
Chapitre 2 : Conception des bases de données : le modèle entités-associations

I. Introduction

1. Pourquoi une modélisation préalable?

Il est difficile de modéliser un domaine sous une forme directement utilisable par un SGBD. Une ou plusieurs modélisations intermédiaires sont donc utiles, le modèle entités-associations constitue l'une des premières et des plus courantes. Ce modèle permet une description naturelle du monde réel à partir des concepts d'entité et d'association. Basé sur la théorie des ensembles et des relations, ce modèle se veut universel et répond à l'objectif d'indépendance données-programmes. Ce modèle, utilisé pour la phase de conception, s'inscrit notamment dans le cadre d'une méthode plus générale et très répandue : *Merise*.

2. Merise

MERISE (Méthode d'Étude et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise) est certainement le langage de spécification le plus répandu dans la communauté de l'informatique des systèmes d'information, et plus particulièrement dans le domaine des bases de données. Une représentation Merise permet de valider des choix par rapport aux objectifs, de quantifier les solutions retenues, de mettre en œuvre des techniques d'optimisation et enfin de guider jusqu'à l'implémentation. Reconnu comme standard, Merise devient un outil de communication. En effet, Merise réussit le compromis difficile entre le souci d'une modélisation précise et formelle, et la capacité d'offrir un outil et un moyen de communication accessible aux non-informaticiens.

MERISE est donc une méthode d'analyse et de conception des SI basée sur le principe de la séparation des données et des traitements. Elle possède un certain nombre de **modèles** (ou **schémas**) qui sont répartis sur 3 niveaux:

- Le niveau **conceptuel**,
- Le niveau **logique** ou **organisationnel**,
- Le niveau **physique**.

Dans ce cours, nous ne nous intéresserons qu'à certains schémas permettant la conception d'une base de données relationnelle puis sa réalisation sur un SGBDR.

II. Éléments constitutifs du modèle entités-association

La représentation du modèle entités-associations s'appuie sur trois concepts de base :

- l'objet ou entité;
- l'association;
- la cardinalité.

L'objet est une entité ayant une existence propre. L'association est un lien ou relation entre objets sans existence propre. La propriété est la plus petite donnée d'information décrivant un objet ou une association.

1. Entité (attribut, valeur)



Fig.1 : Représentation graphique d'un exemple de type entité.

Une entité est un objet, une chose concrète ou abstraite qui peut être reconnue distinctement et qui est caractérisée par son unicité.

Exemples d'entité : Personne, livre, voiture....

La fig.1 montre la représentation graphique d'un exemple de *type entité* (*Personne*) sans ses propriétés associées.

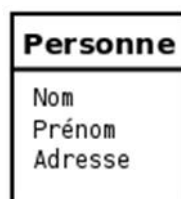


Fig.2 : Représentation graphique d'un exemple de type entité comportant trois attributs

❖ *Attribut ou propriété, valeur*

Attribut, propriété- Un attribut (ou une propriété) est une caractéristique associée à un type entité ou à un type association.

Exemples d'attribut : le nom d'une personne, le titre d'une livre, la puissance d'une voiture.

Valeur- Au niveau du type entité ou du type association, chaque attribut possède un domaine qui définit l'ensemble des valeurs possibles qui peuvent être choisies pour lui (entier, chaîne de caractères, booléen...). Au niveau de l'entité, chaque attribut possède une valeur compatible avec son domaine.

La Fig.2 montre la représentation graphique d'un exemple de *type entité* (*Personne*) avec trois attributs.

Règle 1 : Un attribut ne peut en aucun cas être partagé par plusieurs type entité ou type association.

Règle 2 : Un attribut est une donnée élémentaire, ce qui exclut des données calculées ou dérivées.

Règle 3 : Un type entité et ses attributs doivent être cohérents entre eux (*i.e.* ne traiter que d'un seul sujet).

Par exemple, si le modèle doit comporter des informations relatives à des articles et à leur fournisseur, ces informations ne doivent pas coexister au sein d'un même *type entité*. Il est préférable de mettre les informations relatives aux articles dans un *type entité Article* et les informations relatives aux fournisseurs dans un *type entité Fournisseur*. Ces deux *types entité* seront probablement ensuite reliés par un *type association*.

