

# Bases de Données

## Le modèle Entité – Association

Philippe Lahire

*à partir du cours d'Isabelle Mirbel*

L3-Informatique Année 07/08

# P L A N

---

- ▶ ■ Introduction
- Concepts de base
  - Entité, Association, Rôle, Cardinalité, CIF, Propriété*
- Du modèle Entité – Association au modèle relationnel
- Concepts optionnels
- De la couverture minimale au modèle Entité – Association
- Conclusion

## ■ Introduction

- Chen 1976
- Facile à comprendre
- Notation graphique

# P L A N

---

- Introduction
- ▶ ■ Concepts de base
  - Entité, Association, Rôle, Cardinalité, CIF, Propriété*
- Concepts optionnels
- Du modèle Entité – Association au modèle relationnel
- De la couverture minimale au modèle Entité – Association
- Conclusion

## Concepts de base

### Entité

Une entité (ou individu) est un objet concret ou abstrait qui a une existence propre et qui permet de décrire le système d'information

- **Entité type** Un ensemble d'éléments ayant les mêmes caractéristiques
- **Occurrence de type** Un élément particulier appartenant à cet ensemble

Par abus de langage, on appelle

- **entité**, une entité type
- **occurrence**, une occurrence de type

*Client, Bon de commande, Facture*

## ■ Concepts de base

### ■ Association (relation)

Une association entre entités est un groupement nécessaire de 2 ou plusieurs entités pour décrire une réalité de l'organisation

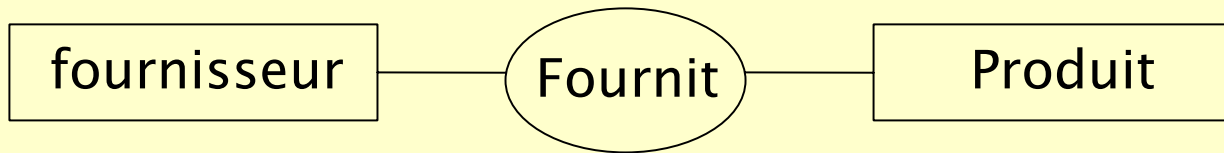
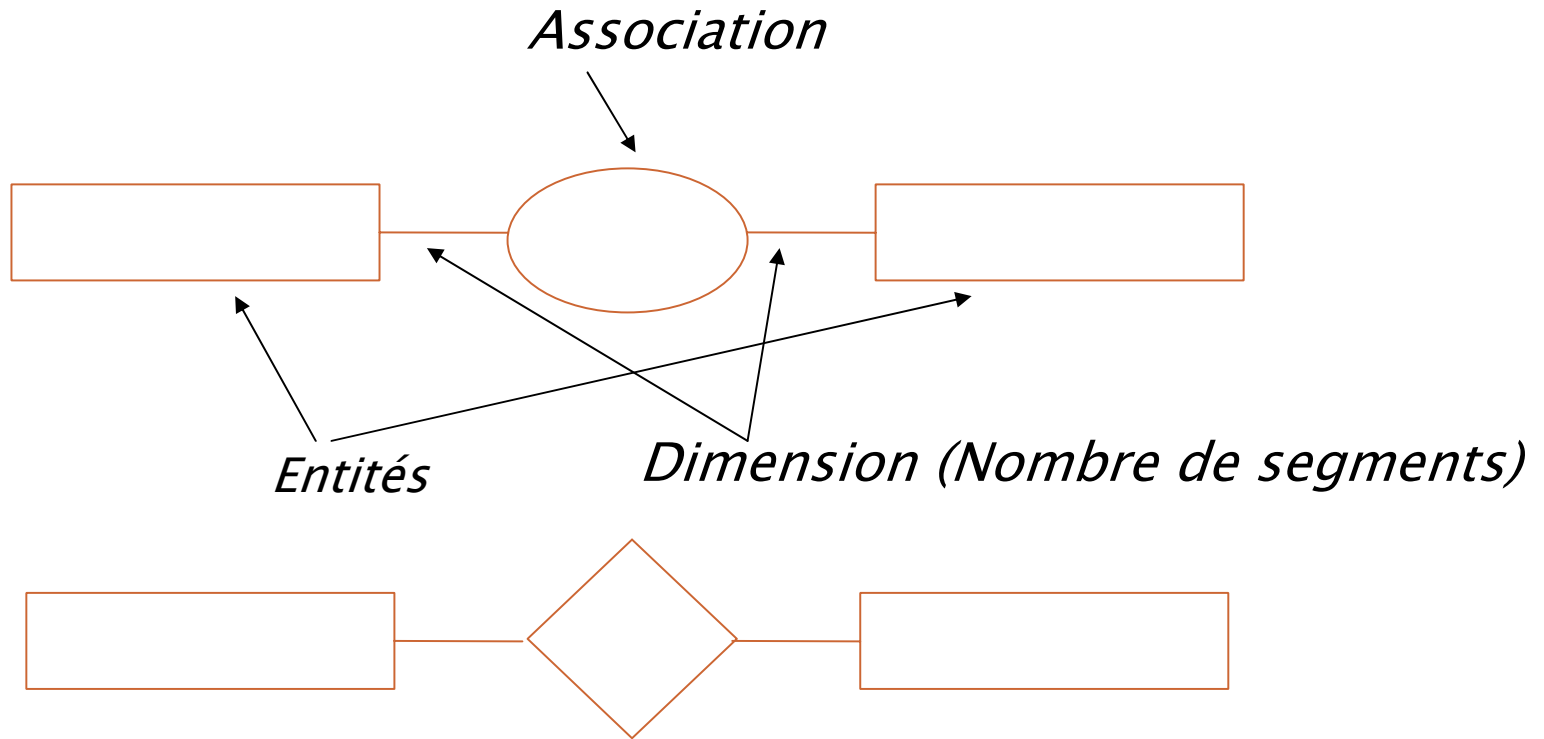
- **Association type**      Un sous-ensemble du produit cartésien des entités
- **Occurrence de type**      Un élément particulier appartenant à ce sous-ensemble
- **Collection**      La liste des entités qui composent l'association

Par abus de langage, on appelle

- **association**, une association type
- **occurrence**, une occurrence de type

Une commande **porte\_sur** un produit

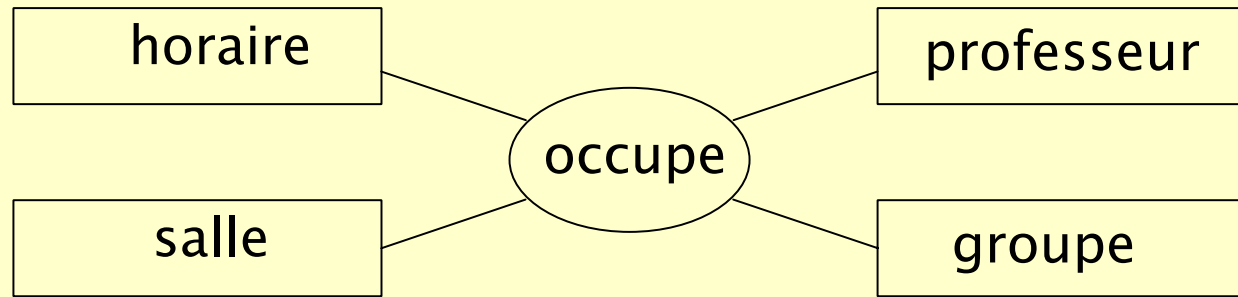
# Concepts de base



*Dimension : 2*

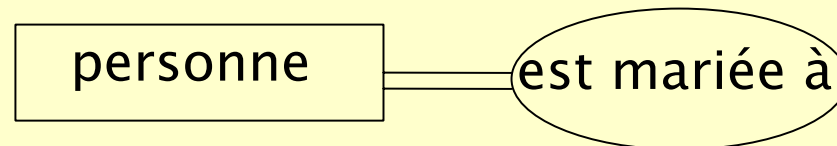
## Concepts de base

*Un groupe d'étudiants est dans une salle avec un professeur à une date donnée*



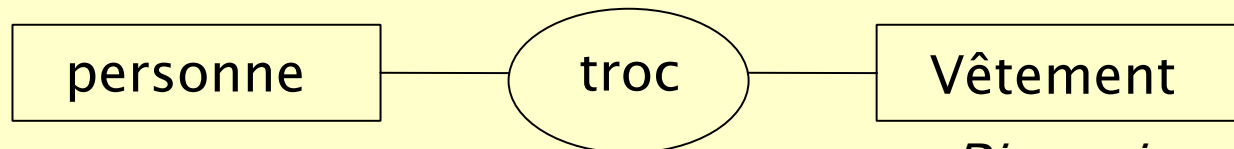
*Dimension : 4*

*Un mari est marié à une épouse*



*Relation réflexive - Dimension : 2*

*Le troc de vêtements entre personnes*



*Dimension : 2*

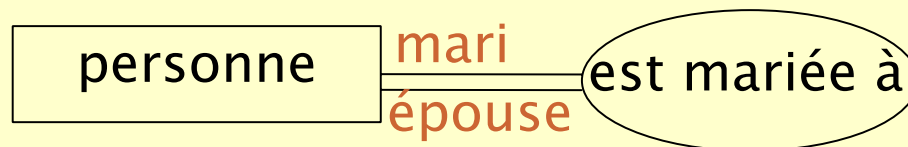
## Concepts de base

### Rôle d'une entité

Le rôle d'une entité dans une association définit le fonctionnement assuré par l'entité dans l'association

- ➔ A préciser uniquement s'il y a **plusieurs** rôles de l'entité dans l'association
- ➔ Il peut exister **plusieurs** associations (et donc rôles) entre 2 entités

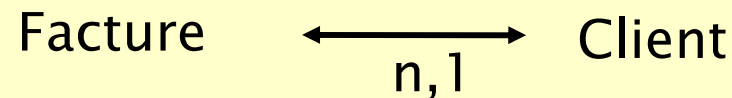
rôle homme ou femme pour l'entité personne dans l'association est marié à



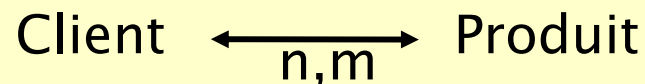
## Concepts de base

### Fonctionnalité

- Association 1,1 : A 1 occurrence de A correspond **au plus 1** occurrence de B et inversement.
- Association n,1 : A 1 occurrence de A correspond **au plus 1** occurrence de B et à 1 occurrence de B correspond **au plus n** occurrences de A



- Association 1,n : A 1 occurrence de A correspond **au plus n** occurrences de B et à 1 occurrence de B correspond **au plus 1** occurrence de A.
- Association n,m : A 1 occurrence de A correspond **au plus m** occurrences de B et à 1 occurrence de B correspond **au plus n** occurrences de A



## ■ Concepts de base

### ■ Association

- **partielle**      Certaines occurrences de A , mais pas toutes et certaines occurrences de B, mais pas toutes, participent à une occurrence de l'association
  
- **totale**          Chaque occurrence de A et chaque occurrence de B participent à une occurrence de l'association

### ■ Combinaison fonctionnalité & totalité/partialité

- ➔ Cardinalités minimales et maximales

## ■ Concepts de base

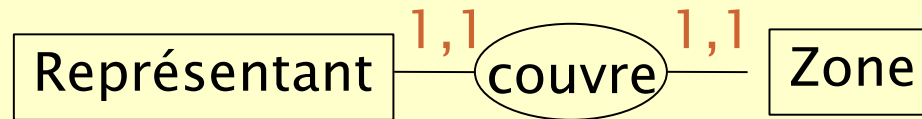
### ■ Cardinalité

Nombres **minimal** et **maximal** de fois où **chaque occurrence** d'une **entité** est impliquée dans une occurrence d'**association**

