

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

Introduction

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 ces premières.

Ce modèle, permet une description naturelle du monde réel sous forme graphique 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*.

MERISE (Méthode d'Étude et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise) est une méthode de conception et de développement de système d'information .Elle très utilisé pour l'étude et la conception de Base de donnée d'une façon standardisé et méthodique
Le **système d'information** (SI) est un ensemble organisé de ressources (matériels, logiciels, personnel, données) pour : collecter, stocker, traiter et communiquer les informations un environnement donné.

Merise propose une démarche, dite par niveaux, dans laquelle il s'agit hiérarchiser la procédure de modélisation selon les trois niveaux suivants :

i. Niveau conceptuel

Le *modèle conceptuel des données* (MCD) décrit les entités du monde réel, en terme d'objets, de propriétés et de relations, indépendamment de toute technique d'organisation et d'implantation des données. Ce modèle se concrétise par un *schéma entités-associations* représentant la structure du système d'information, du point de vue des données. Ce que fait le système ??

ii. Niveau logique

Le *modèle logique des données* (MLD) précise le modèle conceptuel par des choix organisationnels afin de l'adapter à une implémentation ultérieure, au niveau physique. Les choix techniques d'implémentation (choix d'un SGBD) ne seront effectués qu'au niveau suivant. Comment il le fait ?

iii. Niveau physique

Le *modèle physique des données (MPD)* permet d'établir la manière concrète dont le système sera mis en place (SGBD retenu).

1. Concept de base

Les concepts de base du modèle entité-association sont l'entité, l'association, la propriété et les cardinalités.

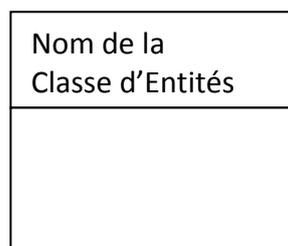
1.1. Entité

Définition 1 -entité : est un objet, un événement, un lieu, une personne, une chose identifiable sans ambiguïté.

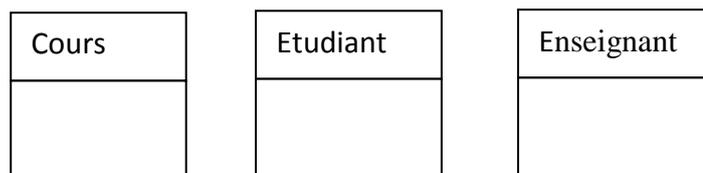
- Exemple : l'étudiant x, l'étudiant y, l'enseignant A.chandoul, l'enseignant A.Boudhir, le cours de poo, le cours de bdd.

Définition 2 -type-entité : un type-entité ou classe d'entité est un regroupement d'entités de même nature (qui possèdent une sémantique et des propriétés communes).

- Exemples d'entités : Cours, Etudiant, Enseignant, etc.
- Représentation graphique d'une classe d'entité



- Exemple de 4 types d'entités : Cours, Etudiant, Enseignant



Une entité est une valeur particulière d'une classe d'entités. Nous nous intéressons bien sûr à la classe d'entités.

1.2. Association

Définition 1 -association : C'est un lien entre 2 ou plusieurs entités

Exemples :

- « l'étudiant E suit le cours de POO », cette phrase exprime le type d'association « suit » entre les types d'entités « étudiant » et « cours ».
- Un cours est assuré par un seul enseignant

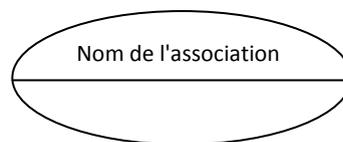
Définition 2 -Classe d'association : C'est un lien entre 2 ou plusieurs classes d'entités.

