

Chapitre 3: Le modèle relationnel

Introduction

- Le modèle relationnel a été proposé par Codd au début des années 70, Il envisage la BD comme un ensemble de tableaux à deux dimensions appelés relations. Parmi ces objectifs:
 - l'accroissement de l'indépendance des programmes vis à vis de la représentation des données.
 - Fournir une base solide pour traiter les problèmes de cohérence et de redondance des données.
 - Permettre le développement de langage de manipulation de données non procéduraux basés sur des théories solides.
 -

Concepts de base du modèle

1. **Domaine:**

Un domaine est un ensemble de valeurs caractérisé par un nom. C'est un ensemble nommé dans lequel les données peuvent prendre leur valeur

Exemple:

Domaine (couleurs) = {Bleu, Rouge, Blanc, ...}

Domaine (noms) = {Ali, Salah, Yasmine...}

2. Relation:

Une relation R est un sous-ensemble du produit cartésien d'une liste finie de domaines, caractérisé par un nom.

2. Relation

Exemple :

- Les domaines :

$NOM = \{ \text{Zaoui, Badaoui} \}$

$PRENOM = \{ \text{Ali, Nora, Larbi} \}$

$DATE_NAISS = \{ \text{Date entre 1/1/1990 et 31/12/2020} \}$

$NOM_SPORT = \{ \text{judo, tennis, foot} \}$

- La relation ELEVE

$ELEVE \subset NOM \times PRENOM \times DATE_NAISS$

$ELEVE = \{ (\text{Zaoui, Ali, 1/1/1992}), (\text{Badaoui, Nora, 2/2/1994}) \}$

- La relation INSCRIPTION

$INSCRIPTION \subset NOM \times NOM_SPORT$

$INSCRIPTION = \{ (\text{Zaoui, judo}), (\text{Zaoui, foot}), (\text{Badaoui, tennis}) \}$

2. Relation

Pour visualiser facilement le contenu d'une relation on utilise la représentation tabulaire.

- Chaque ligne correspond à un vecteur
- Chaque colonne correspond à un domaine.

Exemple: $\text{INSCRIPTION} \subset \text{NOM} \times \text{NOM_SPORT}$

NOM	NOM_SPORT
Zaoui	Judo
Zaoui	Foot
Badoui	Tennis

2. Relation

Degré d'une relation : c'est le nombre de colonnes (domaines) dans une relation .

- $R \subset D1 \times D2 \times \dots \times Dn$
- n est le degré de la relation R
- Ex. Degré de PRODUIT=3

Relation PRODUIT

	Référence	Désignation	Couleur
	P1	D1	C1
Tuple / enregistrement	P2	D2	C2
	P3	D3	C3

Domaine/Colonne

3. **Attribut**

Un attribut est une **colonne** caractérisée par un **nom unique** dans cette relation.

Exemple:

Référence

Désignation

Couleur

} attributs de la relation PRODUIT.

4. Schéma d'une relation

Le schéma d'une relation est défini par :

- ❑ le **nom** de la relation
- ❑ la liste de ses **attributs**

on note : **$R (A_1, A_2, \dots, A_n)$**

Exemple:

- Elève (nom, prénom, naiss)
- Produit (Référence, désignation, couleur)

Le schéma d'une base de données est défini par

- ❑ l'ensemble des schémas des relations qui la composent
- ❑ le schéma de la BD dit comment les données sont organisées dans la base.

5. Clé d'une relation

Une des contraintes d'intégrités d'un schéma est l'**unicité d'identification** des n-uplets d'une relation. Cette identification unique est assurée par la notion de **clé de relation**.

- Une clé peut être composée d'un seul attribut ou d'une liste d'attributs qui caractérise un tuple (n-uplet) de la relation de manière unique.
- Une relation peut avoir plusieurs clés. Une clé comportant un minimum d'attributs sera choisie comme étant **clé primaire**, les autres clés possibles sont appelées **clés candidates**.
- Par convention, la clé primaire d'une relation est soulignée dans un schéma de relation.

Exemple: PRODUIT (NProd, nom, prixUHT)

NProd \rightarrow nom

NProd \rightarrow prixUHT)

NProd est une clé

Pratique

Soit la relation suivante:

Achat (Num_client, Num_prod, date_achat, Qté_achetée)

➤ Proposer une clé primaire à cette relation

Num_client	Num_prod	Date_achat	Qté_achetée
C1	P1	D1	23
C1	P2	D1	56
C2	P7	D5	65
C1	P2	D4	5

6. Clé étrangère

Une clé étrangère est un ensemble d'une ou de plusieurs colonnes d'une relation qui fait référence à une **clé primaire** d'une **autre relation**. Toutes les valeurs des clés étrangères apparaissent dans une autre relation comme valeurs d'une clé.