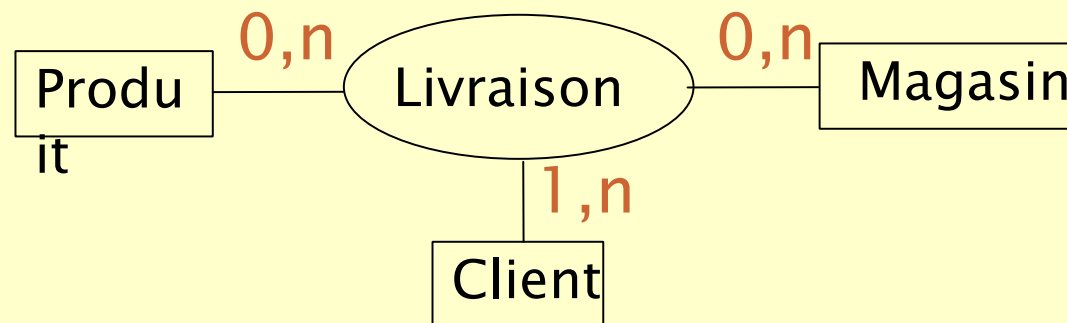
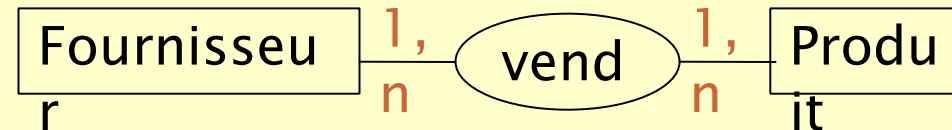
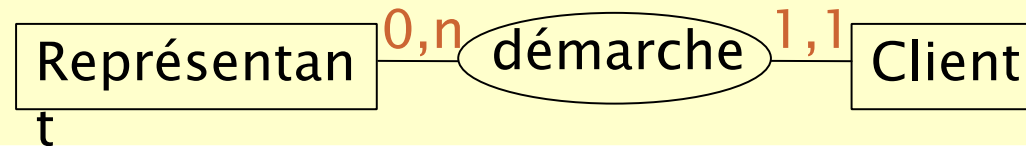
- **min**      0 : Une occurrence d'une entité **peut exister** sans être impliquée dans 1 ou plusieurs occurrences de l'association.  
1 : Une occurrence d'une entité **ne peut exister** sans être impliquée dans 1 ou plusieurs occurrences de l'association.
  
- **max**      1 : Une occurrence d'une entité **ne peut être** impliquée **au maximum** que dans 1 occurrence de l'association  
n : Une occurrence d'une entité **peut être** impliquée dans **plusieurs** occurrences de l'association.

## Concepts de base

### Cardinalité (suite)

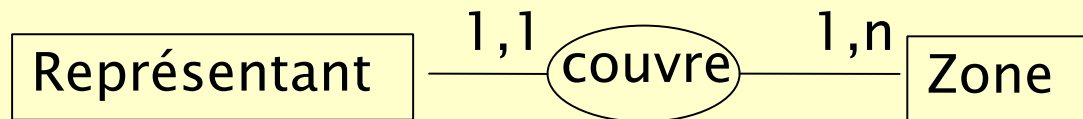
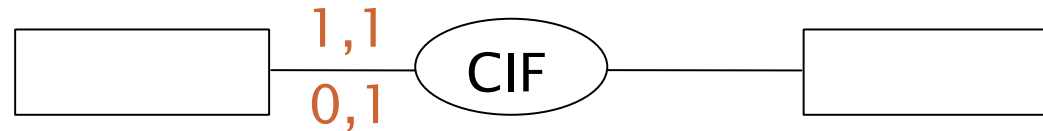


Un représentant ne couvre qu'une seule zone, et une zone n'est couverte que par un seul représentant



## Concepts de base

### Cas particulier : les Contraintes d'Intégrité Fonctionnelles



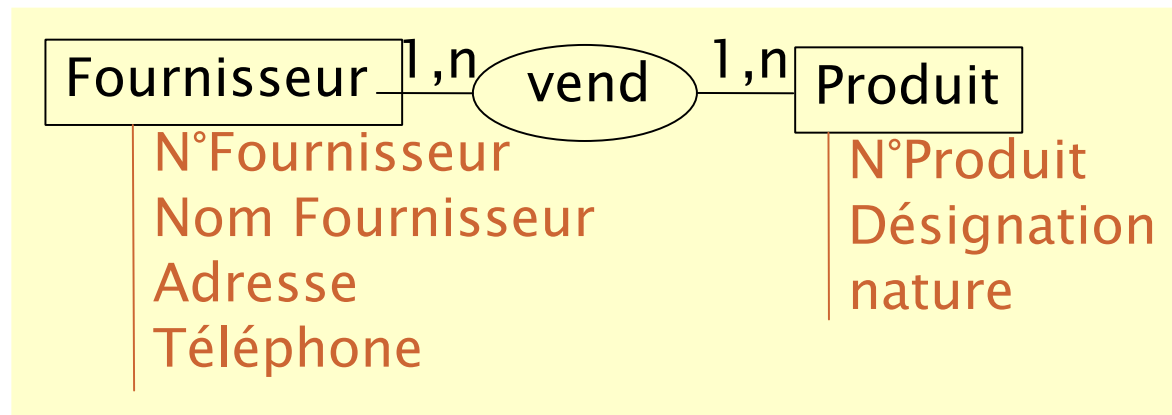
## ■ Concepts de base

### ■ Propriété (attribut)

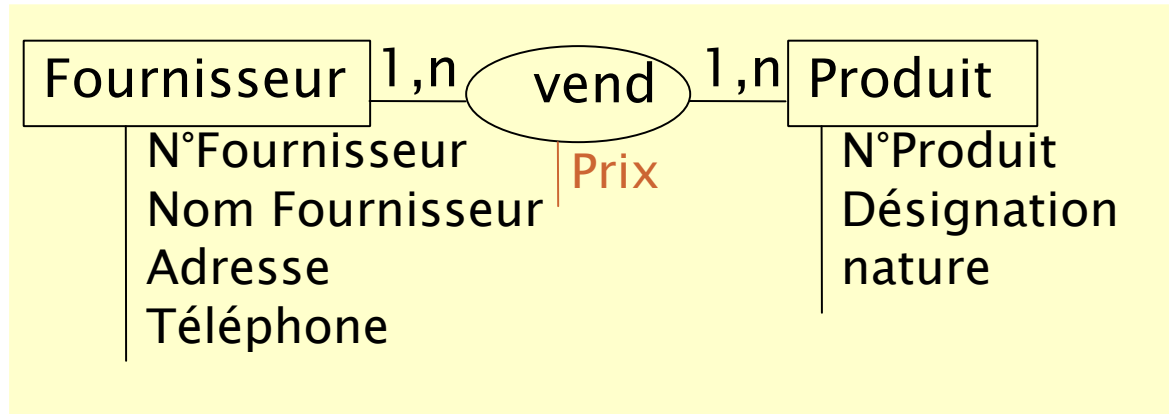
Une propriété désigne une valeur ou un groupe de valeurs pour décrire une entité ou une association entre entités

### ■ Identifiant (clé primaire)

Permet d'identifier l'entité



## Concepts de base



## Une association

- OU
- est identifiée par les valeurs des identifiants des entités
  - peut avoir en propre un identifiant

N°Fournisseur, N°Produit → Prix

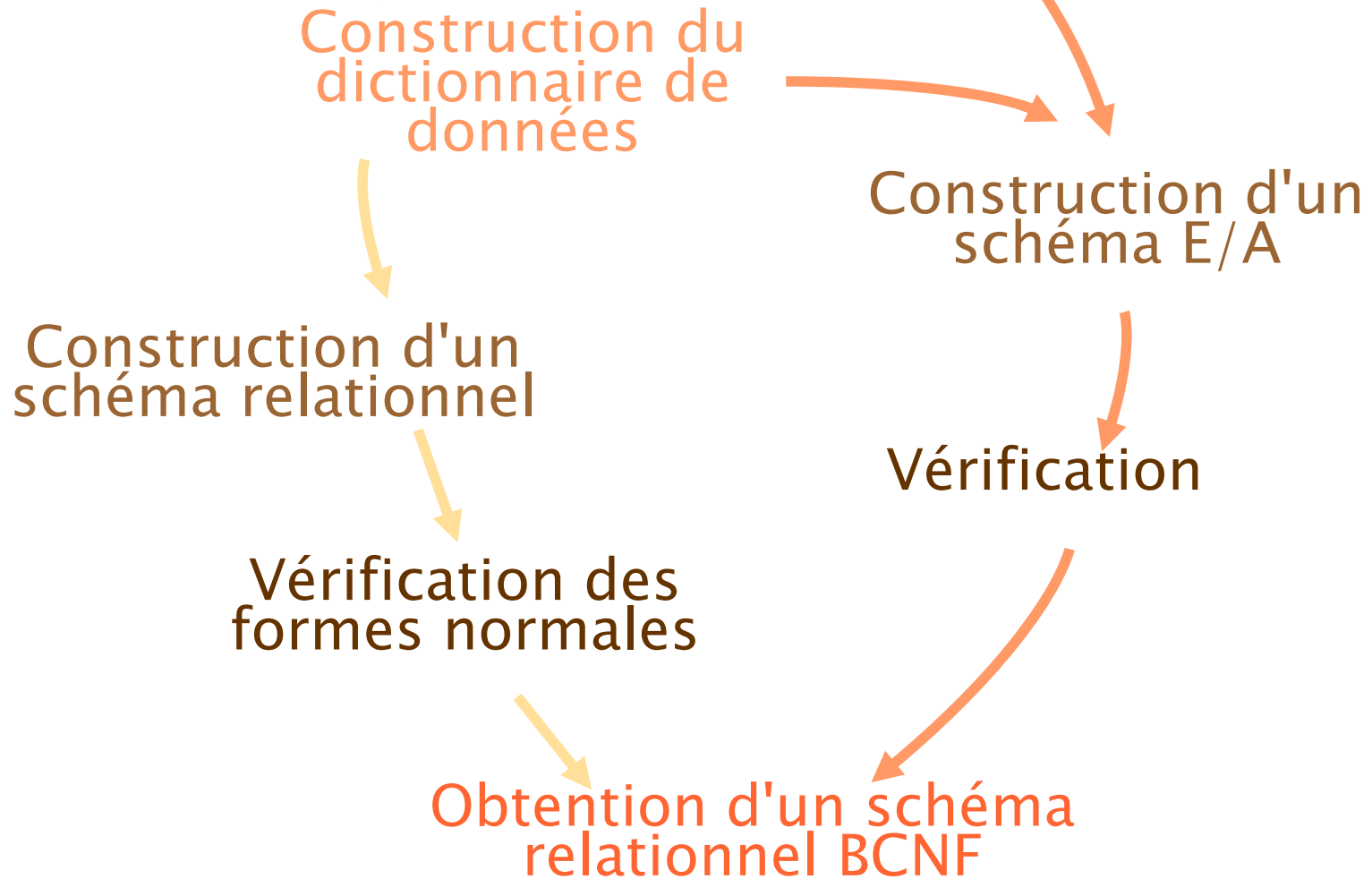
N°LigneCatalogue → Prix

# P L A N

---

- Introduction
- Concepts de base
  - Entité, Association, Rôle, Cardinalité, CIF, Propriété*
- ▶ ■ Du modèle Entité – Association au modèle relationnel
- Concepts optionnels
- De la couverture minimale au modèle Entité – Association
- Conclusion

