

Analyse et modélisation

Séance 3: Modèle physique de données*

420-A56-GG

**inspiré du livre « Modéliser les données » de Céline Labbé.*

Objectifs

- Être capable de produire un MPD à partir d'un MCD
- Utiliser le logiciel Visio pour créer un MPD

Modèle physique de données (MPD)

- La conception du modèle physique de données découle du modèle conceptuel de données.
- Chaque élément du modèle conceptuel de données devient un élément du modèle physique.
- Ce dernier modèle servira à créer la structure des tables et leurs liens dans la base de donnée. Pour réaliser cette transformation de modèle nous appliquerons une méthode spécifique.

Modèle physique de données (MPD)

- L'étape de création du MPD est presque une formalité comparée à la création du MCD.
- En s'appuyant sur des règles simples (et qui fonctionnent à tous les coups), l'analyste fait évoluer sa modélisation de haut niveau pour la transformer en un schéma plus proche des contraintes des logiciels de bases de données. Il s'agit de préparer l'implémentation dans un SGBDR.
- Concrètement, cette étape permet de **construire la structure finale de la base de données** avec les différents liens entre les éléments qui la composent.

Modèle physique de données (MPD)

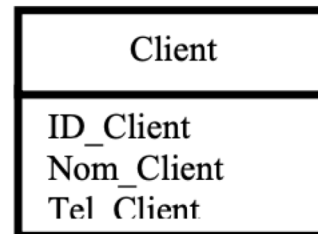
MCD => MPD

- Les entités se transforment en tables ;
- Les propriétés se transforment en champs (ou attributs) ;
- Les propriétés se trouvant au milieu d'une relation génèrent une nouvelle table ou glissent vers la table adéquate en fonction des cardinalités de la relation ;
- Les identifiants se transforment en clés et se retrouvent soulignés. Chaque table dispose d'au minimum 1 clé dite primaire ;
- Les relations et les cardinalités se transforment en champs parfois soulignés : il s'agit de créer des « clés étrangères » reliées à une « clé primaire » dans une autre table.

Étapes de conversion

1) Les entités deviennent des tables

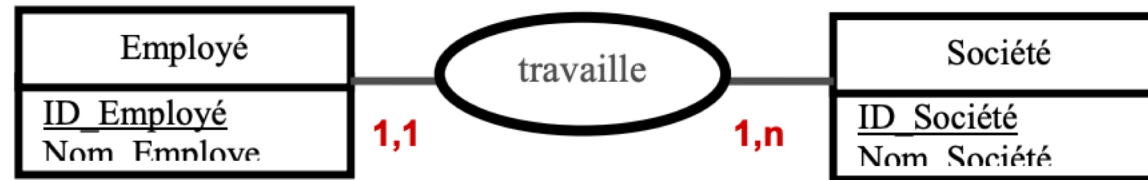
- Chaque propriété de l'entité devient une colonne de la table correspondante.
- L'identifiant de l'entité devient la Clé Primaire de la table correspondante.



CLIENT (id_client, Nom_Client, Tel_client)

Étapes de conversion

2) Relation binaire aux cardinalités $(X,1)$ - (X,n) , $X=0$ ou $X=1$. La Clé Primaire de la table à la cardinalité (X,n) devient une Clé Etrangère dans la table à la cardinalité $(X,1)$:



```
EMPLOYE (id_Employe, Nom_Employe, #id_Societe)
SOCIETE (id_Societe, Nom_Societe)
```

3) Relation binaire aux cardinalités (X,n) - (X,n), X=0 ou X=1.