- C'est une contrainte d'intégrité référentielle.
- Par convention, la clé étrangère d'une relation est précédée (ou suivie) par le symbole **#** dans un schéma de relation

Exemple :

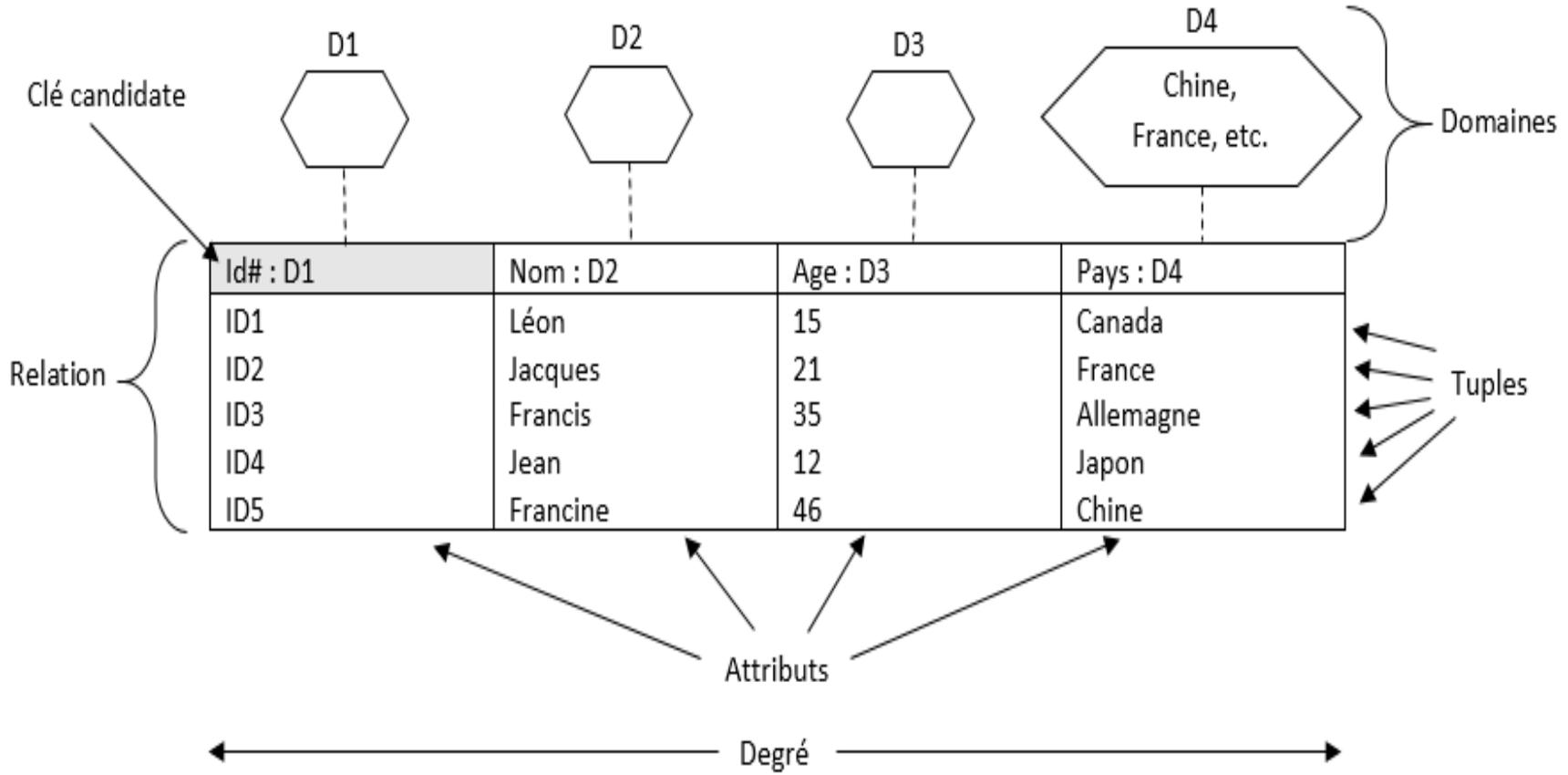
Soient les schémas de relations suivants

- Client (NumCl, NomCl, AdrCl) Désigne l'ensemble des clients.
- Commande (NCmde, DateCmde, #NumCl) Désigne l'ensemble des commandes.
- L'attribut NumCl dans la table Commande est une clé étrangère.
- Il prend ses valeurs dans le domaine de valeurs de l'attribut NumCl qui se trouve, dans le schéma de relation Client.
- Une commande est toujours passée par un Client existant dans la base de données

Un attribut peut être à la fois une **clé primaire** et **étrangère** :

- Film (numFilm, titre, année),
- Acteur (numActeur, nom, prénom),
- Casting (#numFilm, #numActeur, personnage).

