

Bases de Données

NFA008, 6 ECTS

Chapitre 3
Passage du MCD au Schéma Relationnel

Le plus grand soin a été apporté à la réalisation de ce support pédagogique afin de vous fournir une information complète et fiable. Cependant, le Cnam Champagne-Ardenne n'assume de responsabilités, ni pour son utilisation, ni pour les contrefaçons de brevets ou atteintes aux droits de tierces personnes qui pourraient résulter de cette utilisation.

Les exemples ou programmes présents dans cet ouvrage sont fournis pour illustrer les descriptions théoriques. Ils ne sont en aucun cas destinés à une utilisation commerciale ou professionnelle.

Le Cnam ne pourra en aucun cas être tenu pour responsable des préjudices ou dommages de quelque nature que ce soit pouvant résulter de l'utilisation de ces exemples ou programmes.

Tous les noms de produits ou autres marques cités dans ce support sont des marques déposées par leurs propriétaires respectifs.

Ce support pédagogique a été rédigé par Christophe MALHERBE, enseignant vacataire au Cnam Champagne-Ardenne. Il a été modifié par Fabio Pasqualini.

Copyright © 2013-2014 - Cnam Champagne-Ardenne.

Tous droits réservés.

L'utilisation du support pédagogique est réservée aux formations du Cnam Champagne-Ardenne. Tout autre usage suppose l'autorisation préalable écrite du Cnam Champagne-Ardenne.

Toute utilisation, diffusion ou reproduction du support, même partielle, par quelque procédé que ce soit, est interdite sans autorisation préalable écrite du Cnam Champagne-Ardenne. Une copie par xérographie, photographie, film, support magnétique ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi, du 11 mars 1957 et du 3 juillet 1995, sur la protection des droits d'auteur.

Passage du Modèle Conceptuel des Données au Schéma relationnel

1. Objectif du chapitre

Ce chapitre a pour objectif de définir les règles permettant le passage du Modèle Conceptuel des Données au Schéma relationnel qui précède la construction des tables. S'y confrontent des notions identiques mais dans des termes différents. Attention, les termes utilisés sont parfois liés à la théorie relationnelle, parfois à la norme SQL.

2. Schéma relationnel

2.1. Définitions

2.1.1. Relation

Définition : Une relation (théorie) est une table (norme SQL) contenant des attributs, colonne en terme normalisé SQL. Chaque colonne comporte des valeurs appartenant à un domaine. Une ligne (norme SQL) de la table est appelée tuple (théorie).

Exemple : La relation « CLIENT » (théorie) ou la table CLIENT (norme SQL)

CLIENT						
Code (codeclient)	Nom (nomclient)	Prénom (prenomclient)	Code ville (codeville)	Téléphone personnel (telperso)	Téléphone professionnel (telprof)	Téléphone portable (telport)
1	DURAND	Pascal	1	0326334455	0326443355	0655334411
2	DUPONT	Christophe	2	0324583144	0336321200	
3	PALMIER	Christine	3	0326991244	0326112233	0606060606
4	SIGAUT	Jean	4	0324380017	0624031121	0632457629
5	DEV-INFO		1	0326367600		
6	CNAM		1	0326368000		
7	DUPOND	Yannick	1	0326839402		0623658739
8	PASCAL	Jean	1	0326121212	0324382211	0605040302
9	DUPONTEL	Bastien	1	0326828180		0699887766
10	FAIM	Jessie	1	0326112233	0326112233	0626112233
11	ARD-INFO		4	0324380001		0633380001
12	COPTER	Elie	3	0326583355	0326382244	
13	LECOUVERT	Jaimie	2	0324581276		0623242511
14	LECOUVERT	Jérémi	2	0324581276		0623242512
15	PIERRE	Jean	1			

2.1.2. Domaine de valeurs (à ne pas confondre avec le domaine de gestion)

Définition : Un domaine de valeurs est un ensemble de valeurs d'un type dit élémentaire (exemples : entier, réel, caractère, chaîne de caractères ...).

Exemple : Le domaine associé au « code sexe » d'une relation peut être défini comme étant l'ensemble de valeurs entières {0, 1}. Lorsque l'ensemble de valeurs n'est pas identifiable, le type de donnée est cité.

2.1.3. Attribut

Définition : Un attribut est le nom d'une colonne d'une relation. Il est obligatoirement associé à un domaine. L'attribut permet notamment de manipuler les valeurs contenues dans les colonnes.