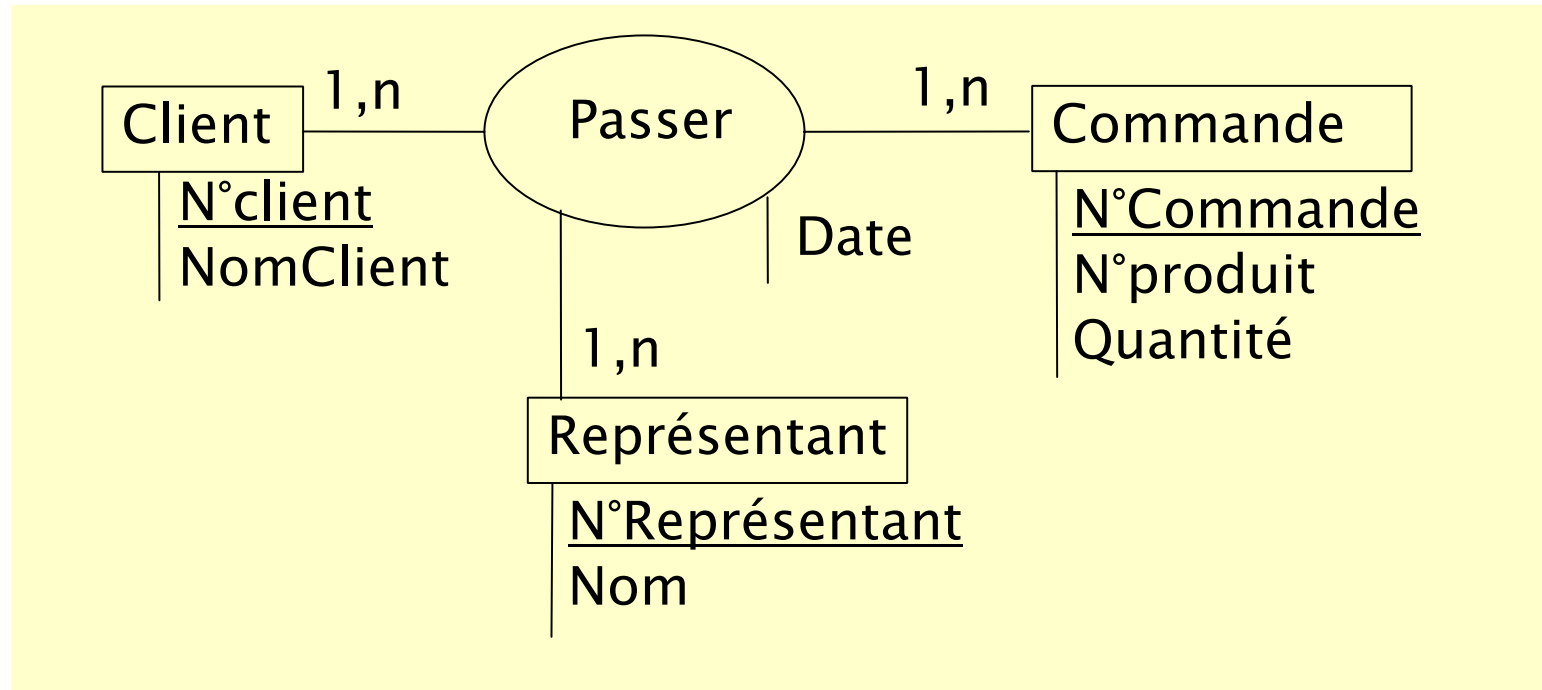
## Modélisation



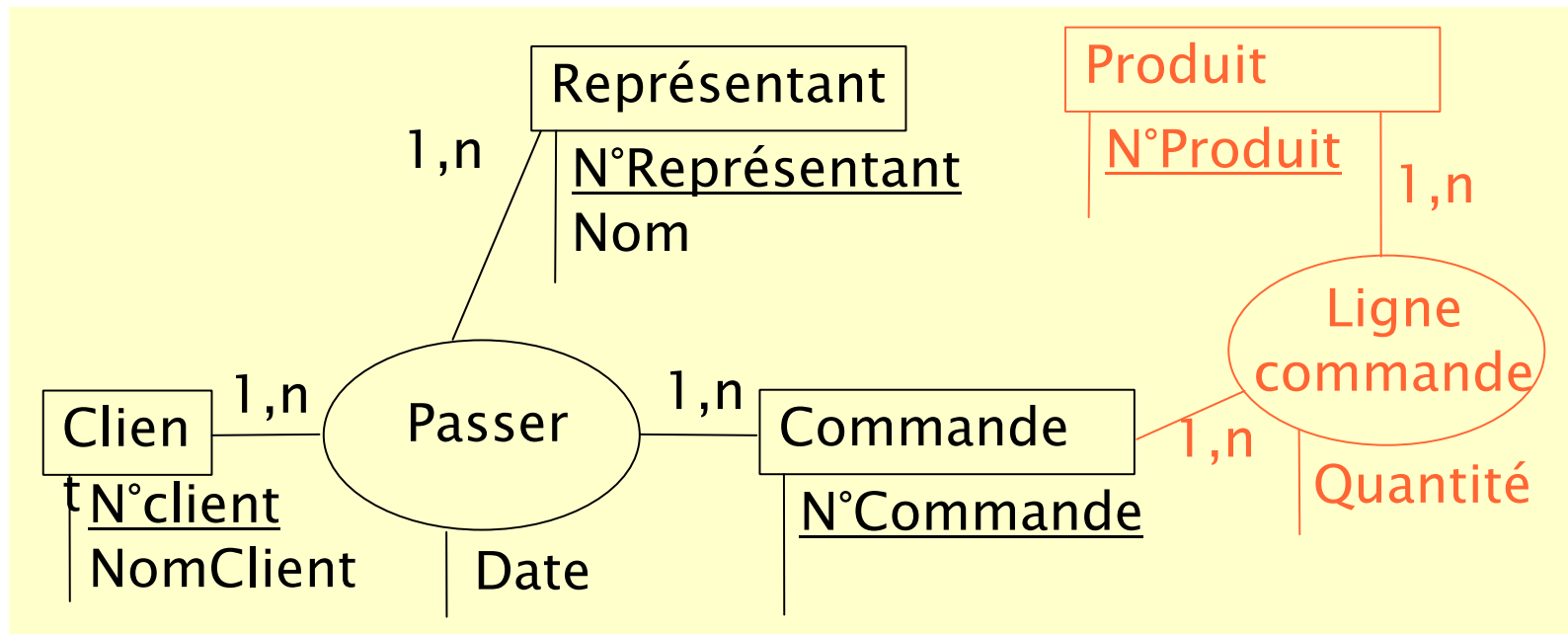
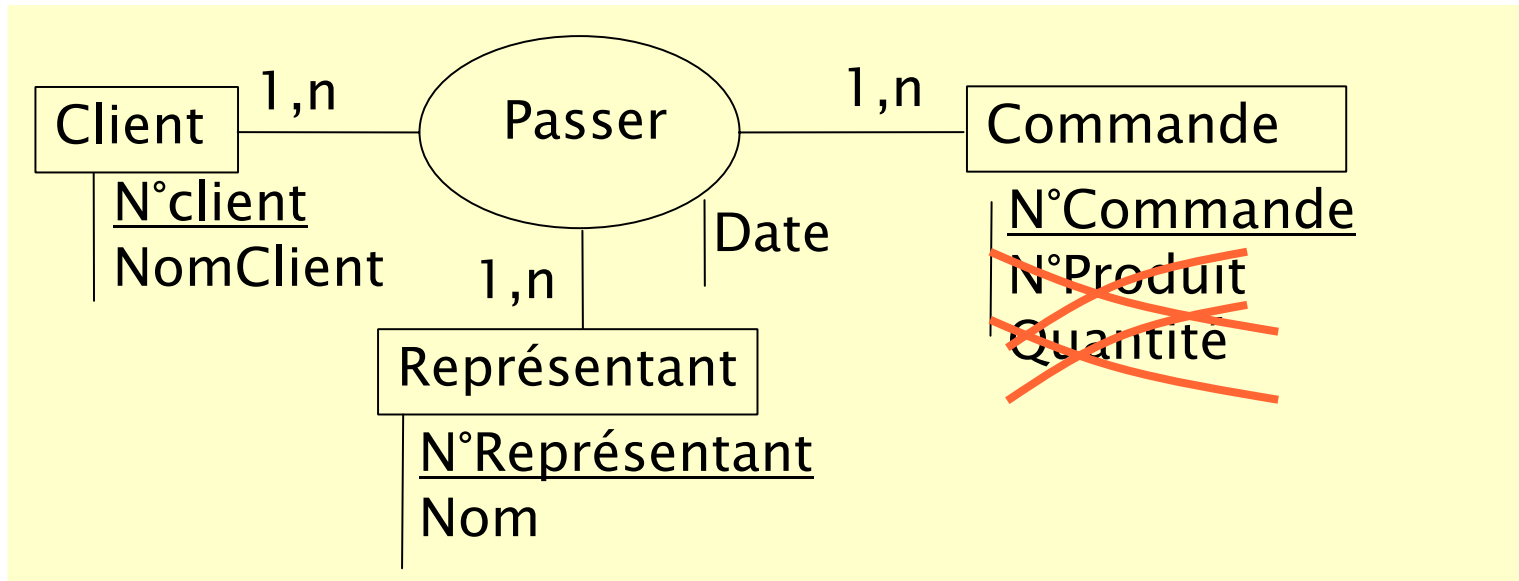
## Règles de vérification (1)

### Règle 1 (Vérification)

Une **seule** valeur de chaque propriété dans chaque occurrence d'entité ou d'association



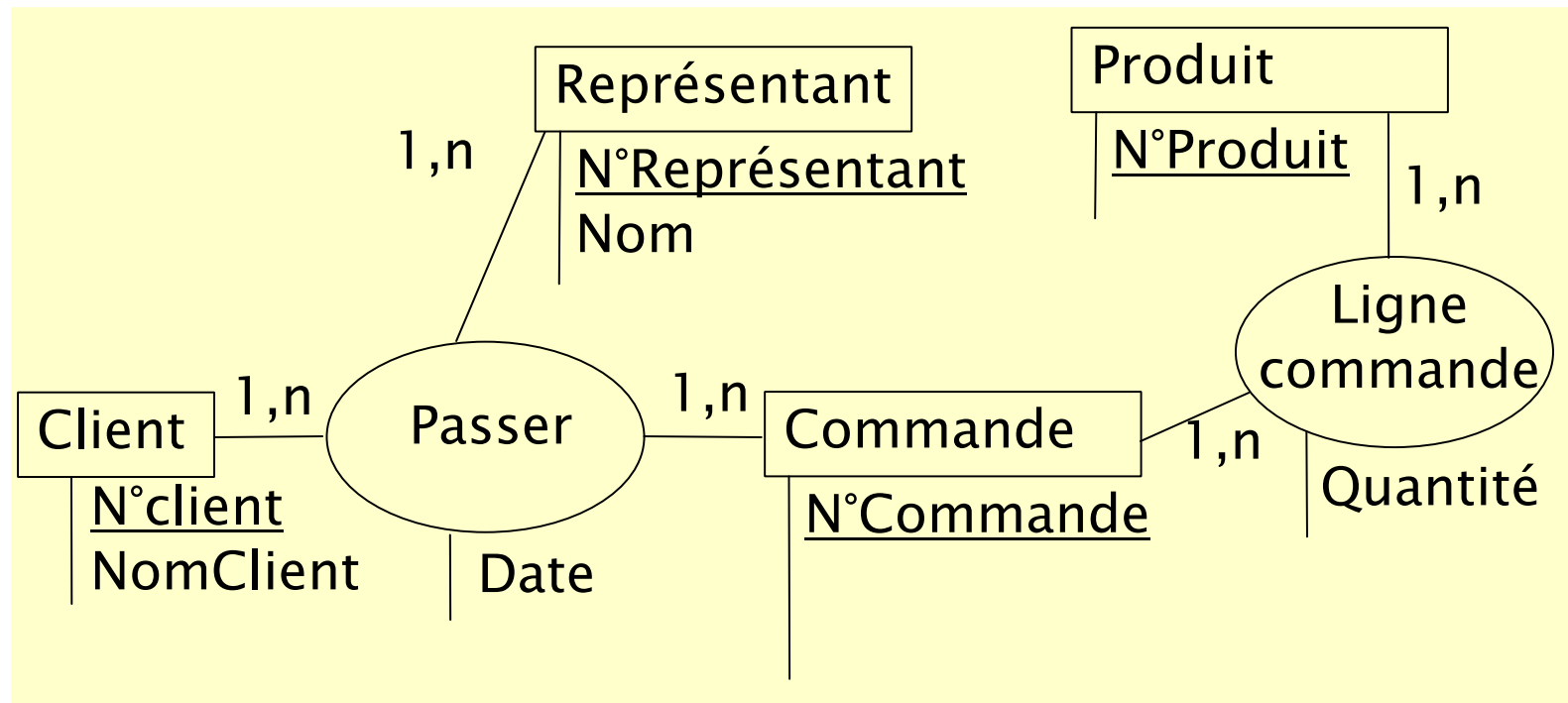
## Règles de vérification (2)