Résumé des concepts du modèle relationnel

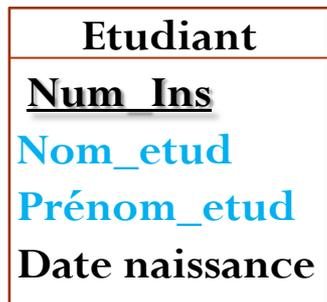


Règles de passage du modèle Entité-Association au modèle Relationnel

Entité:

- Chaque Entité devient une Relation (ou table).
- Chaque propriété de l'entité devient un attribut de la relation, y compris l'identifiant.
- Les attributs issus de l'identifiant constituent la clé de la relation.

Exemple:

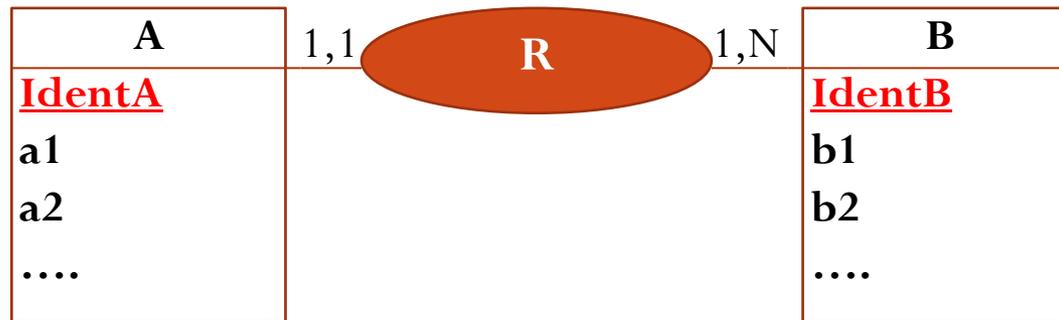


➔ Etudiant(Num_Ins, Nom_etud, Prénom_etud, Date_naissance)

Association:

Plusieurs cas selon les cardinalités

□ Association 1.N



- L'entité A devient la relation : A (IdentA, a1, a2, ..., #IdentB)
- L'entité B devient une relation: B (IdentB, b1, b2, ...)
- La clé primaire IdentB de l'entité B migre comme clé étrangère dans la, relation A.

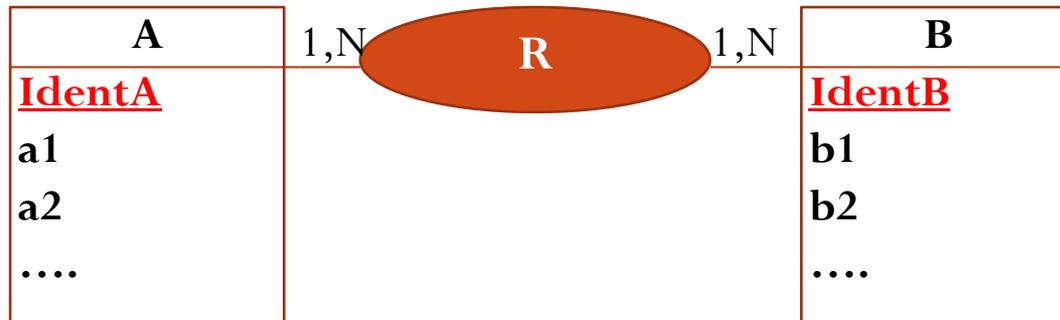
Exemple:



Maison(Num_mais, superficie, adresse, #Num_pers)