Exemples :

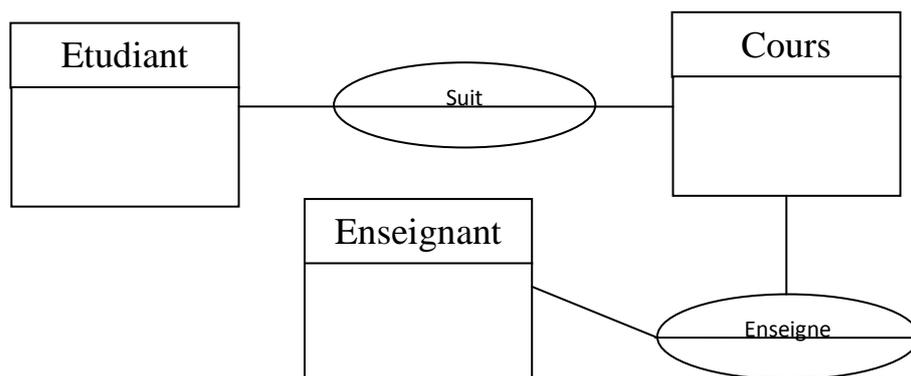
- suit (entre Etudiant et Cours),
- enseigne (entre Enseignant et cours),

Chaque Entité joue un rôle dans une association.

- Représentation graphique d'une association



- Exemple des associations



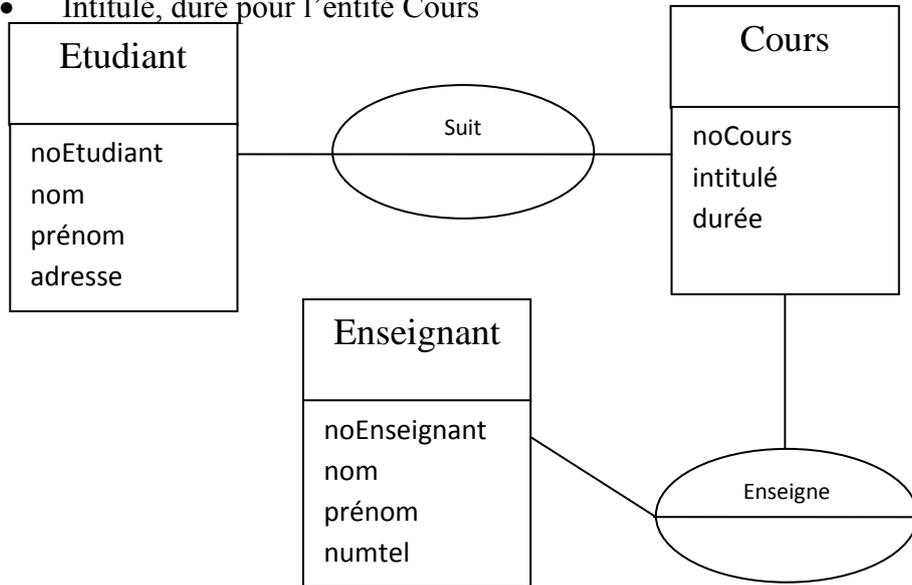
✍ *Remarque* : Souvent pour simplifier les choses, on parle d'entité pour désigner une classe d'entités et d'association pour désigner une classe d'association

1.3. Propriétés (Attributs)

Définition -Propriété : une donnée élémentaire que l'on perçoit sur une entité ou une association.

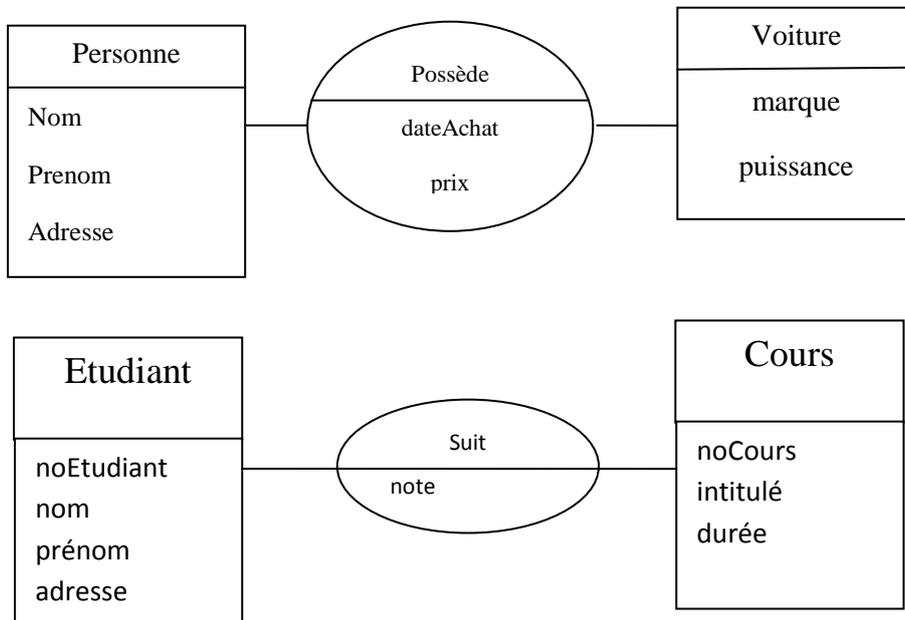
Exemples :