## Règles de vérification (3)

### Règle 2 (Normalisation)

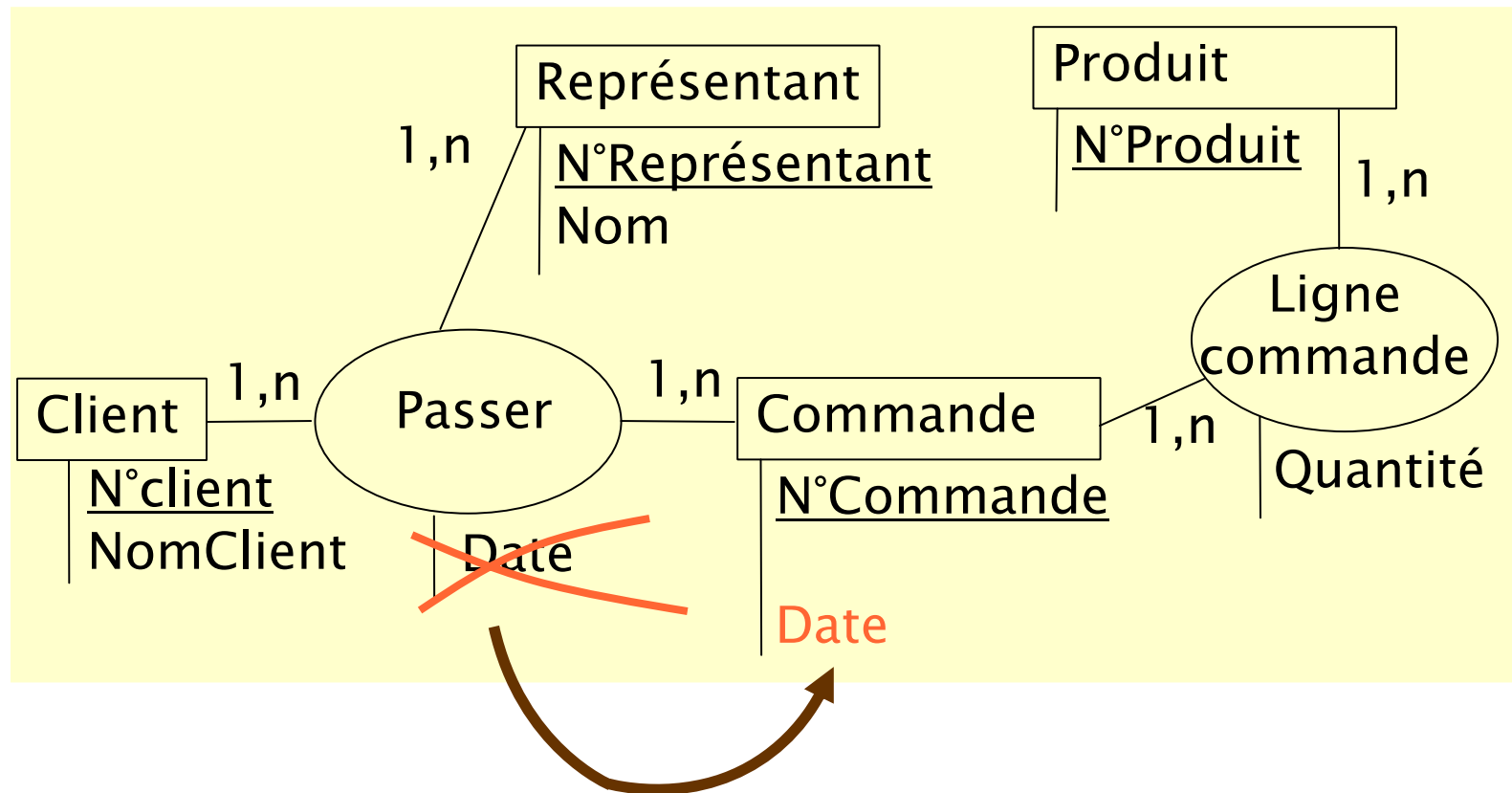
Chaque propriété de l'association doit dépendre fonctionnellement de **l'ensemble** des identifiants des entités qui participent à l'association mais d'aucun sous-ensemble de cet ensemble



## Règles de vérification (3)

### Règle 2 (Normalisation)

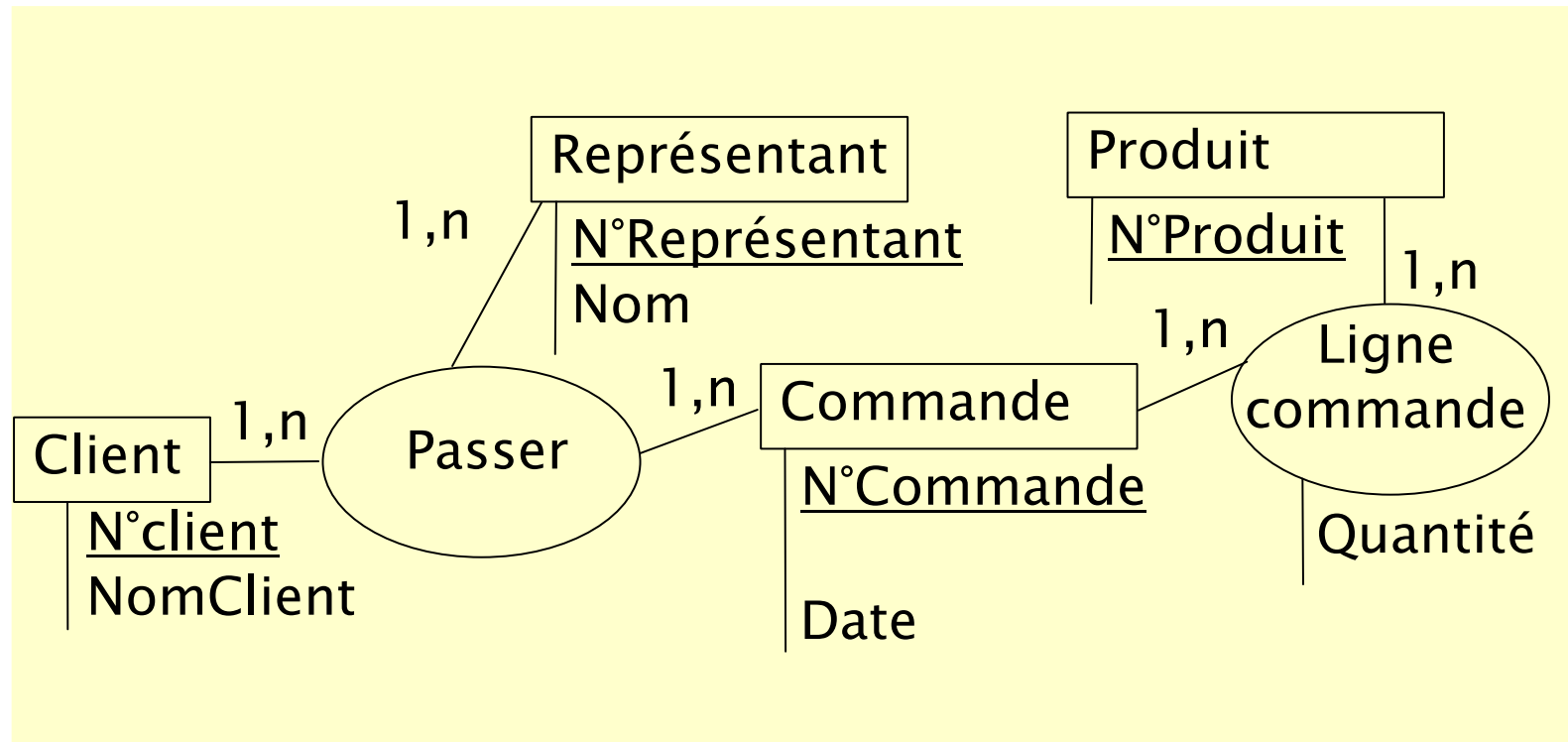
Chaque propriété de l'association doit dépendre fonctionnellement de **l'ensemble** des identifiants des entités qui participent à l'association mais d'aucun sous-ensemble de cet ensemble



