



## Le modèle logique des données

Il est aussi appelé modèle relationnel (lorsqu'on travaille avec une base de données relationnelle).

On emploie souvent l'abréviation suivante : MLD : Modèle logique des données

Et quelquefois, les abréviations suivantes sont employées :

- MLDR : Modèle logique de données relationnelles
- MRD : Modèle relationnel de données
- MLRD : Modèle relationnel logique de données

Le MCD (Modèle Conceptuel de Données) ne peut pas être implanté dans une base de données sans modification.

Il est obligatoire de transformer ce modèle. On dit qu'on effectue un passage du modèle conceptuel de données vers le modèle logique de données.

Le MLD pourra être implanté dans une base de données relationnelle.

## Règles de passage du MCD au MLD :

### Règle numéro 1 :

#### a) Une entité du MCD devient une relation, c'est à dire une table.

Dans un SGBD (Système de Gestion de base de données) de type relationnel, une table est une structure tabulaire dont chaque ligne correspond aux données d'un objet enregistré (d'où le terme enregistrement) et où chaque colonne correspond à une propriété de cet objet.

Une table contiendra donc un ensemble d'enregistrements.

Une ligne correspond à un enregistrement.

Une colonne correspond à un champ.

La valeur prise par un champ pour un enregistrement donné est située à l'intersection ligne-colonne correspondant à enregistrement-champ.

Il n'y a pas de limite théorique au nombre d'enregistrements que peut contenir une table. Par contre, la limite est liée à l'espace de stockage.

#### b) Son identifiant devient la clé primaire de la relation.

La clé primaire permet d'identifier de façon unique un enregistrement dans la table.

Les valeurs de la clé primaire sont donc uniques.

Les valeurs de la clé primaire sont obligatoirement non nulles.

Dans la plupart des SGBDR (Système de Gestion de Base de Données Relationnelle), le fait de définir une clé primaire donne lieu automatiquement à la création d'un index.

Un index est un fichier interne au SGBD. L'utilisateur standard n'a pas besoin d'y accéder. L'index a pour but d'accélérer les traitements de recherche, de tri, de filtre et notamment sur les tables avec de nombreux enregistrements. La contrepartie est que l'index nécessite de l'espace mémoire et surtout, les temps d'insertion, de suppression d'enregistrements sont plus importants car il faut mettre à jour à la fois la table et l'index.

#### c) Les autres propriétés deviennent les attributs de la relation.

#### Exemple :

CLIENT
numClient
nom
prénom
adresse

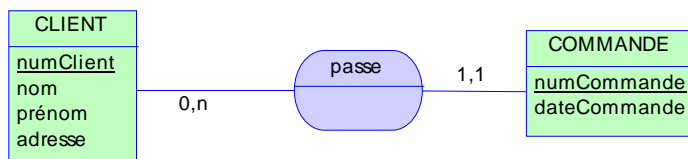
CLIENT(numClient, nom, prénom, adresse)  
numClient : clé primaire de la table CLIENT

numClient	Nom	Prenom	adresse
1	Dupont	Pierre	5 rue de Paris 93000 Saint-Denis
2	Durand	Raymond	68 rue Alphonse Daudet 77540 Noisy le grand
3	Dupuis	Elisa	1, boulevard Louis Blériot 94800 Villejuif
4	Dubois	Raymonde	15bis, rue de la Gaité 75014 Paris
...	...	...	...

## Règle numéro 2 :

Une association de type 1:N (c'est à dire qui a les cardinalités maximales positionnées à « 1 » d'une côté de l'association et à « n » de l'autre côté) se traduit par la création d'une clé étrangère dans la relation correspondante à l'entité côté « 1 ».  
Cette clé étrangère référence la clé primaire de la relation correspondant à l'autre entité.

### Exemple :



CLIENT(numClient , nom , prenom , adresse)  
numClient : clé primaire de la table CLIENT  
COMMANDE(numCommande ,dateCommande , #numClient)  
numCommande : clé primaire de la table COMMANDE  
#numClient : clé étrangère qui référence numClient de la table CLIENT

Table CLIENT :

numClient	Nom	Prenom	adresse
1	Dupont	Pierre	5 rue de Paris 93000 Saint-Denis
2	Durand	Raymond	68 rue Alphonse Daudet 77540 Noisy le grand
3	Dupuis	Elisa	1, boulevard Louis Blériot 94800 Villejuif
4	Dubois	Raymonde	15bis, rue de la Gaité 75014 Paris
...	...	...	...

Table COMMANDE :

numCommande	dateCommande	numClient
11	1/02/2014	1
62	1/02/2014	3
423	2/02/2014	3
554	3/02/2014	2
...	...	...

