règle comme ceci :



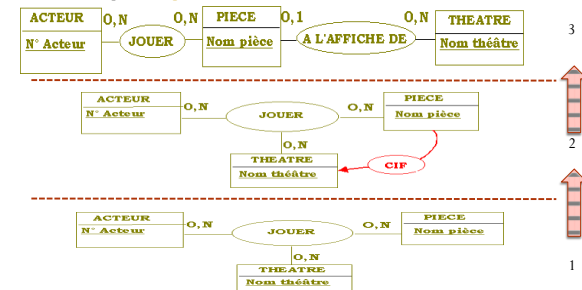
- Mais, puisque connaissant la pièce, on peut en déduire le théâtre, on peut détacher l'entité THEATRE de l'association JOUER : Si on sait dans quelles pièces jouent les acteurs, on pourra toujours retrouver LE théâtre associé à chaque pièce. Plus généralement :

Dans le cas d'une association de dimension supérieure à 2 et lorsqu'il y a une CIF, l'entité déterminée peut être détachée de l'association initiale pour rester associée avec la seule entité déterminante.

19

Décomposition de certaines associations de dimension supérieure à 2 ... (3)

Ce qui donne dans notre exemple la **simplification** suivante :



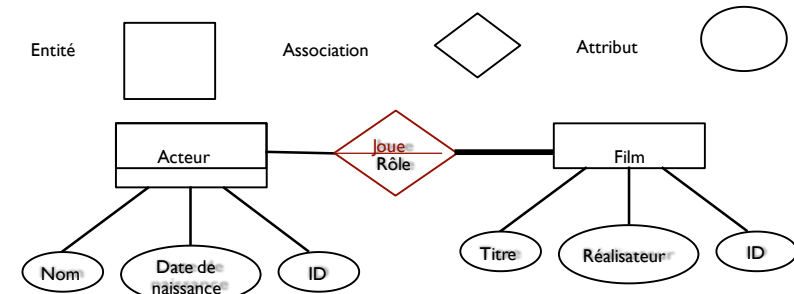
20

Démarche de conception

- Identifier les entités les plus naturelles (sujets, compléments)
- Identifier les associations entre ces entités (verbes n'exprimant pas de dépendances fonctionnelles) .
- Identifier les attributs et les identifiant de ces entités et de ces association (compléments de verbe exprimant des dépendances fonctionnelles).
- Exprimer les cardinalités et les rôles (distinguer le singulier du pluriel).
- Enumérer des CI (Contraintes d'Intégrité).

21

Représentation graphique (Rappel)



Les cardinalités

Le nombre de fois minimum et maximum où une entité participe à une association.