- Nom, prénom pour l'entité Etudiant
- Intitulé, durée pour l'entité Cours



✍ Un attribut peut être placé dans un type-association uniquement lorsqu'il dépend de toutes les entités liées par le type-association.

Exemples :



1.4. Identifiant d'une entité

Un identifiant d'un type-entité est constitué par un ou plusieurs de ses attributs qui doivent avoir une valeur unique pour chaque entité.

Une personne est caractérisée par plusieurs attributs : son nom, son prénom, la région où il habite. L'identification par le nom seul paraît impossible puisqu'on peut avoir facilement un ensemble de personnes ayant le même nom. Pour résoudre ce problème on peut ajouter un autre attribut 'CIN', cet attribut permet d'identifier d'une façon unique une personne.

✍ Remarque 1 : Il est possible d'avoir plusieurs identifiants pour une même entité.

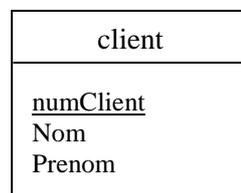
Dans ce cas, il faut choisir un identifiant. Les caractéristiques d'un bon identifiant sont les suivantes :

- sa valeur est connue pour toute entité ;
- on ne doit jamais avoir besoin de la modifier ;
- enfin, pour des raisons de performance, sa taille de stockage doit être la plus petite possible.

✍ Remarque 2 : Dans la représentation graphique, les attributs qui constituent l'identifiant sont soulignés et placés en tête.

✍ Remarque 3 : Dans la situation, fréquente, où on a du mal à déterminer quelle est l'identifiant d'une entité, on crée un identifiant abstrait indépendant de tout autre attribut, (un numéro dont l'unicité est garantie.)

Exemple :



1.5. Cardinalités

- Une association permet de relier, une ou plusieurs entités.
- Le rôle de la cardinalité détermine la façon dont les entités sont reliées.
- On distingue 4 types d'association
 - De 0,1 : une entité de A peut être reliée à aucune ou à une seule entité de B



- De 1,1 : une entité de A est reliée à une seule entité de B



- De 0 à plusieurs (0, N) : une entité de A peut être reliée à aucune ou à plusieurs entités de B ...



- De 1 à plusieurs (1, N) : une entité de A peut être reliée à une ou plusieurs entités de B



