

Conception d'une base de données relationnelle

Modèle Entités-Associations

Guillaume Aubian

Université Panthéon Assas

Pour créer une base de données relationnelle

Récolte des informations auprès de l'entreprise

- Acteurs – Objets
- Liens entre les acteurs, entre les objets
- Organisation du travail

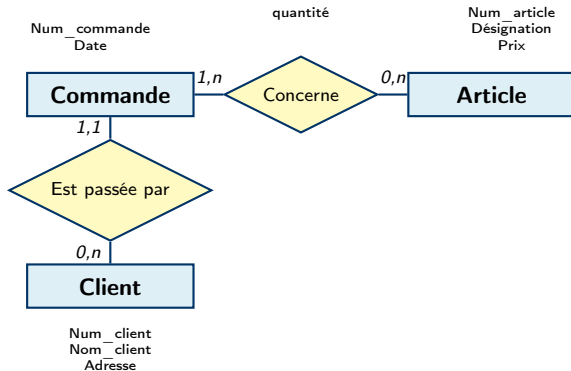
À partir des informations données par l'entreprise, définition :

- Des **objets** à représenter dans la base de données
client, produit, commande, ...
- Des **liens** entre ces objets
Un client passe une commande / Une commande concerne un produit
- Des **contraintes** d'organisation
Dans une commande, un client ne peut commander plus de 3 articles

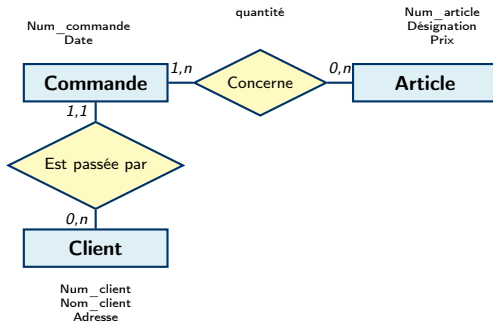
Un **modèle Entités-Associations** est un modèle de représentation et de structuration de l'information.

- Il a la forme d'un **schéma**
- Il va permettre de :
 - **Comprendre** l'organisation des données
 - **Visualiser** l'organisation des données

Exemple d'un modèle Entités-Associations

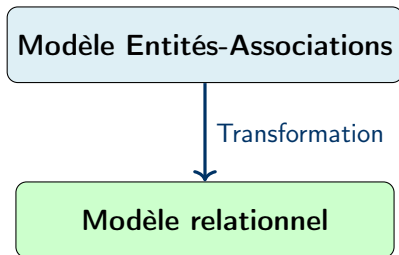


Exemple – modèle non implémentable tel quel



Attention

Ce modèle n'est pas implémentable tel quel dans un SGBD tel qu'Access.



directement implémentable
dans un SGBD

MEA → Modèle relationnel

- Client(Num_client, Nom_client, Adresse)
- Article(Num_article, Désignation, Prix)
- Commande(Num_commande, Date, #Num_client)
- Détail_commande(#Num_commande, #Num_article, Quantité)

Clés primaires soulignées en rouge. # = clé étrangère.

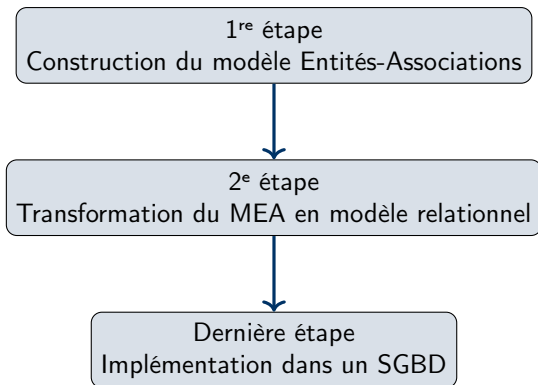
Les tables du modèle relationnel

Num_client	Nom	Adresse
CL001	Dupuis	Lille
CL002	Martin	Marseille
CL003	Dubois	Paris
CL004	Dupont	Lyon

Num_cmd	Date	Client
C0001	10/9/15	CL001
C0002	12/9/15	CL001
C0003	13/9/15	CL001
C0004	15/9/15	CL002
C0005	15/9/15	CL003
C0006	16/9/15	CL004

Num_art	Désignation	Prix
P0001	Shampooing	5
P0002	Crème	3
P0003	Mousse	4

Num_cmd	Num_art	Qté
C0001	P0001	10
C0002	P0002	150
C0002	P0003	10
C0003	P0003	20
C0004	P0001	15
C0004	P0002	5
C0004	P0003	10
C0005	P0003	50
C0006	P0001	30



Comment construire un modèle Entités-Associations ?