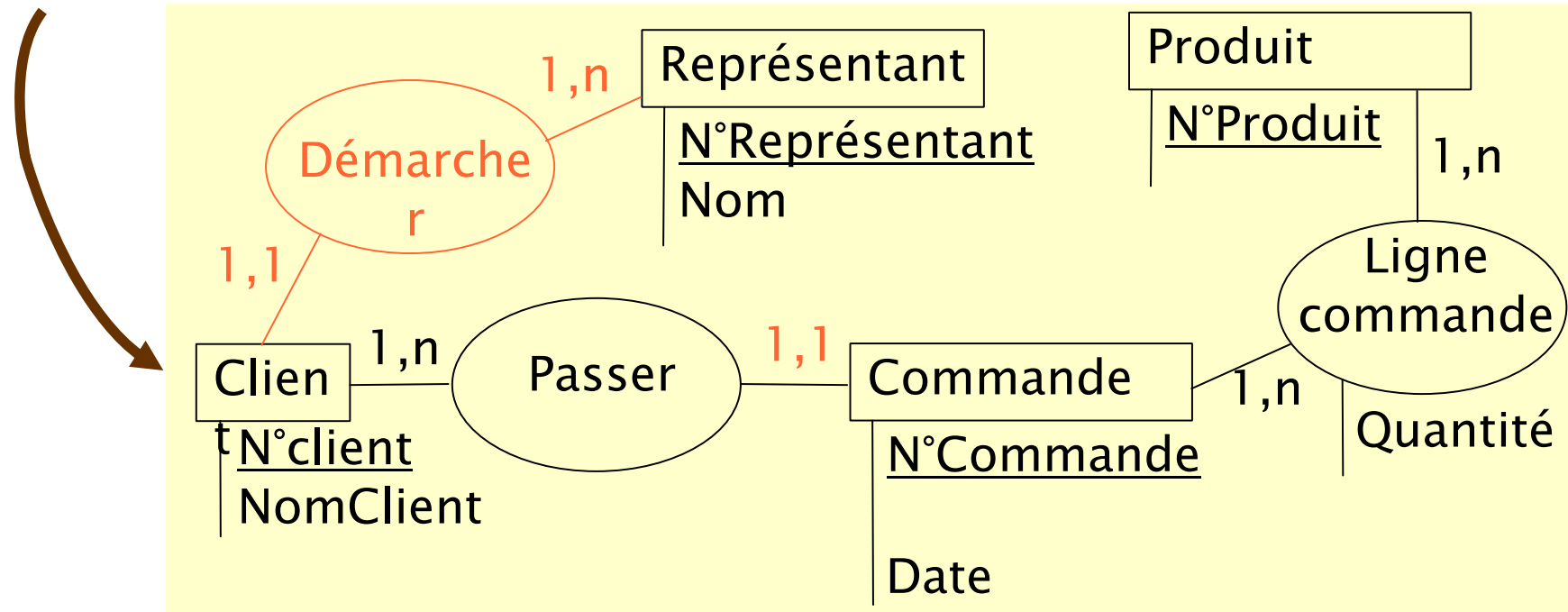
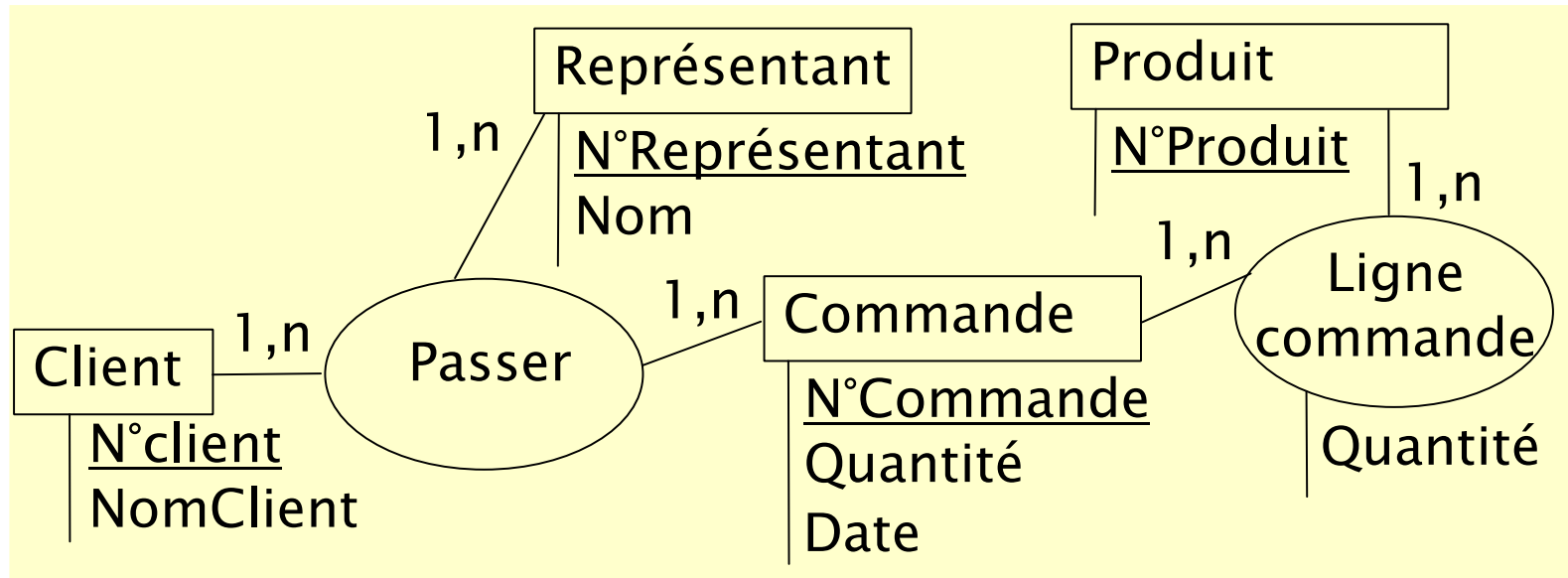
## Règles de vérification (4)

### Règle 3 (Décomposition)

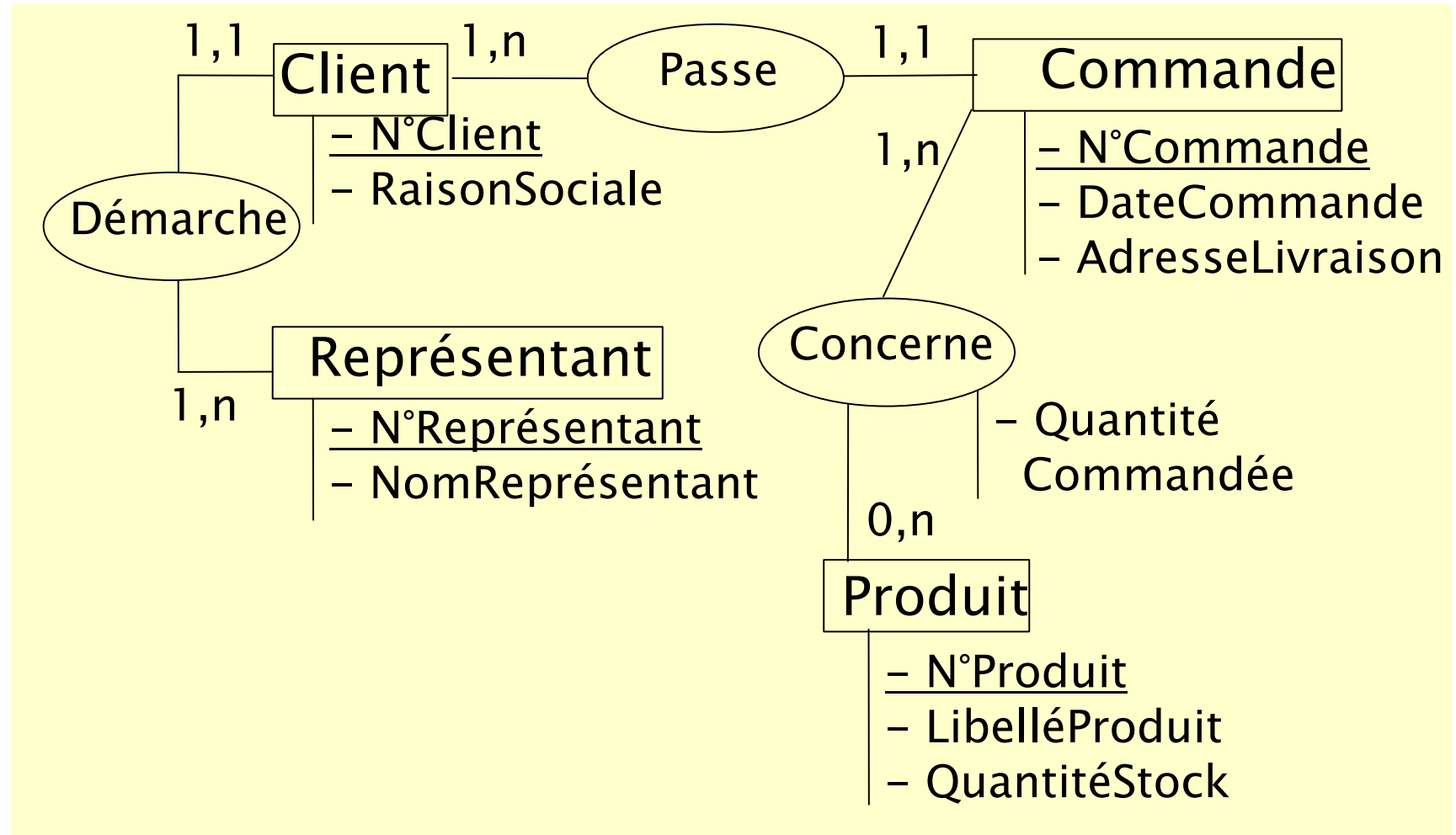
Essayer de remplacer les associations de dimension n en plusieurs de dimensions plus petites



## Règles de vérification (5)



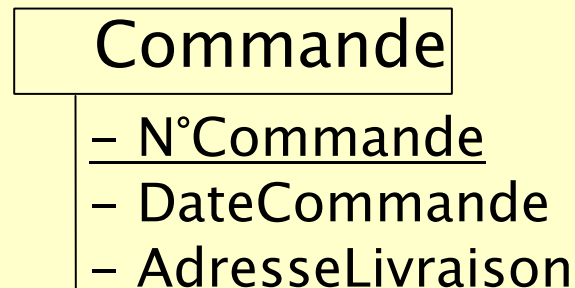
# Du modèle E/A au modèle relationnel (1)



## Du modèle E/A au modèle relationnel (2)

### Règle 1

A chaque **entité** correspond une **relation** composée de **toutes les propriétés** de l'entité et dont l'**identifiant** est la clé

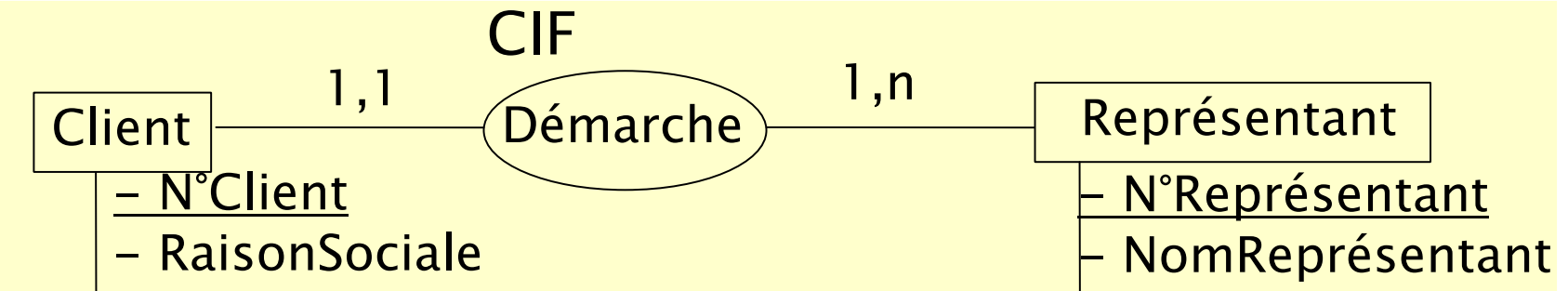


**Commande( N°Commande, DateCommande, AdresseLivraison)**

## Du modèle E/A au modèle relationnel (2)

### Règle 2

Si dans une **association** A, il existe une **entité** E pour laquelle la **cardinalité** de (E,A) est égale à (0,1) ou (1,1), on ajoute **dans la relation** qui traduit E, **la clé** de chacune des autres entités participant à A ainsi que **toutes les propriétés** de A.