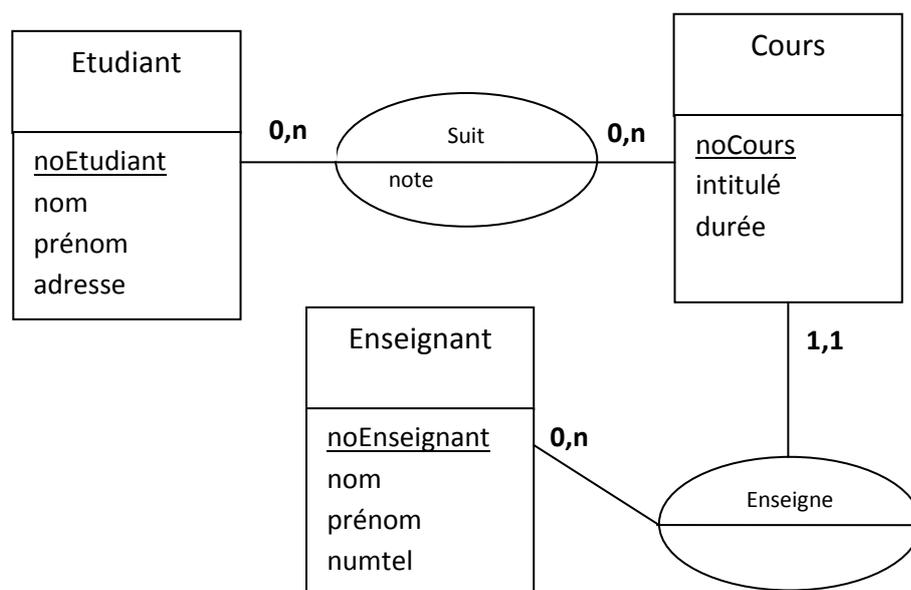
- D'une manière générale, Une cardinalité est sous la forme « min,max » comme c'est indiqué sur la figure suivante :



- Min : Correspond à la réponse à la question : combien de fois au moins une entité de A est reliée à une entité de B
- Max : correspond à la réponse à la question : combien de fois au plus une entité de A est relié à une entité de B

✍ Ces questions doivent être posées dans les deux sens de A vers B puis de B vers A.

- Exemple : Schéma global

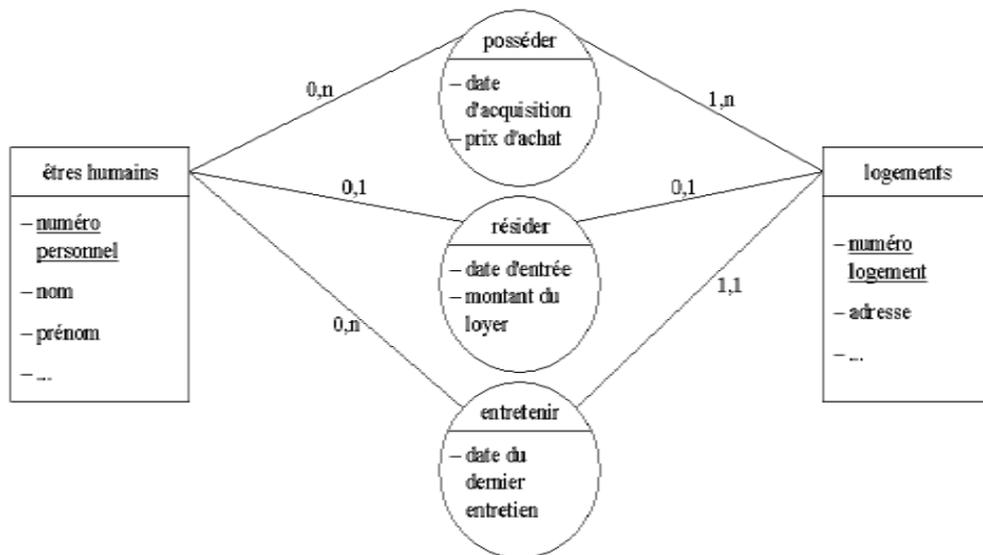


2. Cas particuliers

2.1. Associations plurielles

Deux mêmes entités peuvent être plusieurs fois en association.

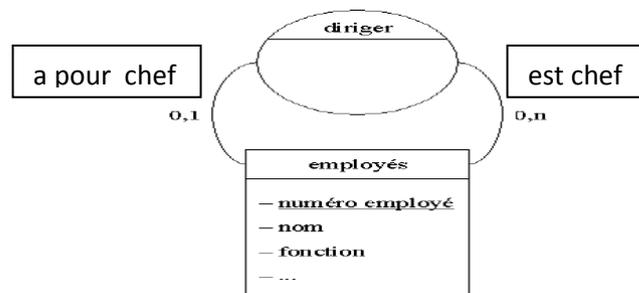
Exemple de plusieurs associations entre deux mêmes entités :



Dans cet exemple issu d'une agence immobilière, une personne peut être propriétaire, locataire et/ou chargé de l'entretien. On suppose qu'un être humain ne réside que dans un logement au maximum, qu'un logement n'est occupé que par une personne au maximum et qu'un logement est entretenu par une et une seule personne (il s'agit d'un exemple).