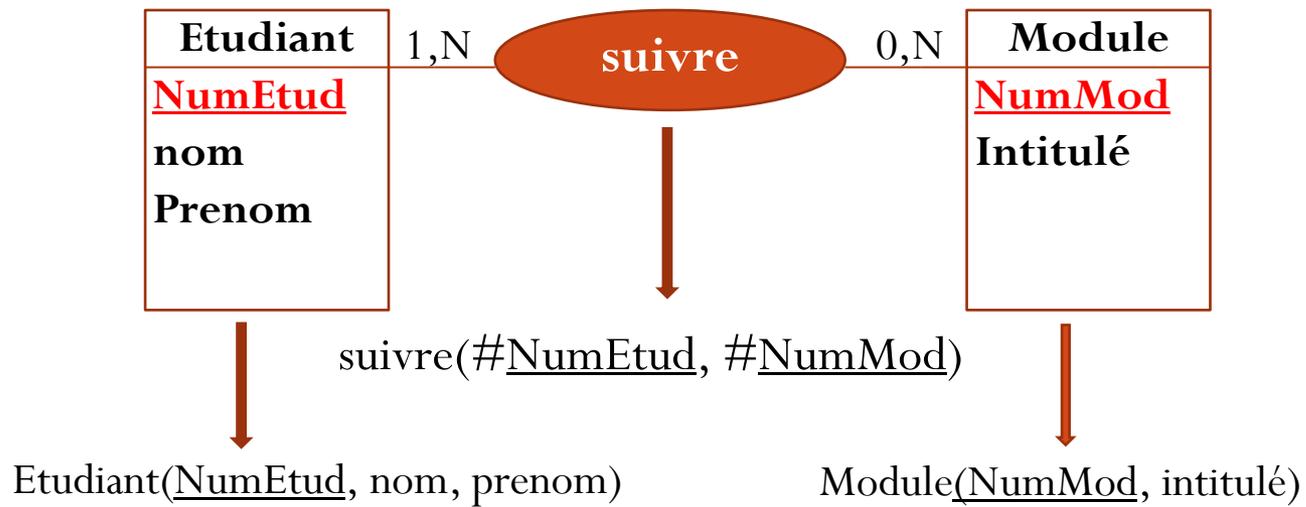
Personne(Num_pers, nom, prenom)

❑ Association N.N sans propriétés

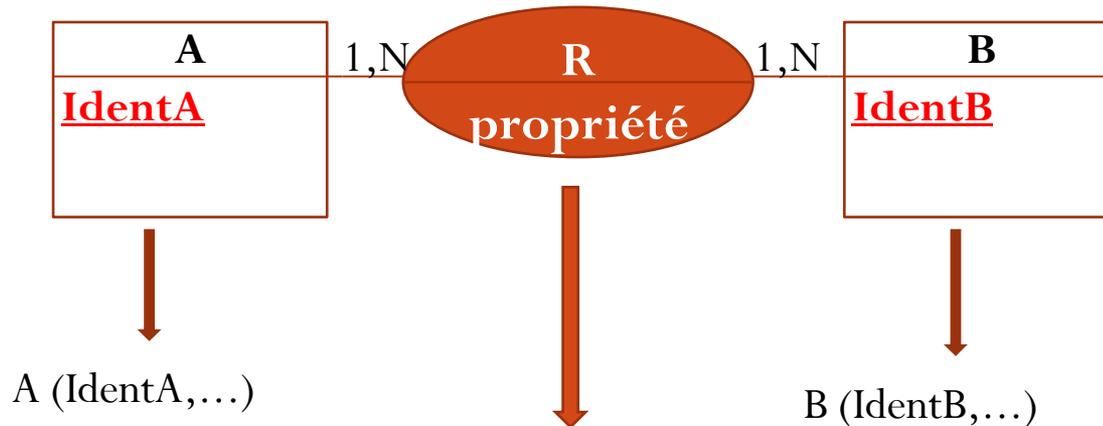


l'association R devient relation qui contiendra :

- L'identifiant de la 1^{ère} entité
- L'identifiant de la 2^{ème} entité
- La clé de cette nouvelle relation est formée par la concaténation des deux identifiants.