Règle 1 { Client(N°Client, RaisonSociale)  
Représentant(N°Représentant, NomReprésentant)

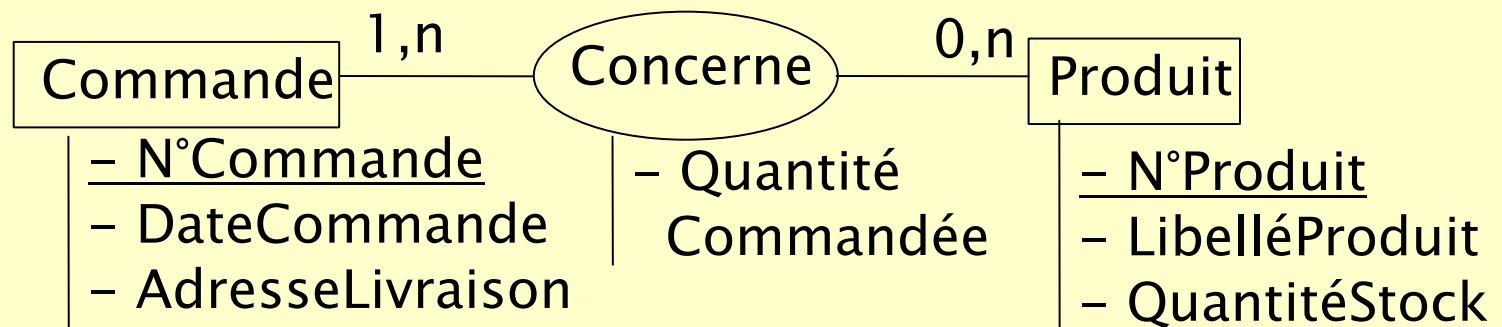


Client(N°Client, RaisonSociale, **N°Représentant**)  
Représentant(N°Représentant, NomReprésentant)

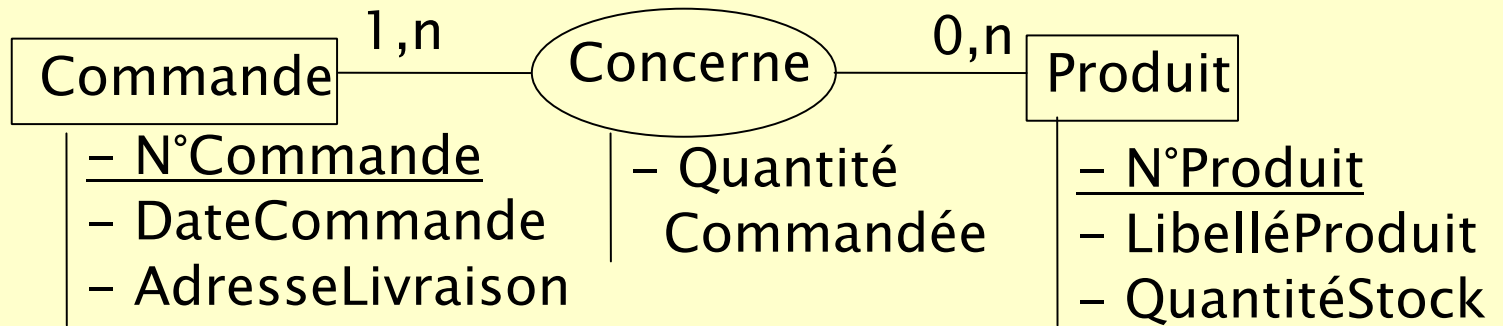
## Du modèle E/A au modèle relationnel (3)

### Règle 3

Si dans une **association** A, il n'existe **pas** d'**entité** E pour laquelle la **cardinalité** de (E,A) est égale à (0,1) ou (1,1), on crée une **nouvelle relation** contenant l'**identifiant** de chaque entité participant à l'association (comme clé), ainsi que **toutes les propriétés** de l'association.



## Du modèle E/A au modèle relationnel (4)



Règle 1 {  
 Commande( N°Commande, DateCommande,  
 AdresseLivraison)  
 Produit(N°Produit, LibelléProduit, QuantitéStock)



Commande( N°Commande, DateCommande,  
 AdresseLivraison)  
 Produit(N°Produit, LibelléProduit, QuantitéStock)  
 Concerne(N°Commande, N°Produit,  
 QuantitéCommandée)

# P L A N

---

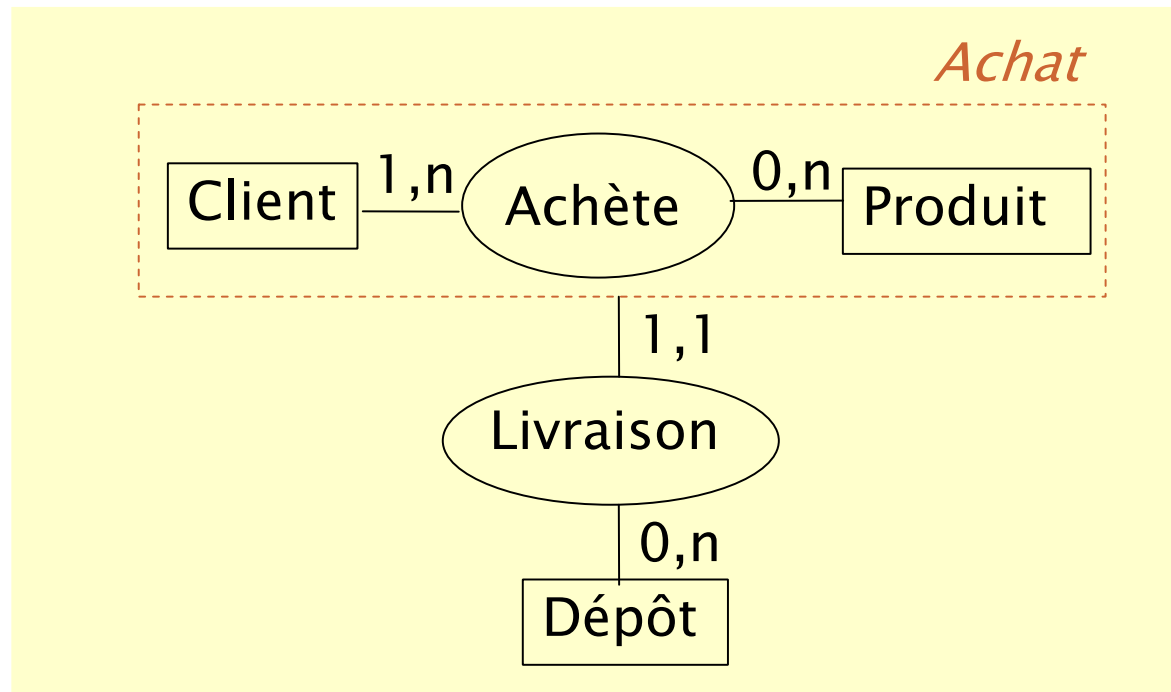
- Introduction
- Concepts de base
  - Entité, Association, Rôle, Cardinalité, CIF, Propriété*
- Du modèle Entité – Association au modèle relationnel
- ▶ ■ Concepts optionnels
- De la couverture minimale au modèle Entité – Association
- Conclusion

## Concepts optionnels

### Agrégat

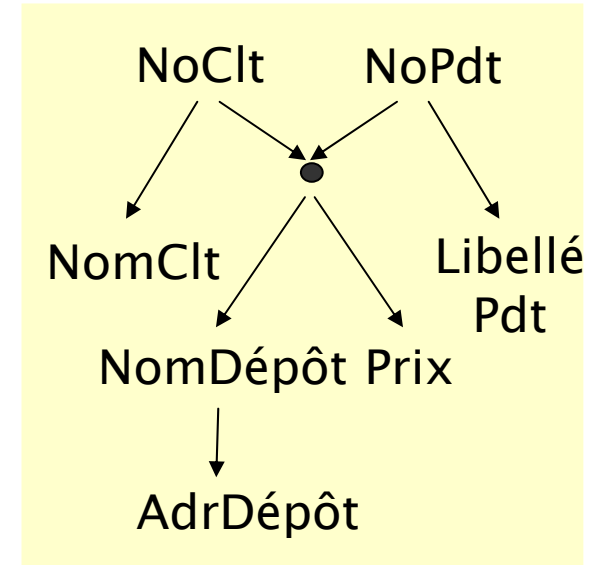
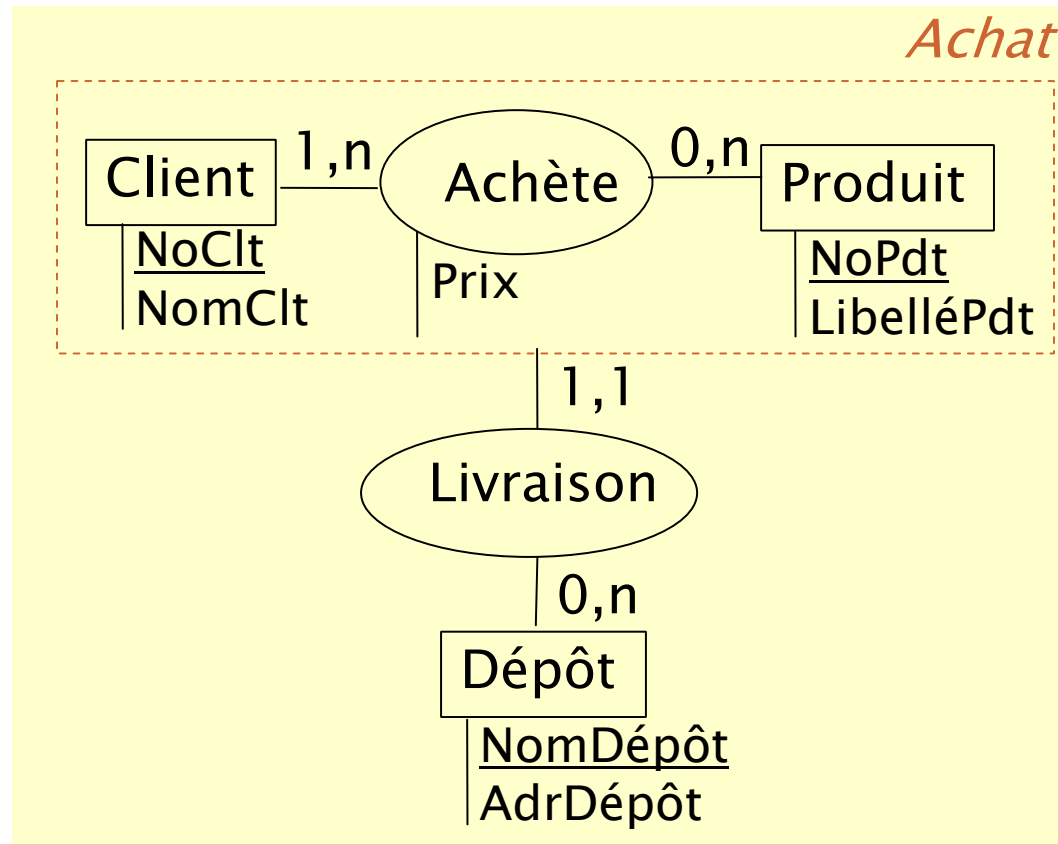
Définition d'une pseudo entité dont les occurrences sont celles de l'association

➔ Simplifier le schéma



## Concepts optionnels

## ■ Agrégat (suite)

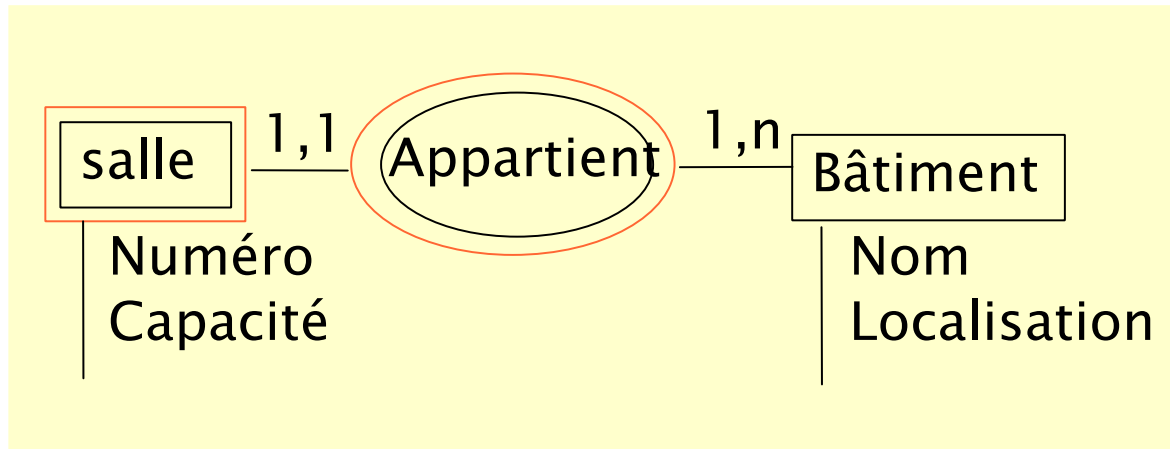


**Client**(NoClt, NomClt)  
**Produit**(NoPdt, LibelléPdt)  
**Depot**(NomDepot, AdrDepot)  
**Achète**(NoClt, NoPdt, Prix, NomDepot)