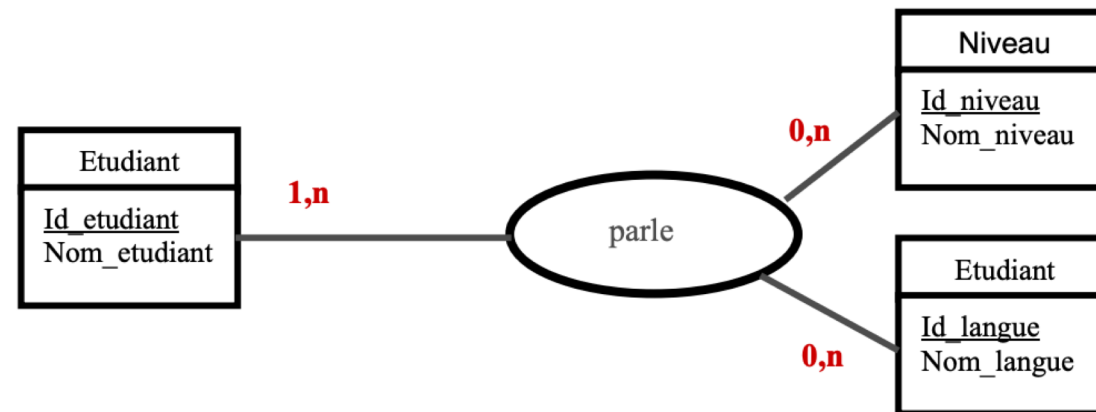
- Il y a création d'une table supplémentaire ayant comme Clé Primaire une clé composée des identifiants des 2 entités.
- Nous disons que la Clé Primaire de la nouvelle table est la concaténation des Clés Primaires des deux autres tables. Si la relation est porteuse de donnée, celles ci deviennent des attributs pour la nouvelle table.



```
COMMANDE (id Commande, Date_commande)
PRODUIT (id Produit, libelle)
COMPOSE (#id Commande, #id Produit, quantité)
```


4) Relation n-aire (quelles que soient les cardinalités). $N > 2$.

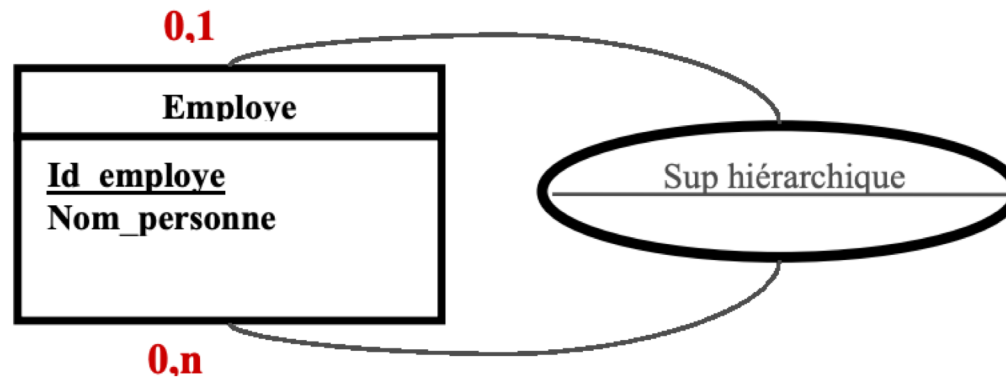
- Il y a création d'une table supplémentaire ayant comme Clé Primaire la concaténation des identifiants des entités participant à la relation. Si la relation est porteuse de donnée, celles ci deviennent des attributs pour la nouvelle table.



```
ETUDIANT (id_Etudiant, Nom_Etudiant)
NIVEAU (id_Niveau, Nom_Niveau)
LANGUE (id_Langue, Nom_Langue)
PARLE (#id_Etudiant, #id_Niveau, #id_Langue)
```

5) Association Réflexive.

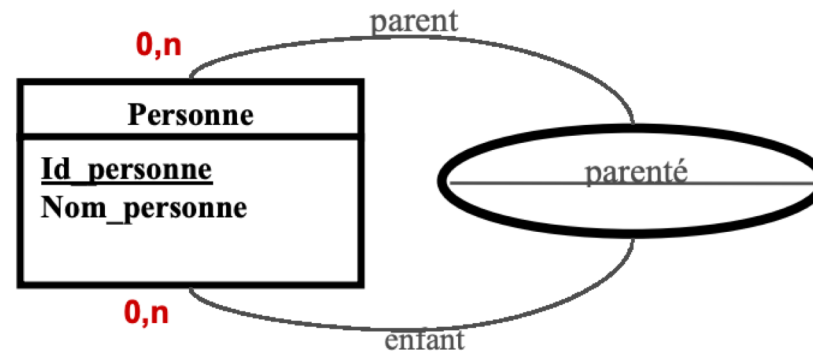
- Premier cas : cardinalité $(X,1) - (X,n)$, avec $X=0$ ou $X=1$.
- La Clé Primaire de l'entité se dédouble et devient une Clé Etrangère dans la relation ou nouvelle table. Exactement comme si l'entité se dédoublait et était reliée par une relation binaire $(X,1) - (X,n)$ (voir étape 2).