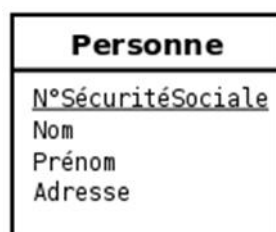


Fig.3 : Représentation graphique d'un exemple de type entité comportant quatre attributs dont un est un identifiant : deux personnes peuvent avoir le même nom, le même prénom et le même âge, mais pas le même numéro de sécurité sociale.

❖ *Identifiant ou clé*

Identifiant, clé- Un identifiant (ou clé) d'un type entité ou d'un type association est constitué par un ou plusieurs de ses attributs qui doivent avoir une valeur unique pour chaque entité ou association de ce type.

Il est donc impossible que les attributs constituant l'identifiant d'un *type entité* (respectivement *type association*) prennent la même valeur pour deux entités (respectivement deux associations) distinctes. Exemples d'identifiant : le numéro de sécurité sociale pour une personne, le numéro d'immatriculation pour une voiture, le code ISBN d'un livre pour un livre (mais pas pour un exemplaire).

Règle 4 : Chaque entité possède au moins un identifiant, éventuellement formé de plusieurs attributs. Ainsi, chaque *entité* possède au moins un attribut qui, s'il est seul, est donc forcément l'identifiant. Dans la représentation graphique, les attributs qui constituent l'identifiant sont soulignés et placés en tête.

2. Association

Une association (ou une relation) est un lien entre plusieurs entités. Exemples d'association : l'emprunt par l'étudiant Mohamed du livre « Maîtrisez SQL ».

Règle 5 : Un attribut peut être placé dans une association uniquement lorsqu'il dépend de toutes les entités liées par cette association.

La fig.4 montre la représentation graphique d'un exemple de *type association*.

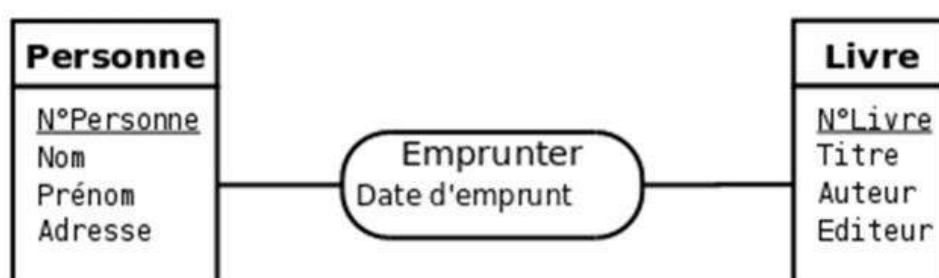


Fig.4 : Représentation graphique d'un exemple de *type association* liant deux *type entité*.

Participant- les entités intervenant dans une association sont appelés les participants de cette association.

Dimension ou arité d'un type association- La dimension, ou l'arité d'une association est le nombre des entités participants.

Règle 6 : La concaténation des identifiants des entités liés à une association constitue un identifiant de cette association et cet identifiant n'est pas mentionné sur le modèle (il est implicite).

3. Cardinalité



Fig.5 : Représentation graphique des cardinalités d'un type association. Dans cet exemple pédagogique, on suppose qu'un livre ne peut posséder qu'un auteur

Cardinalité- La cardinalité d'une patte reliant une association et une entité précise le nombre de fois minimal et maximal d'interventions d'une entité dans une association. La cardinalité minimale doit être inférieure ou égale à la cardinalité maximale.

Exemple de cardinalité : une personne peut être l'auteur de 0 à n livre, mais un livre ne peut être écrit que par une personne (fig.5).

Règle 8 : L'expression de la cardinalité est obligatoire pour chaque patte d'une association. Une cardinalité minimale est toujours 0 ou 1 et une cardinalité maximale est toujours 1 ou n .

Les seules cardinalités admises sont donc :

0,1 :

- une occurrence d'une *entité* peut exister tout en n'étant impliquée dans aucune association et peut être impliquée dans au maximum une association.