## Concepts optionnels

### Entité faible

Entité ne pouvant être identifiée qu'à l'aide d'une autre entité



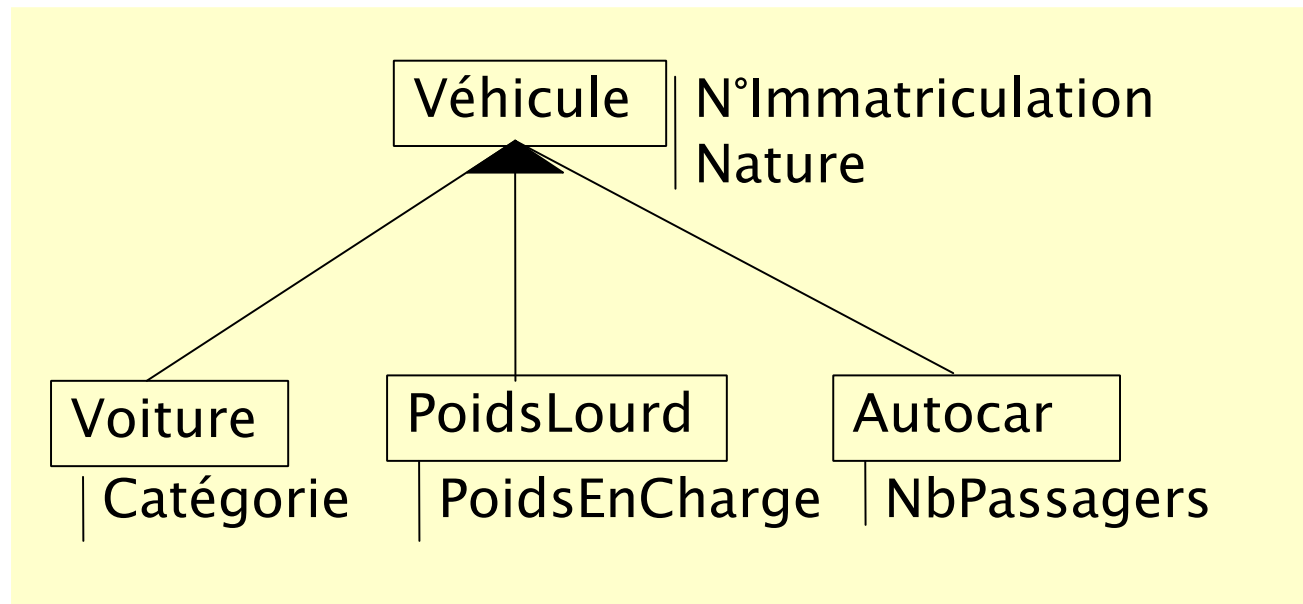
Salle(Numero, Nom, Capacité)  
 Batiment(Nom, Localisation)

## Concepts optionnels

### Généralisation d'une entité

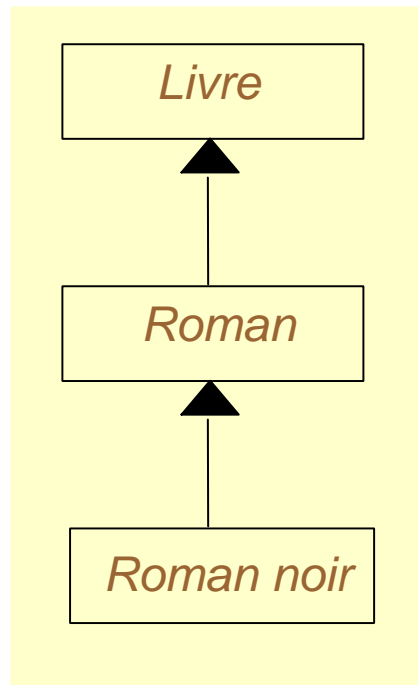
- Définition de sous ensembles dans une entité
- Les sous-ensembles extraits:
  - ➔ propriétés propres
  - ➔ propriétés communes
- Interdire les valeurs vides

Un sous-ensemble n'est pas une entité ➔ Pas d'identifiant



## Concepts optionnels

## Précisions sur la généralisation



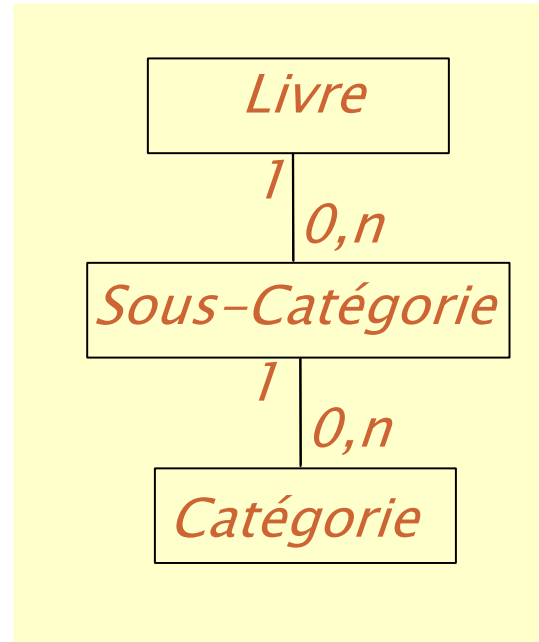
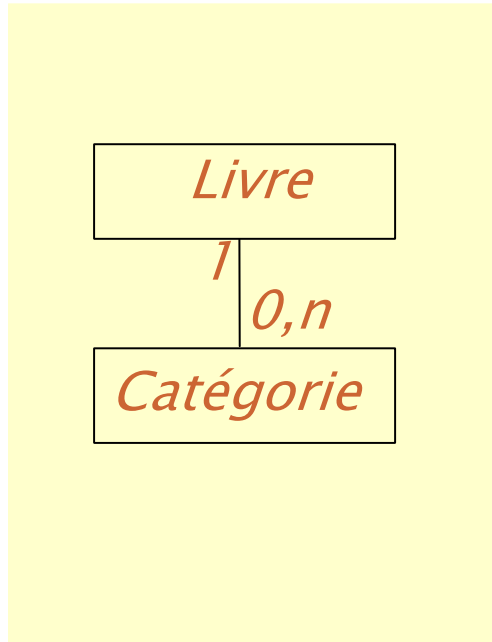
- Permet d'ajouter des propriétés aux sous-catégories



Adjonction  
catégorie

## Concepts optionnels

### Précisions sur la généralisation (suite)



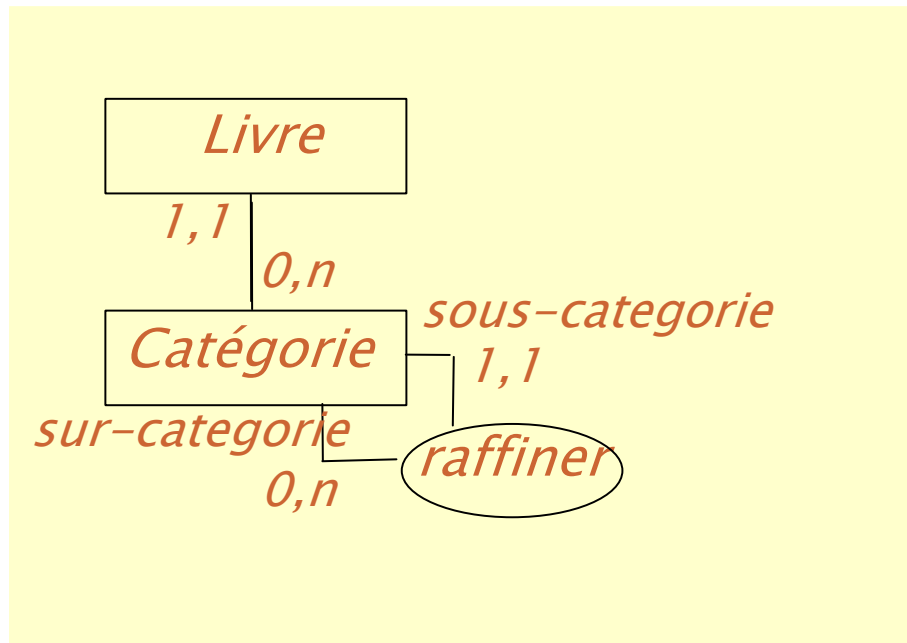
- Permet d'ajouter des catégories



Nombre de niveaux de catégorisation fixes

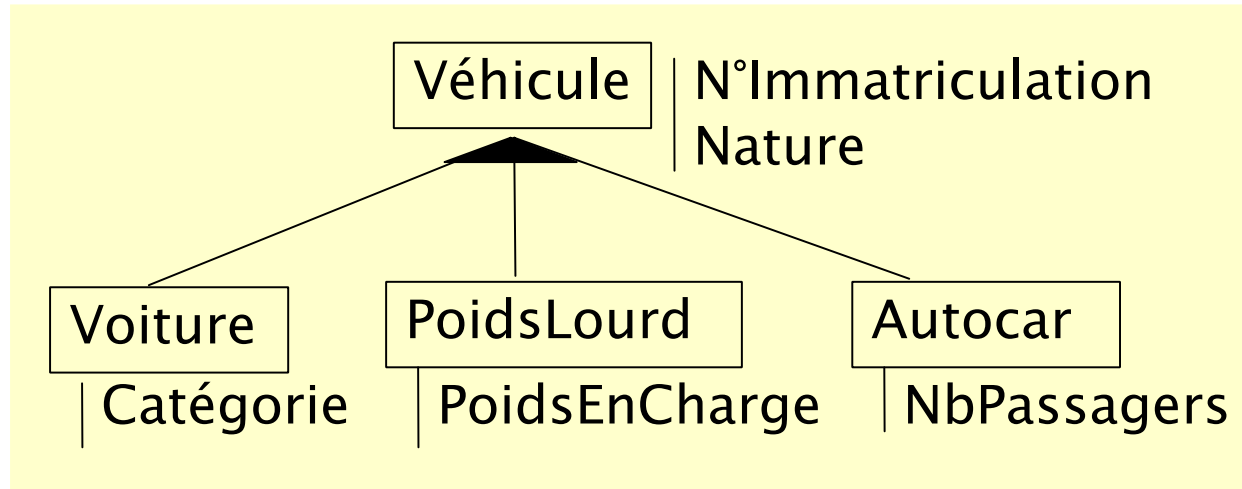
## Concepts optionnels

### Précisions sur la généralisation (fin)



## Concepts optionnels

### Généralisation d'une entité (suite)



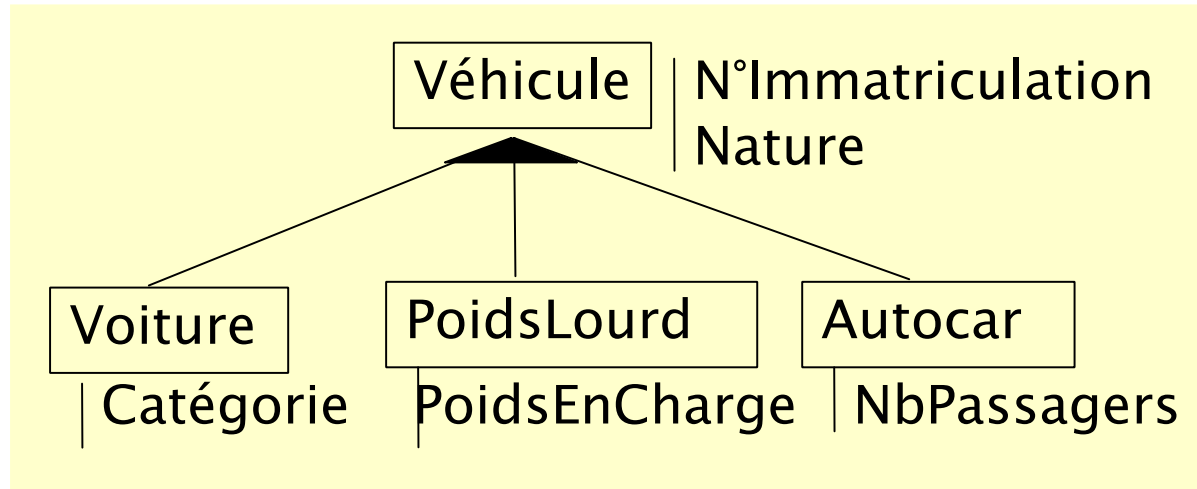
La classe **mère** correspond à une **première relation**