2.2. Associations réflexives

Il est permis à une association d'être branchée plusieurs fois à la même entité, comme par exemple l'association binaire suivante :

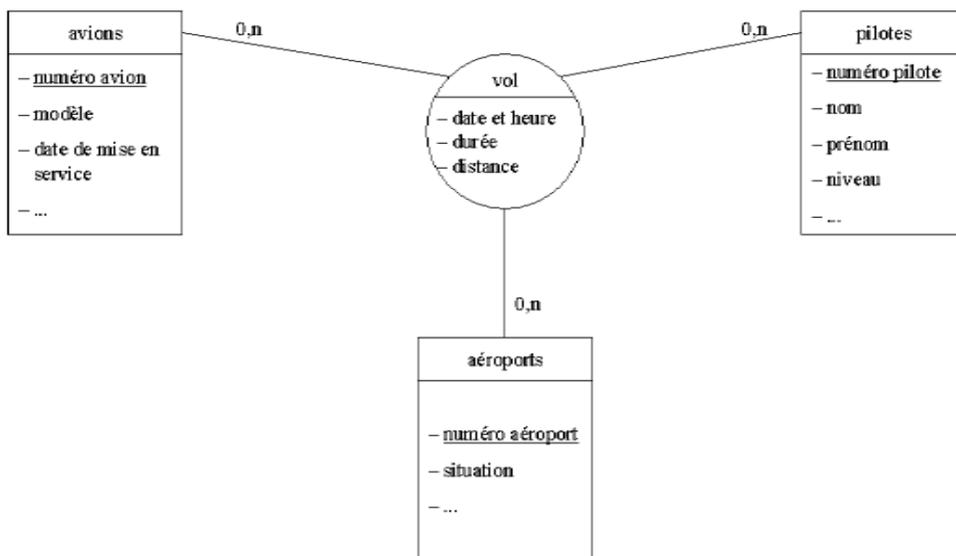


Dans cet exemple, tout employé est dirigé par un autre employé (sauf le directeur général) et un employé peut diriger plusieurs autres employés, ce qui explique les cardinalités sur le schéma.

2.3. Associations non binaires

C'est une association entre plus que deux entités.

Exemple d'association entre trois entités (association ternaire) :



Dans ce cas, d'une part un vol peut concerner plusieurs avions (si c'est un vol avec escale), plusieurs pilotes (s'il ya un co-pilote) et plusieurs aéroports (départ/escales/arrivée) d'où la nécessité d'une association ternaire et d'autre part, un avion, un pilote ou un aéroport peuvent être utilisés 0 ou plusieurs fois par l'ensemble des vols (d'où les cardinalités).

2.4. L'association hiérarchique ou CIF (Contrainte d'intégrité fonctionnelle):

Une CIF définie sur une association qui permet de représenter le fait que l'une des entités est identifiée sans ambiguïté par la connaissance d'une ou plusieurs autres.

Entité 1 → Entité 2

Les associations binaires ayant les cardinalités (0,1) ou (1,1) constituent une CIF. Si l'association n'est pas porteuse de propriétés, elle peut être remplacée par la CIF.

Exemple 1 :

La gestion des commandes clients obéit à une règle tout à fait générale qui est : une commande n'est passée que par un seul client. Une deuxième règle de gestion est : chaque commande est identifiée par un numéro. Il résulte de ces deux règles que la connaissance d'un numéro de commande permet la connaissance du client qui a passé cette commande. L'inverse n'est pas possible bien sûr. La relation "une commande est passée par un client" sera donc représentée par une association hiérarchique.

Exemple 2 : Dans les établissements scolaires on trouve ces deux règles de gestion : un élève appartient obligatoirement à une classe ; un élève n'appartient qu'à une seule classe. L'identification de l'élève entraînera l'identification de sa classe. L'inverse n'est pas possible. La relation "un élève fait partie d'une classe" sera donc représentée par une CIF.