Une **entité** est un objet ayant une existence propre et présentant un intérêt pour l'entreprise.

Exemples

- Le client *Dupuis*
- Le fournisseur *Durand*

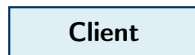
Entité client

(instance de client)

C0102 Code du client
Dupuis Nom du client
42, Champs Elysées Adresse

Dans le MEA sont représentés des **types d'entités** : classes d'entités ayant en commun un ensemble de propriétés.

- type d'entité **Client**
- type d'entité **Fournisseur**



Num_client
Nom_client
Adresse

Concepts de base : l'association

Définition

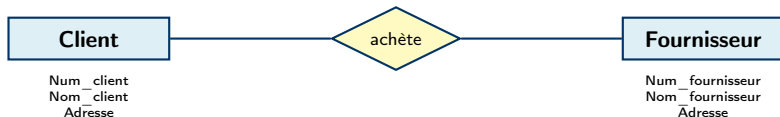
Une **association** est un lien entre entités, représenté par un **verbe**.

Exemple : Le client Dupuis *achète* des produits du fournisseur Durand



Concepts de base : le type d'association

Le **type d'association** est un lien entre types d'entités.



Définition

Une **propriété** est une caractéristique d'un type d'entité ou d'un type d'association.

Exemple : L'adresse est une propriété du type d'entité **Client** et du type d'entité **Fournisseur**.

Définition

Un **identifiant** est une propriété permettant de **distinguer** les occurrences d'un type d'entité ou d'association.

Client

Num_client
Nom_client
Adresse

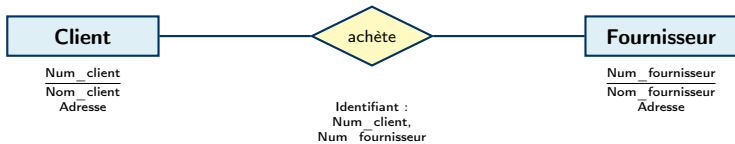
Fournisseur

Num_fournisseur
Nom_fournisseur
Adresse

Type d'entité et type d'association

Un type d'entité est défini par son **nom**, son **identifiant** et ses **propriétés**.

L'identifiant d'un type d'association = **concaténation** des identifiants des types d'entités reliés.

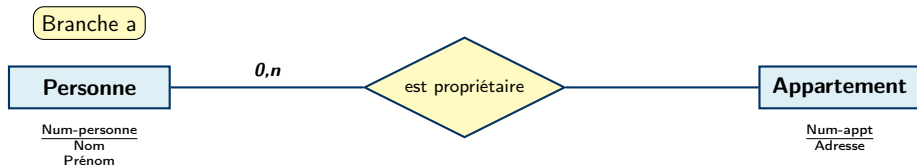


Définition

La **cardinalité** = nombre de fois min et max qu'une occurrence d'un type d'entité peut intervenir dans un type d'association.

Notation	Signification
0,1	au moins 0, au plus 1
1,1	exactement 1
0,n	au moins 0, plusieurs possibles
1,n	au moins 1, plusieurs possibles

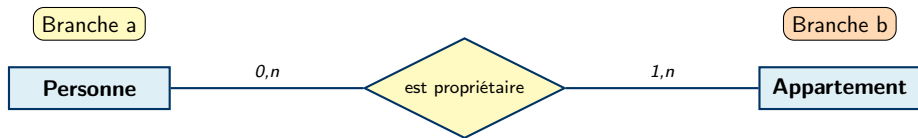
Exemple 1 : type d'association *est propriétaire* (branche a)



Branch a

- Une personne peut ne pas avoir d'appartement $\Rightarrow \min = 0$
- Une personne peut être propriétaire de plusieurs appartements $\Rightarrow \max = n$

Exemple 1 : type d'association *est propriétaire* (branche b)



Branche b

- Un appartement appartient à au moins une personne $\Rightarrow$ min = 1
- Plusieurs copropriétaires possibles $\Rightarrow$ max = n

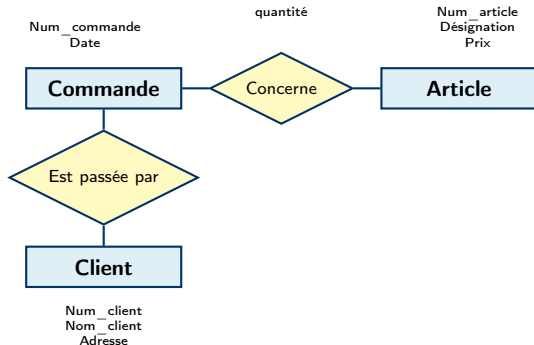
Exemple 1 : remarque



Remarque

Le type d'association *est propriétaire* a **2 pattes** de cardinalité maximale **strictement supérieure à 1** (n et n).