EMPLOYEE (id_Employe, Nom_Employe, #id_Sup_Hierarchique)
#id_Sup_Hierarchique est l'identifiant (id_Employe) du supérieur hiérarchique direct de l'employé considéré.

5) Association Réflexive.

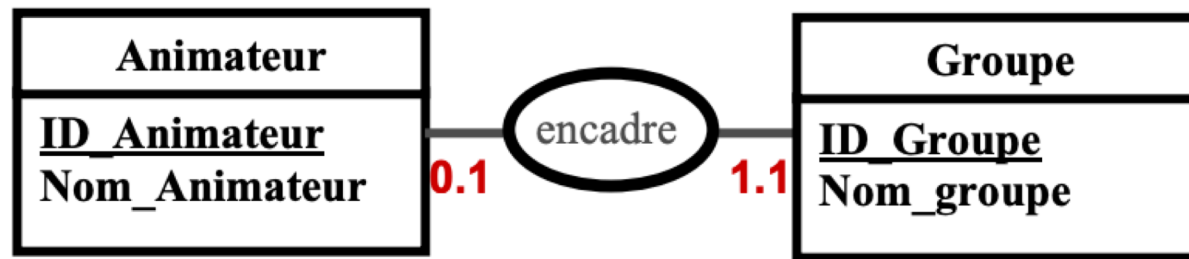
- Premier cas : cardinalité $(X,n) - (X,n)$, avec $X=0$ ou $X=1$.
- De même, tout se passe exactement comme si l'entité se dédoublait et était reliée par une relation binaire $(X,n) - (X,n)$ (Cf règle 3). Il y a donc création d'une nouvelle table.



```
PERSONNE (id Personne, Nom_Personne)
PARENTE (#id Parent, #id Enfant)
```

6) Relation binaire aux cardinalités (0,1) - (1,1).

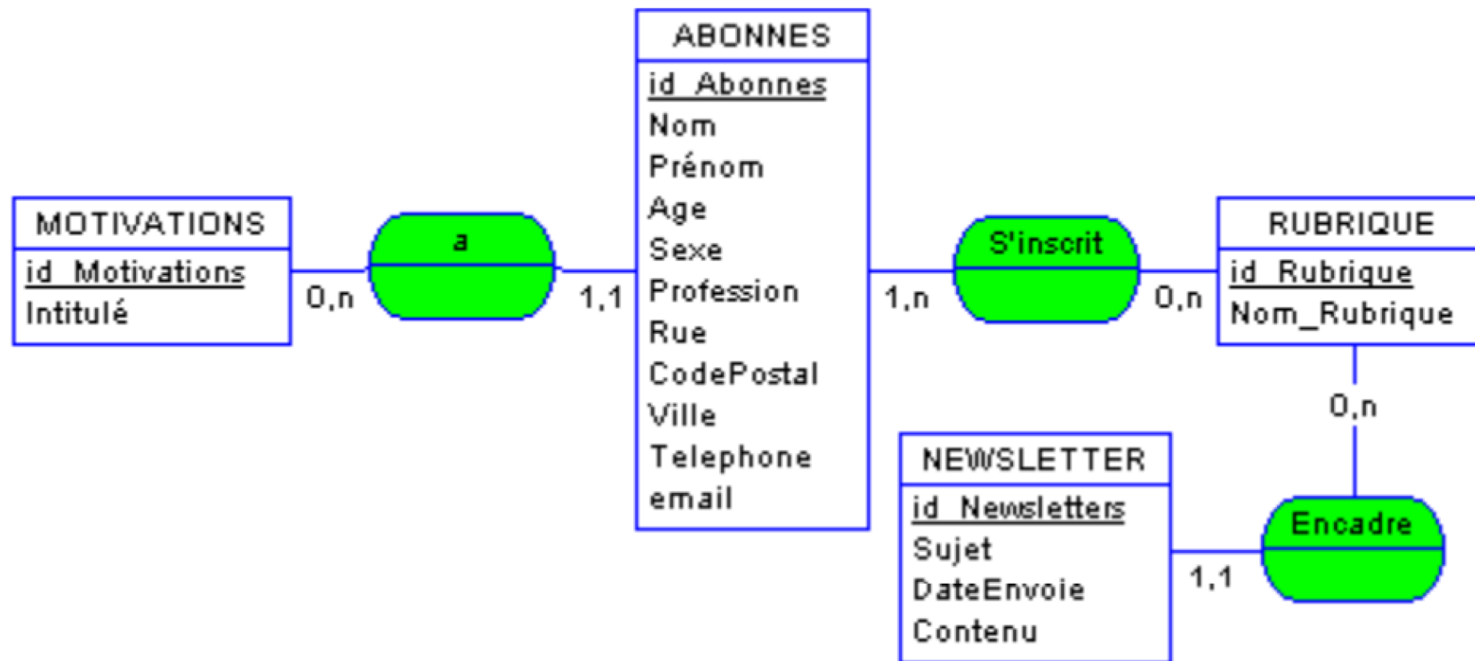
- La Clé Primaire de la table à la cardinalité (0,1) devient une Clé Etrangère dans la table à la cardinalité (1,1)



```
ANIMATEUR (id Animateur, Nom_Animateur)
GROUPE (id Groupe, Nom_Groupe, #id_animateur)
```