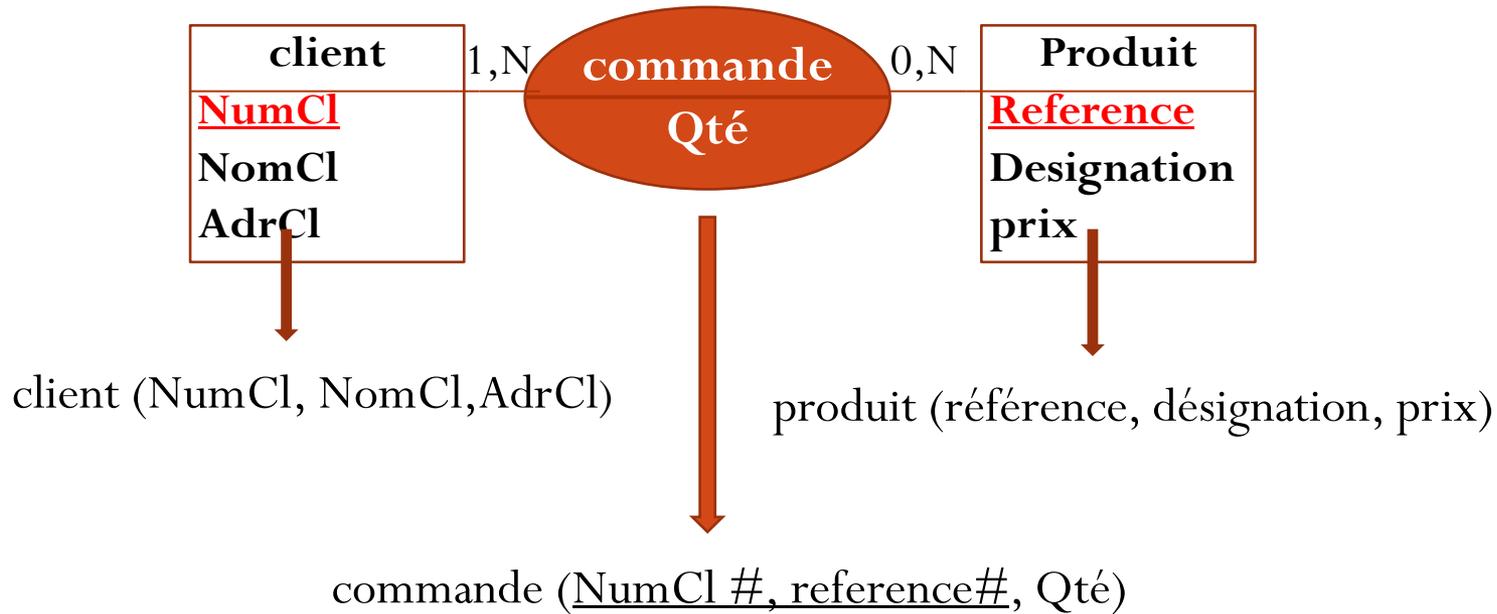
□ Association N.N avec propriétés



R (IdA, IdB, propriété)

- Les propriétés de l'association R devient des attributs de la relation R
- La clé de R est composée des clés des deux relation A et B

Exemple:



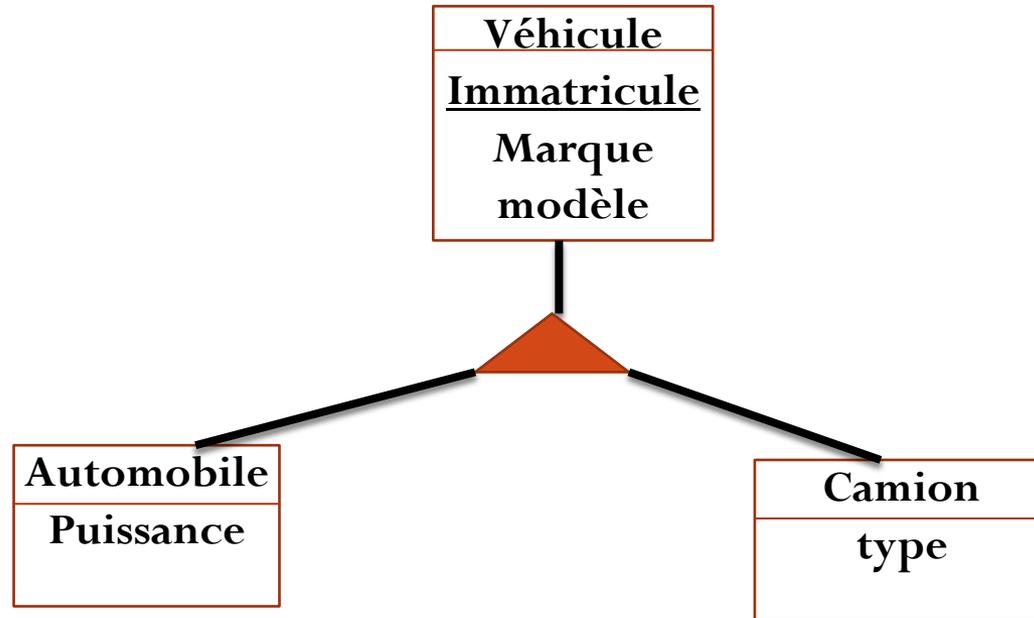
❑ Association 1.1 - 0.1



Permis (NumPermis, #NumPers)

Personne (NumPers, Nom)

□ Généralisation / Spécialisation



A. Représentation de l'entité mère et de ses entités filles

Véhicule (Immatricule, Marque, modèle)

Automobile (#Immatricule, Puissance)

Camion (#Immatricule, type)

B. Pas de représentation de l'entité mère

Automobile (Immatricule, Marque, modèle, Puissance)

Camion (Immatricule, Marque, modèle, type)