Exemple 2 : type d'association *commande*



Pourquoi quantité est une propriété de l'association ?

Pas une propriété de **Article**

Quelle que soit la commande, l'article serait commandé avec la **même quantité**.

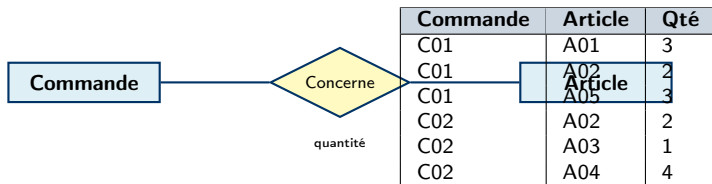
Pas une propriété de **Commande**

Tous les articles d'une commande auraient la **même quantité**.

C'est une propriété du lien **Commande–Article**

Dans une commande, chaque article peut être commandé avec une quantité différente d'une commande à l'autre.

quantité – propriété de l'association (cas correct)

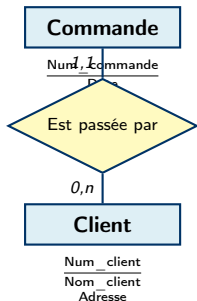


C01 : $3 \times A01 +$

$2 \times A02 + 3 \times A05$

C02 : $2 \times A02 + 1 \times A03 + \dots$

Définition des cardinalités – Est passée par



Branche a

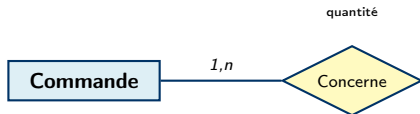
Une commande est passée par **un seul client** $\Rightarrow 1,1$

Branche b

Un client peut ne pas passer de commandes $\Rightarrow \min = 0$

Un client peut passer plusieurs commandes $\Rightarrow \max = n$

Définition des cardinalités – *Concerne*



Branche a

Au moins 1 article par commande $\Rightarrow$
min = 1

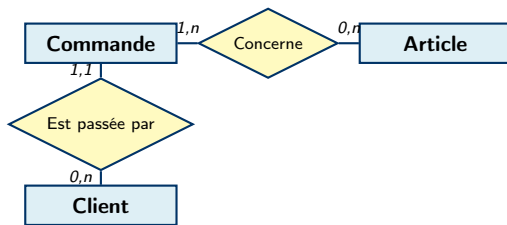
Plusieurs articles possibles $\Rightarrow$ max =
n

Branche b

Un article peut ne pas être
commandé $\Rightarrow$ min = 0

Un article peut figurer dans plusieurs
commandes $\Rightarrow$ max = n

La Dépendance Fonctionnelle (DF)



Dépendance Fonctionnelle

Tout type d'association avec une patte de cardinalité max = 1 est une **DF**.

Commande $\rightarrow$ **Client** : connaître la commande permet de déduire le client.

Commande = *source* / Client = *but*

Passage MEA → modèle relationnel : Règle a

Règle a – Types d'entités

MEA	Modèle relationnel
Chaque type d'entité	Une relation de même nom
Chaque propriété	Un attribut
L'identifiant	La clé de la relation

Règle b – Cardinalités max > 1 des deux côtés

Règle b

MEA	Modèle relationnel
Type d'association dim. 2, cardinalité max > 1 des deux côtés	Une nouvelle relation
Chaque propriété de l'association	Un attribut
Identifiant = couple des id. des 2 entités	La clé

Règle c – Dépendance Fonctionnelle (cardinalité max = 1)

Règle c

- **Pas** de nouvelle relation
- L'identifiant du type d'entité **but** est ajouté comme **clé étrangère** dans la relation **source**
- Les propriétés de l'association sont ajoutées à la relation source

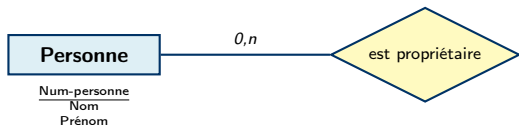
Exemple

DF : Commande $\rightarrow$ Client

$\Rightarrow$ *#Num_client* est ajouté dans la relation **Commande**

Pour les types d'associations de dimension supérieure à 2, les règles de passage sont **identiques**.