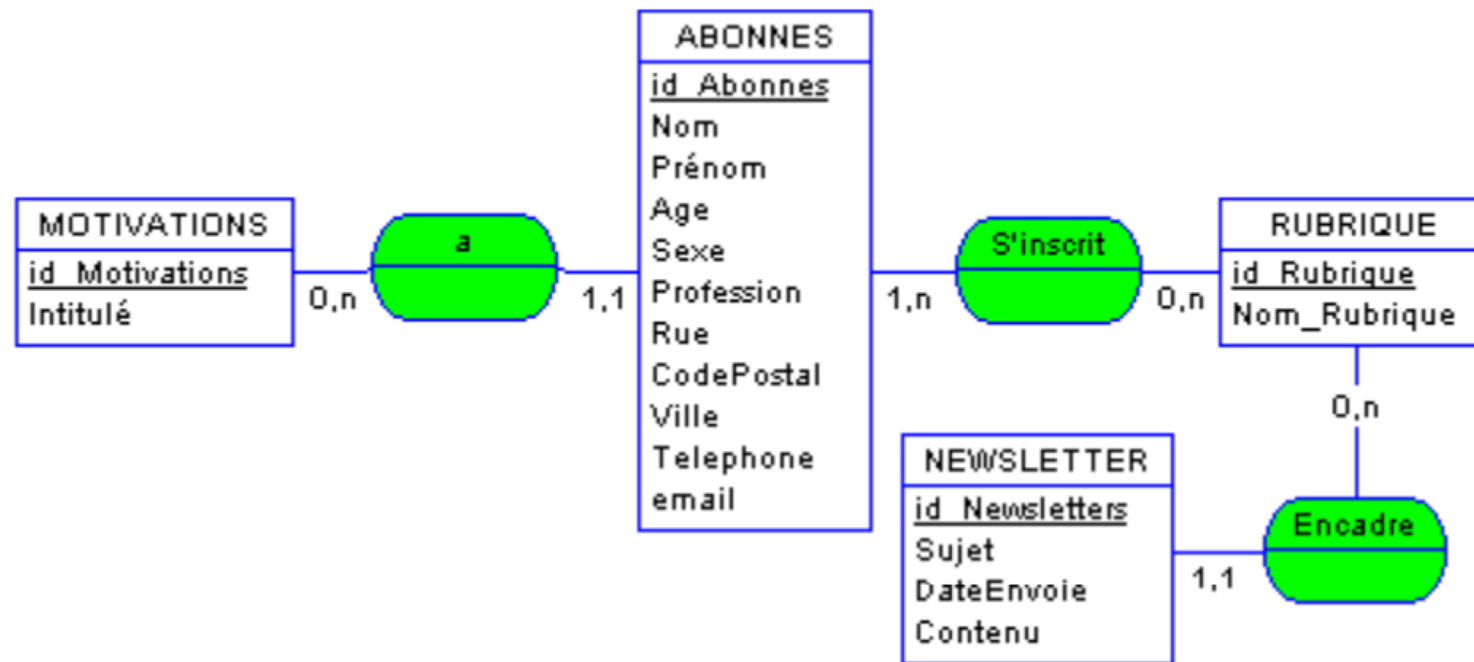
Exemple :