Même si les tables COMMANDE et CLIENT sont 2 tables distinctes, il est possible de retrouver toutes les informations des 2 tables de façon cohérente grâce à la clé étrangère.

Exemple de questions auxquelles il est possible de répondre :

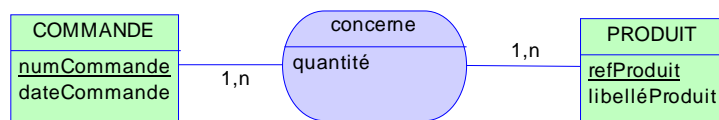
- Quel est le nom du client qui a passé la commande 11 ?
- Quels sont les noms des clients qui ont commandé le 1/02/2014 ?
- Combien de commandes a passé Elisa Dupuis ?
- Quelle est l'adresse du client qui a passé la commande 423 ?

### Règle numéro 3 :

Une association de type N :N (c'est à dire qui a les cardinalités maximales positionnées à « N » des 2 côtés de l'association) se traduit par la création d'une table dont la clé primaire est composée des clés étrangères référençant les relations correspondant aux entités liées par l'association.

Les éventuelles propriétés de l'association deviennent des attributs de la relation.

#### Exemple :



COMMANDE(numCommande,dateCommande)  
numCommande : clé primaire de la table COMMANDE  
PRODUIT(refProduit, libelléProduit)  
refProduit : clé primaire de la table PRODUIT  
CONCERNE(#numCommande,#refProduit, quantité)  
#numCommande, #refProduit : clé primaire composée de la table CONCERNE  
#numCommande : clé étrangère qui référence numCommande de la table COMMANDE  
#refProduit : clé étrangère qui référence refProduit de la table PRODUIT

Si le nom du MCD n'est pas significatif, on peut renommer le nom de la table.

Dans notre exemple, plutôt que d'appeler la table « CONCERNE », on la nommera « LIGNE\_DE\_COMMANDE ».

LIGNE\_DE\_COMMANDE (#numCommande, #refProduit, quantité)  
#numCommande, #refProduit : clé primaire composée de la table CONCERNE  
#numCommande : clé étrangère qui référence numCommande de la table COMMANDE  
#refProduit : clé étrangère qui référence refProduit de la table PRODUIT

Table COMMANDE :

numCommande	dateCommande
11	1/02/2014
62	1/02/2014
423	2/02/2014
554	3/02/2014
...	...

Table PRODUIT :

refProduit	libelleProduit
C24	Chocolat
B12	Bière
L22	Lait
...	...

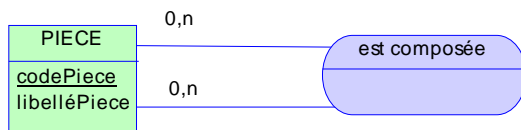
TableLIGNE\_DE\_COMMANDE :

numCommande	refProduit	Quantite
11	C24	3
62	B12	3
62	C24	8
423	C24	8765
...	...	...

**Associations ternaires :** Les règles définies ci-dessus s'appliquent aux associations ternaires.

**Associations réflexives :** Les règles définies ci-dessus s'appliquent aux associations réflexives.

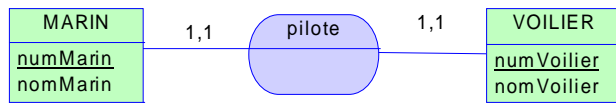
**Exemple :**



PIECE(codePiece ,libellePiece)  
COMPOSITION(refProduit, libelleProduit)  
COMPOSITION (#pieceComposee , #pieceComposante)

**Cas particuliers : associations 1,1 :** On entend par association 1,1 une association dont les cardinalités maximales sont à 1 de chaque côté

**Exemple 1 :** Dans le cadre d'une course à la voile en solitaire, représentez le schéma relationnel après avoir fait le schéma Entité-Relations pour les informations suivantes : numero du marin, nom du marin, numéro du voilier, nom du voilier.



Si fonctionnellement, le marin est le plus important...

MARIN(numMarin , nomMarin , numVoilier , nomVoilier)

Clé primaire : numMarin

OU

Si fonctionnellement, le voilier est le plus important...

VOILIER(numVoilier , nomVoilier , numMarin , nomMarin)

Clé primaire : numVoilier

OU

Si le modèle peut évoluer ou si on a une distinction fonctionnelle forte entre marin et voilier...