Exemple : « id_client » est un attribut de la relation « CLIENT ».

Remarque : Un même nom d'attribut peut figurer dans différentes relations. Il est inutile de suffixer le nom d'une colonne par le nom de la table puisque le nom complet de la colonne est préfixé implicitement ou explicitement du nom de la table :

exemple : colonnes *departement.nom, commune.nom, ...*

2.1.4. Schéma d'une relation

Définition : Le schéma d'une relation est un nom suivi de l'ensemble des associations « Attribut – Domaine » qui le constitue. On le note : R (A1 : D1, A2 : D2, ..., An : Dn).

Exemple : CLIENT (id_client : integer, nom : string, prenom : string, id_ville : integer, tel_perso : string, tel_prof : string, tel_port : string)

Remarque : *Dans la pratique, on oublie de mentionner le domaine. Ainsi, l'exemple précédent se note : CLIENT (id_client, nom, prenom, id_ville, tel_perso, tel_prof, tel_port)*

Le domaine s'appelle aussi le type de données.

2.1.5. Instance d'une relation

Définition : Une instance de relation est un sous-ensemble de l'ensemble des valeurs que peut prendre une relation. Cet ensemble se définit par le produit cartésien de tous les domaines des attributs d'une relation.

Remarques : L'ordre des lignes (des tuples) dans une relation n'a pas d'importance
Il ne peut pas y avoir deux lignes identiques dans une même relation
Certains attributs (à l'exception des identifiants) peuvent ne rien contenir

2.1.6. Tuple

Définition : Un tuple est un ensemble de valeurs correspondant à une ligne de la relation.

Exemple : L'ensemble {1, 'DURAND', 'Pascal', 1, '0326334455', '0326443355', '0655334411'} est un tuple de la relation « CLIENT ».

2.1.7. Clé primaire

Définition : Une clé primaire est un attribut particulier (ou un ensemble d'attributs) d'une relation qui permet de distinguer les tuples d'une relation. On l'appelle également identifiant. Pour repérer la clé, on la souligne dans la relation.

Exemple : L'attribut « id_client » est la clé primaire de la relation « CLIENT ».

Remarque : *Une clé composée de plusieurs attributs est appelée clé concaténée ou composée.*

2.1.8. Clé étrangère

Définition : Une clé étrangère est un attribut d'une relation qui est clé primaire dans une autre relation. Parfois, on la repère grâce au caractère #.

Exemple : CLIENT (id_client, nom, prenom, #id_ville, tel_perso, tel_prof, tel_port)
VILLE (id_ville, nom)

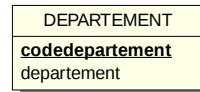
« id_ville » est une clé étrangère de la relation « CLIENT ». Elle permet d'associer un client et une ville (tel client habite telle ville).

2.2. Règles de passage du MCD au schéma relationnel

2.2.1. Entité

Chaque entité du modèle conceptuel des données est transformée en relation dans le modèle relationnel. Les attributs de l'entité deviendront les attributs de la relation. L'identifiant devient clé de la relation.

Exemple :



DEPARTEMENT (codedepartement, departement)

Il se peut que le nom logique soit différent du nom conceptuel, par exemple pour tenir compte des règles de nommage des colonnes dans la base.

2.2.2. Association « un à plusieurs »

Ce type d'association se traduit par l'introduction de la clé primaire de la relation ayant pour cardinalité maximum n en tant que clé étrangère de l'autre relation.

Exemple :



DEPARTEMENT (codedepartement, departement)

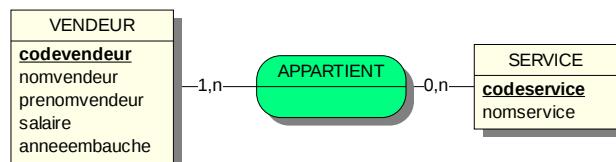
VILLE (codeville, ville, #codedepartement)

Ainsi, le code département placé dans la relation film permet d'associer une ville à un département.

2.2.3. Association binaire « plusieurs à plusieurs »

Cette association est prise en compte en créant une nouvelle relation qui a pour clé primaire la concaténation des clés primaires des deux relations associées. Les attributs de l'association sont insérés dans cette relation.