Identifiez les tables et clés de ce MCD



Exemple :

Identifiez les tables et clés de ce MCD



MOTIVATIONS (id Motivation, Intitule)

ABONNES (id Abonne, #id_Motivation, Nom, Prenom, Age, Sexe, Profession, Rue, CodePostal, Ville, Telephone, Email)

S_INSCRIT (id Abonne, id Rubrique)

RUBRIQUES (id Rubrique, Nom_Rubrique)

NEWSLETTERS (id Newsletters, #id_Rubrique, Sujet, DateEnvoie, Contenu)

Résumé : Étapes de conversion

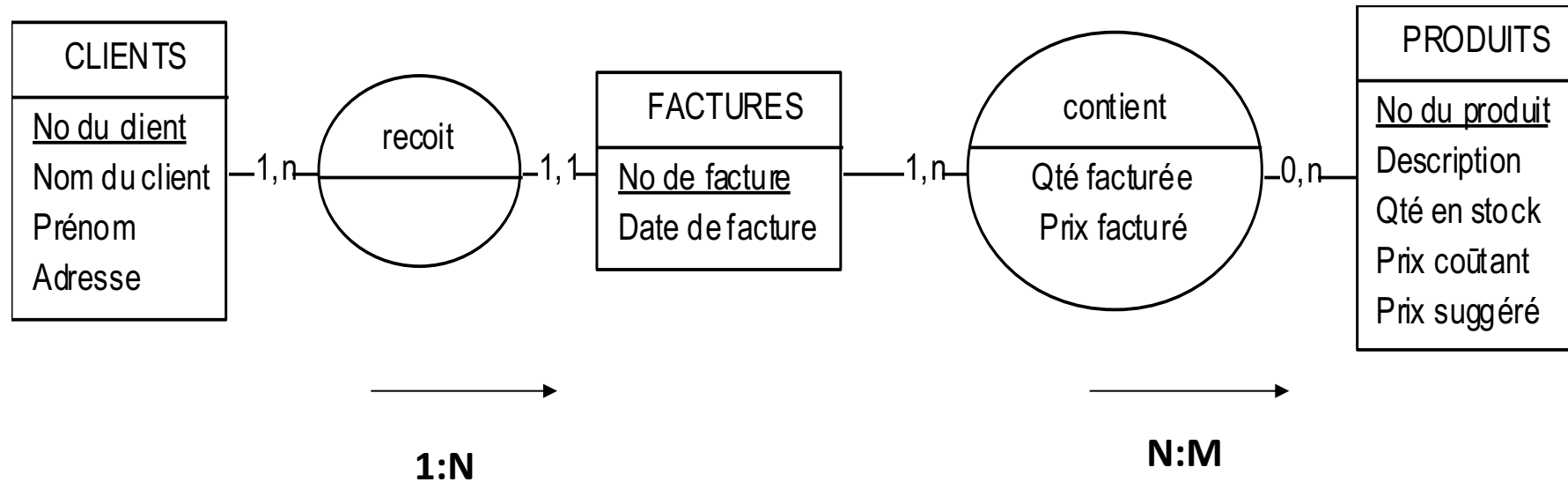
- Les types d'association 1:1 deviennent des clés étrangères
- Les relations de types 1: N deviennent des clés étrangères
- Les relations de N:M deviennent des tables supplémentaires contenant une clé primaire composée et des clés étrangères
- Les attributs des relations de plusieurs à plusieurs deviennent les colonnes des tables supplémentaires