0,n :

- c'est la cardinalité la plus ouverte ; une occurrence d'une *entité* peut exister tout en n'étant impliquée dans aucune association et peut être impliquée, sans limitation, dans plusieurs associations.

1,1 :

- une occurrence du *type entité* ne peut exister que si elle est impliquée dans exactement (au moins et au plus) une association.

1,n :

- une occurrence du *type entité* ne peut exister que si elle est impliquée dans au moins une association.

Une cardinalité minimale de 1 doit se justifier par le fait que les entités en questions ont besoin de l'association pour exister. Dans tous les autres cas, la cardinalité minimale vaut 0.

III. Compléments sur les associations

1. Association plurielles

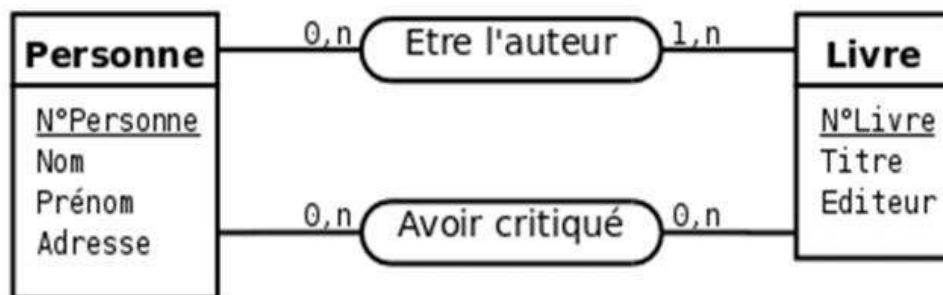


Fig.6 : Exemple d'associations plurielles entre un type entité Personne et un type entité Livre. Sur ce schéma, un type association permet de modéliser que des personnes écrivent des livres et un autre que des personnes critiquent (au sens de critique littéraire) des livres.

Deux mêmes entités peuvent être plusieurs fois en association (c'est le cas sur la fig.6).

2. Association réflexive

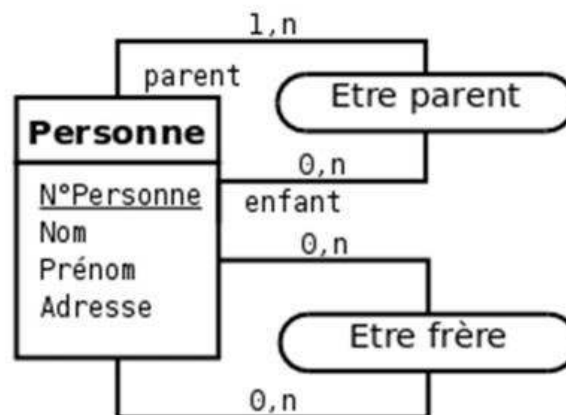


Fig.7 : Exemple d'associations réflexives sur le type entité Personne. Le premier type association permet de modéliser la relation parent/enfant et le deuxième type association la relation de fraternité.

3. Association n-aire (n>2)

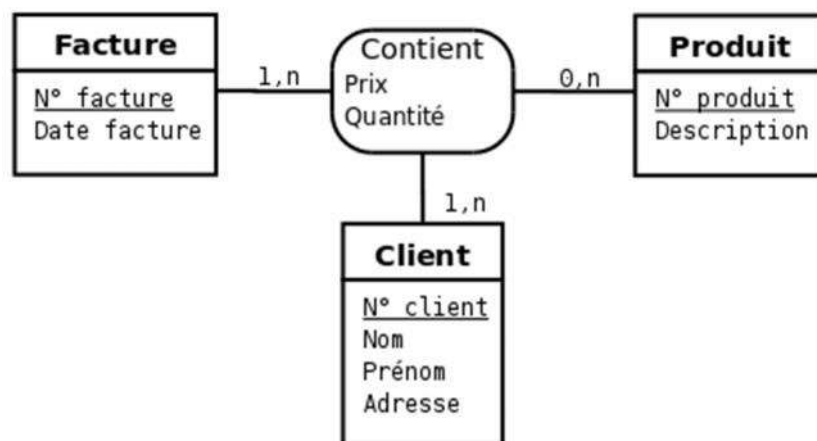


Fig.8 : Exemple de type association ternaire inapproprié.