VOILIER(numVoilier , nomVoilier , numMarin)

Clé primaire : numVoilier

Clé étrangère : numMarin qui référence numMarin de la table MARIN

et

MARIN(numMarin , nomMarin)

Clé primaire : numMarin

OU

VOILIER(numVoilier , nomVoilier)

Clé primaire : numVoilier

et

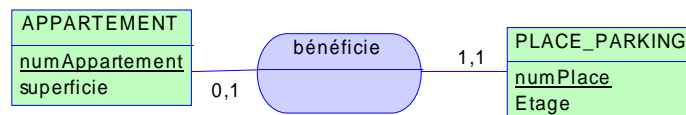
MARIN(numMarin , nomMarin , numVoilier)

Clé primaire : numMarin

Clé étrangère : numVoilier qui référence numVoilier de la table VOILIER

**Exemple 2 :** Dans un immeuble, un appartement peut bénéficier d'une place de parking ou pas mais jamais de plusieurs.

Travail à faire : Représentez le schéma relationnel après avoir fait le schéma Entité-Relations



APPARTEMENT (numAppartement , superficie)

Clé primaire : numAppartement

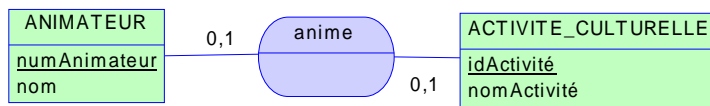
PLACE\_PARKING (numPlace , Etage , numAppartement)

Clé primaire : numPlace

Clé étrangère : numAppartement qui référence numAppartement de la table APPARTEMENT

**Exemple 3 :** Une activité culturelle peut disposer d'un animateur ou pas mais jamais de plusieurs. Un animateur peut s'occuper au maximum d'une activité culturelle.

Travail à faire : Représentez le schéma relationnel après avoir fait le schéma Entité-Relations



Il faut évaluer l'importance de la cardinalité minimale à 0 (zéro de chaque côté).

Si le pourcentage d'animateurs qui n'animent pas est peu important, on traitera le 0 comme un 1 en plaçant une clé étrangère dans la table « Activité culturelle ».

Si le pourcentage d'activités culturelles sans animateur est peu important, on traitera le 0 comme un 1 en plaçant une clé étrangère dans la table « Animateur ».

Si le pourcentage d'animateurs qui n'animent pas est important et que le pourcentage d'activités culturelles sans animateur est important, on traitera l'association comme si les cardinalités maximales étaient à N de chaque côté. Dans ce cas, on obtient une table supplémentaire mais qui contiendra peu d'enregistrements.

ANIMATEUR (numAnimateur , nom)

Clé primaire : numAnimateur

ACTIVITE\_CULTURELLE (idActivite , nomActivite)

Clé primaire : idActivite

ANIMER (numAnimateur , idActivite)

Clé primaire : numAnimateur + idActivite

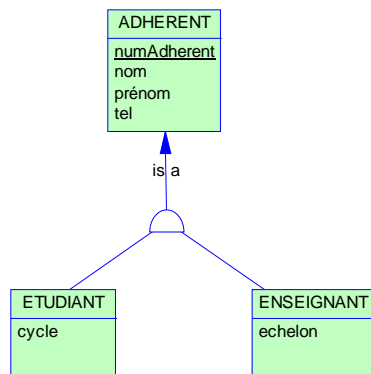
Clé étrangère : numAnimateur qui référence numAnimateur de la table ANIMATEUR

Clé étrangère : idActivite qui référence idActivite de la table ACTIVITE\_CULTURELLE

## Les héritages :

### Cas numéro 1 : La spécialisation

Exemple 1 : Les adhérents d'une bibliothèque universitaire sont des enseignants ou des étudiants.



Passage au MLD :

- L'entité mère se transforme en table
- Les entités filles se transforment en table
- L'identifiant de l'entité mère devient la clé primaire de la table qui correspond à l'entité mère et aux tables qui correspondent aux entités filles
- Les propriétés des entités se transforment en attributs des tables
- Les clés primaires des « tables filles » sont aussi des clés étrangères qui référencent la clé primaire de la « table mère »
- Un champ est ajouté dans la « table mère » pour permettre de typer les occurrences, c'est-à-dire d'identifier quelle est la « table fille » concernée.

ADHERENT (numAdherent , nom, prénom, tel, type)

Clé primaire : numAdherent

ETUDIANT (numAdherent , cycle)

Clé primaire : numAdherent

Clé étrangère : numAdherent qui référence numAdherent de la table ADHERENT

ENSEIGNANT (numAdherent , echelon)

Clé primaire : numAdherent

Clé étrangère : numAdherent qui référence numAdherent de la table ADHERENT