Exemple :



SERVICE (codeservice, nomservice)
VENDEUR (codevendeur, nomvendeur, prenomvendeur, salaire, anneeembuche)
APPARTIENT (#codevendeur, #codeservice)

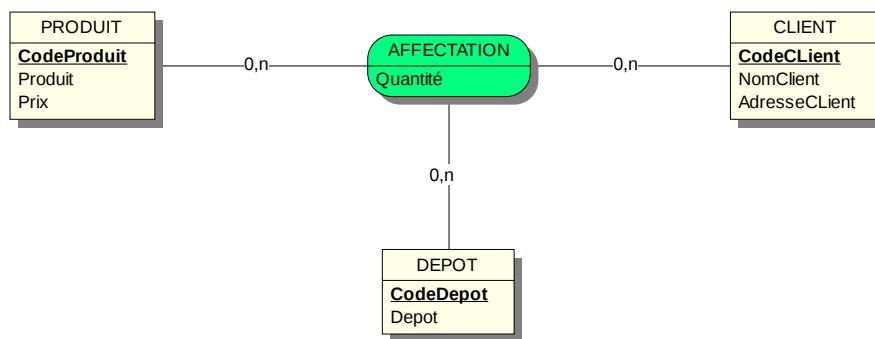
A noter ici que le modèle peut être amélioré :

- en supprimant la contrainte 1 mini à vendeur qui signifie ici : je ne peux pas saisir un service dans la base s'il n'est pas associé à une ligne d'appartient (contrainte, sans utilité, qui complexifie la saisie des services).
- en renommant les colonnes sans les suffixer par le nom des tables : SERVICE(id_service, nom)
- A noter enfin que le cas de la colonne clef primaire est différent. En effet, celle-ci étant amenée à être clef étrangère dans une autre table, gagnera à posséder un nom unique au sein de la base. De plus, nommer la clef étrangère du même nom que la colonne clef primaire qu'elle référence (ce qui n'est absolument pas une obligation), permettra d'utiliser dans les requêtes la clause natural join (norme SQL 3)

2.2.4. Association N-aire

Cette association est prise en compte en créant une nouvelle relation qui a pour clé primaire la concaténation des clés primaires des N relations associées. Les attributs de l'association sont insérés dans cette relation.

Exemple :

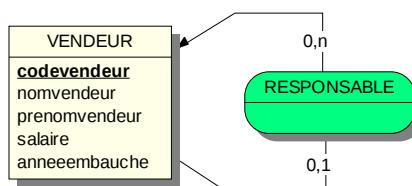


`PRODUIT(CodeProduit, Produit, Prix)`
`CLIENT(CodeClient, NomClient, AdresseClient)`
`DEPOT(CodeDepot, Depot)`
`AFFECTATION(#CodeProduit, #CodeClient, #CodeDepot, Quantité)`

2.2.5. Association réflexive

Ce type d'association correspond à un cas particulier des associations précédentes. Dans le cas d'une association réflexive avec 1 maxi d'un côté, il suffit que la clef primaire de la première entité devienne clef étrangère dans la table.

Exemple :



`VENDEUR (codevendeur, nomvendeur, prenomvendeur, salaire, anneeembauche, #codevendeur_responsable)`

2.2.6. Lien identifiant

Ce lien se traduit par la création d'une clef étrangère qui fera partie de la clef primaire.

Exemple :



`COMMANDE (codecommande, datecommande, montantHT)`
`LIGNE_COMMANDE (#codecommande, codeligne, quantite)`

3. Le modèle logique des données (MLD)

Le Modèle Logique des Données est indépendant du choix du logiciel de gestion. Le but de ce modèle est de créer une architecture des données exploitable au niveau physique.

Le Modèle Logique des Données est associé aux Systèmes de Gestion de Bases de Données Relationnels tels que Oracle, Postgresql, SQL Server ...

4. Exemple : Vente informatique

4.1. Schéma relationnel

```
service (id_service, nom);
produit (id_produit, designation, descriptif, prix, delai_livraison);
remise (id_remise, intitule);
departement (id_departement, departement);
ville (id_ville, ville, #id_departement);
client (id_client, nom, prenom, #id_ville, tel_perso, tel_prof, tel_mobile);
vendeur (id_vendeur, nom, prenom, salaire, annee_embauche, #id_vendeur_responsable);
appartient (#id_vendeur, #id_service);
commande (id_commande, date, montant_ht, #id_client, #id_vendeur, #id_remise);
ligne_commande (#id_commande, id_ligne, quantite, #id_produit);
```

4.2. Modèle logique des Données