Résumé: Étapes de conversion

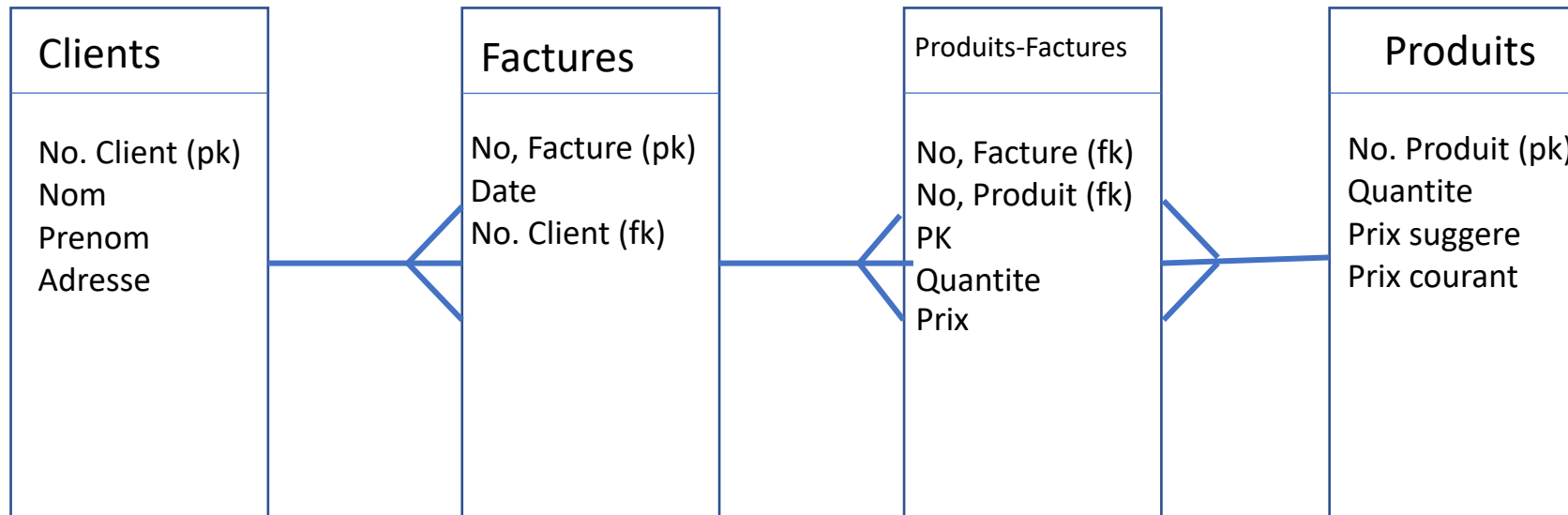
- Toute valeur de clé étrangère est égale à la valeur de la clé primaire à laquelle la clé étrangère se réfère.
- Dans une relation de type un à plusieurs, la **table(physique)** qui contiendra la clé étrangère est celle du côté 1 dans votre MCD et celle du côté plusieurs (Patte d'oie) dans votre MPD.

Exemple de transformation 1

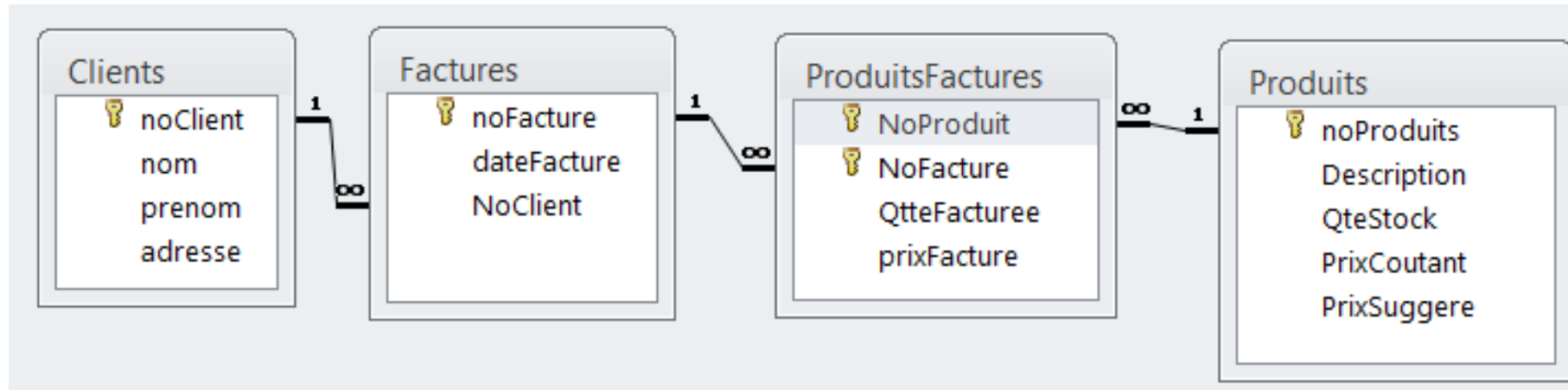
On a le MCD suivant:



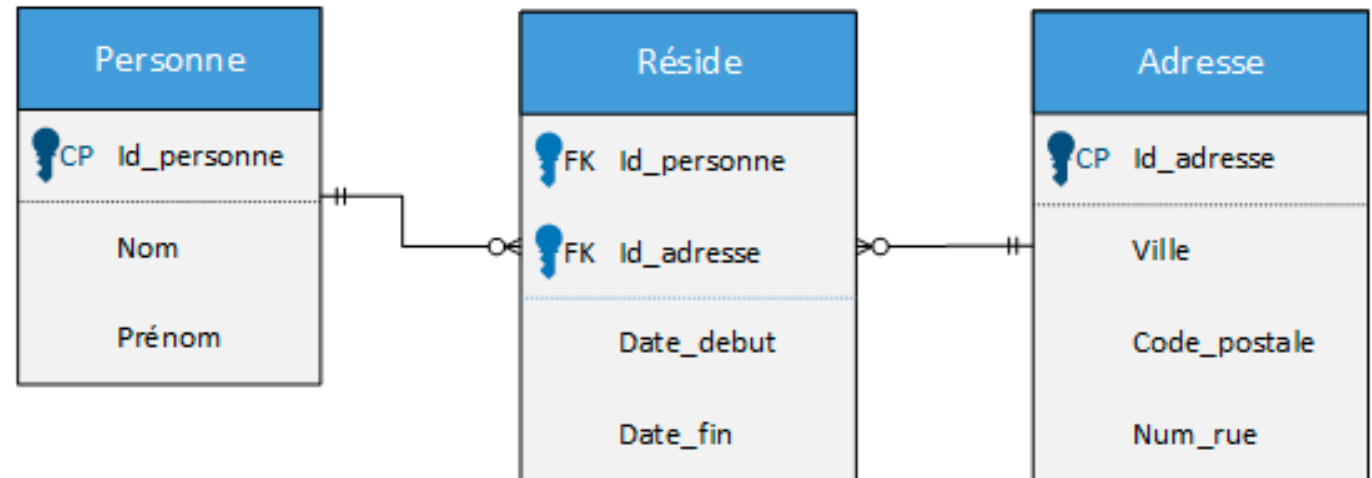
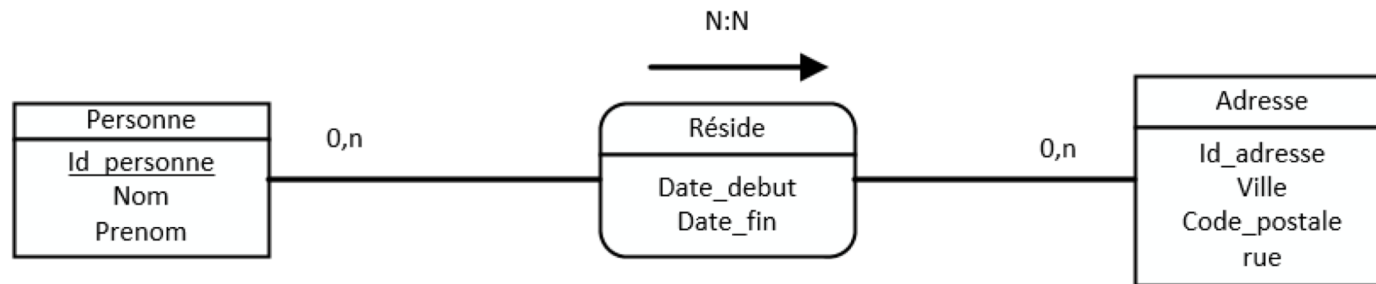
- Modèle Physique des Données MPD



Ce qui donne en MS-Access



Exemple de transformation 2



Rappel :

- Dans le cas d'entités reliées par des associations de type 1:N, chaque table possède sa propre clef, mais la clef de l'entité côté 0,n (ou 1,n) migre vers la table côté 0,1 (ou 1,1) et devient une clef étrangère (index secondaire).

Exercices d'application: Faire un MPD (MSVisio => Bases de données => Notation en pattes d'oie) pour chacun des exercices du laboratoire 3.