Exemple – *est propriétaire* : modèle relationnel



Règle a

Personne(Num-personne, Nom, Prénom)

Appartement(Num-appt, Adresse)

Règle b

Propriétaire(
Num-personne,
Num-appt)

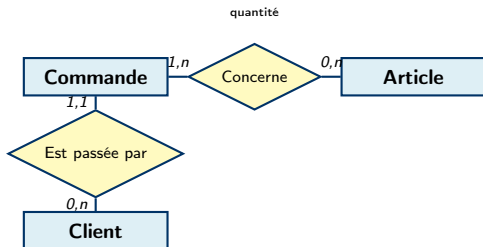
Modèle relationnel définitif

Personne(Num-personne, Nom, Prénom)

Appartement(Num-appartement, Adresse)

Propriétaire(# Num-personne, # Num-appartement)

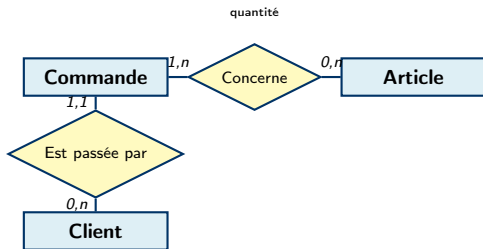
Exemple – commande (1/3) : Règle a



Règle a

```
Commande(Num_commande,  
Date  
Client(Num_client,  
Nom_client, Adresse  
Article(Num_article,  
Désignation, Prix
```

Exemple – commande (2/3) : Règle b

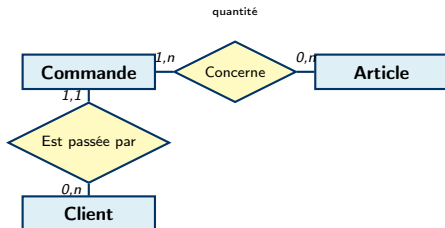


Règle b – Concerne

Cardinalité max = n des deux côtés

Détail_commande(
#Num_commande,
#Num_article,
Quantité)

Exemple – commande (3/3) : Règle c + résultat final



Règle c – Est passée par (DF)

Commande $\rightarrow$ Client

$\Rightarrow$ #Num_client dans Commande

Modèle relationnel définitif

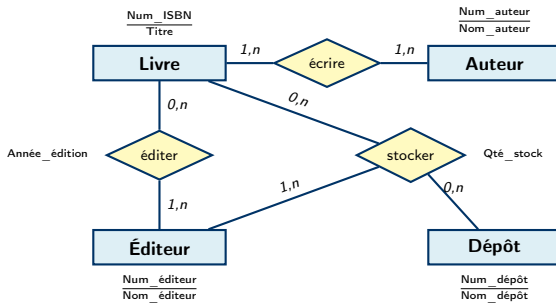
Commande(Num_commande, Date, #Num_client)

Client(Num_client, Nom_client, Adresse)

Article(Num_article, Désignation, Prix)

Détail_commande(#Num_commande, #Num_article, Quantité)

Exemple – MEA Édition



Exemple – Édition : construction du modèle relationnel

Règle a

Livre(Num_ ISBN, Titre) Auteur(Num_ auteur, Nom_ auteur)
Éditeur(Num_ éditeur, Nom_ éditeur) Dépôt(Num_ dépôt, Nom_ dépôt)

Règle b

Ecriture(#Num_ ISBN, #Num_ auteur)
Edition(#Num_ ISBN, #Num_ éditeur, Année_ édition)
Stockage(#Num_ ISBN, #Num_ dépôt, #Num_ éditeur, Quantité_ stock)

Règle c

Aucune patte de cardinalité max = 1. Le modèle est terminé.

Livre(Num_ISBN, Titre)

Auteur(Num_auteur, Nom_auteur)

Éditeur(Num_éditeur, Nom_éditeur)

Dépôt(Num_dépôt, Nom_dépôt)

Ecriture(#Num_ISBN, #Num_auteur)

Edition(#Num_ISBN, #Num_éditeur, Année_édition)

Stockage(#Num_ISBN, #Num_dépôt, #Num_éditeur, Quantité_stock)

Clés primaires : rouge souligné # = clé étrangère