La classe **filles** correspond à une **seconde relation**

- ➔ Les attributs de la classe fille sont répartis dans les deux relations
- ➔ L'**identité** de l'objet est préservée en utilisant le **même identifiant** dans les deux relations (et la même valeur d'identifiant pour les deux t-uples)

## Concepts optionnels

## Généralisation d'une entité (suite)



Voiture(N°Immatriculation, Catégorie)

PoidsLourd(N°Immatriculation, PoidsEnCharge)

Autocar(N°Immatriculation, NbPassagers)

Vehicule(N°Immatriculation, Nature)

## ■ Concepts optionnels

### ■ Généralisation d'une entité (suite)

#### □ Variante 1

➔ *Amélioration des performances*

□ Traduire la classe fille & mère par **une seule** relation correspondant à la classe **mère**

□ Ajouter un attribut indiquant le **sous-type**

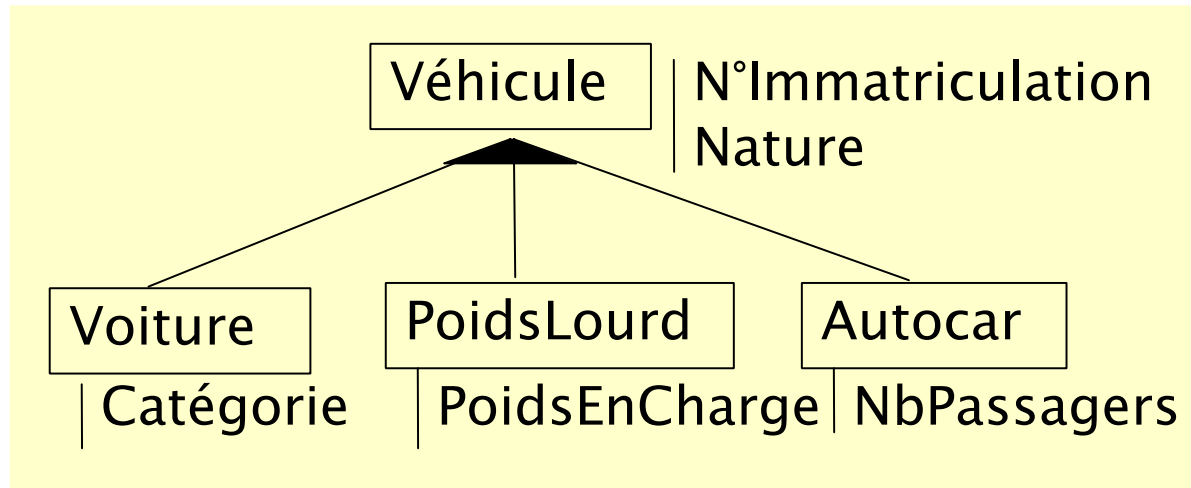
➔ *Attributs peu nombreux dans la classe fille*

➔ *Attributs non renseignés dans la relation*

## Concepts optionnels

### Généralisation d'une entité (suite)

#### □ Variante 1 (suite)



Véhicule(N°Immatriculation, Nature, **Type**, Catégorie, PoidsEnCharge, NbPassagers)

## ■ Concepts optionnels

### ■ Généralisation d'une entité (suite)

#### □ Variante 2

➔ *Amélioration des performances*

□ Traduire la classe fille & mère par **une seule** relation correspondant à la classe **fille**

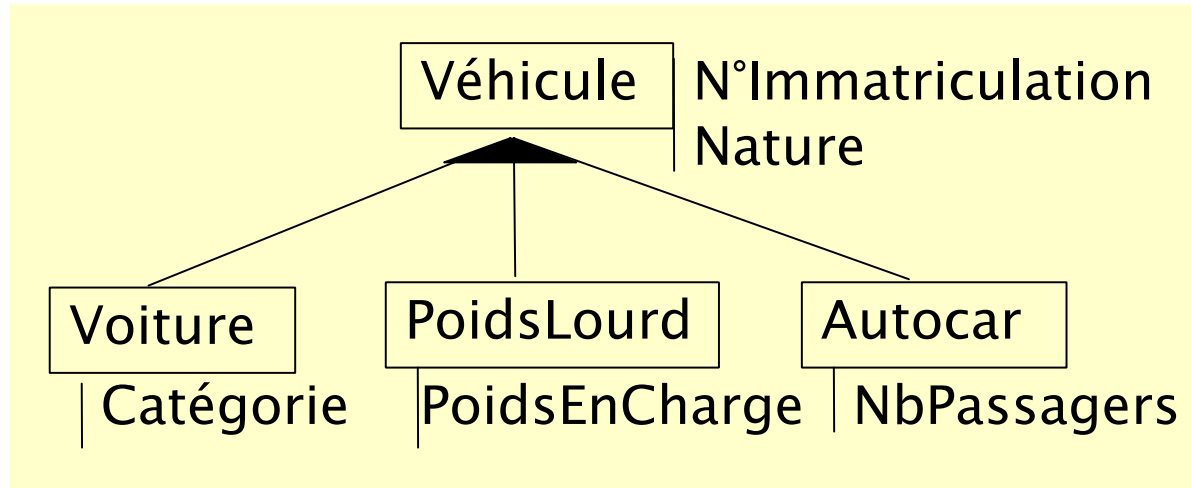
➔ *Attributs peu nombreux dans la classe mère*

➔ *Multiplication du nombre de tables*

## Concepts optionnels

### Généralisation d'une entité (suite)

#### □ Variante 2 (suite)



Voiture(N°Immatriculation, Catégorie, Nature)

PoidsLourd(N°Immatriculation, PoidsEnCharge, Nature)

Autocar(N°Immatriculation, NbPassagers, Nature)

## ■ Concepts optionnels

### ■ Généralisation d'une entité (suite)

#### □ Héritage multiple

La relation correspondant à la classe fille est identifiée par les identifiants de **toutes les relations** correspondant aux classes mères

# PLAN

---

- Introduction
- Concepts de base
  - Entité, Association, Rôle, Cardinalité, CIF, Propriété*
- Du modèle Entité – Association au modèle relationnel
- Concepts optionnels
- ▶ ■ De la couverture minimale au modèle Entité – Association
- Conclusion

Modélisation

Construction du  
dictionnaire de  
données

Construction d'un  
schéma relationnel

Recherche de la  
couverture  
minimale

Vérification des  
formes normales

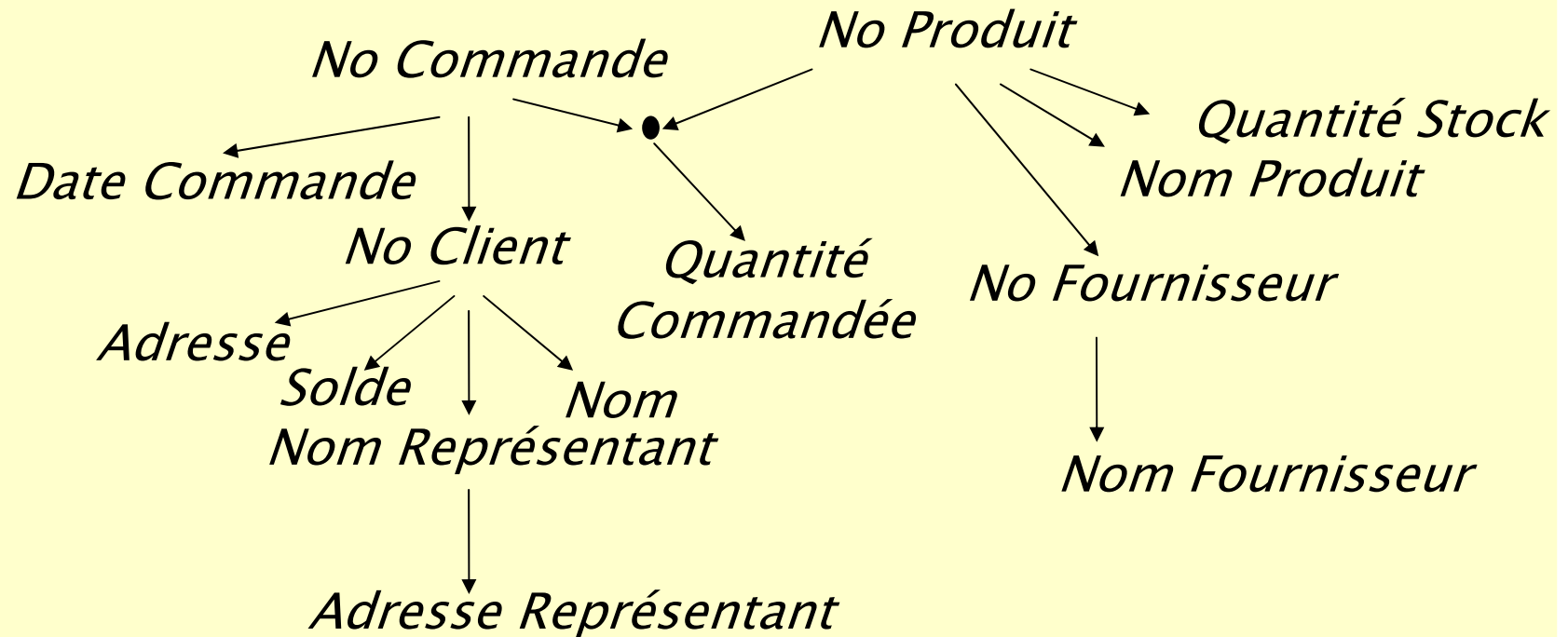
Construction d'un  
schéma E/A

Obtention d'un schéma  
relationnel BCNF

## ■ De la couverture minimale au modèle Entité – Association (1)

- Etape 1 Recherche de l'ensemble des identifiants
- Etape 2 Recherche des entités
- Etape 3 Recherche des associations
- Etape 4 Recherche des propriétés

## De la couverture minimale au modèle Entité - Association (2)



## De la couverture minimale au modèle Entité - Association (3)

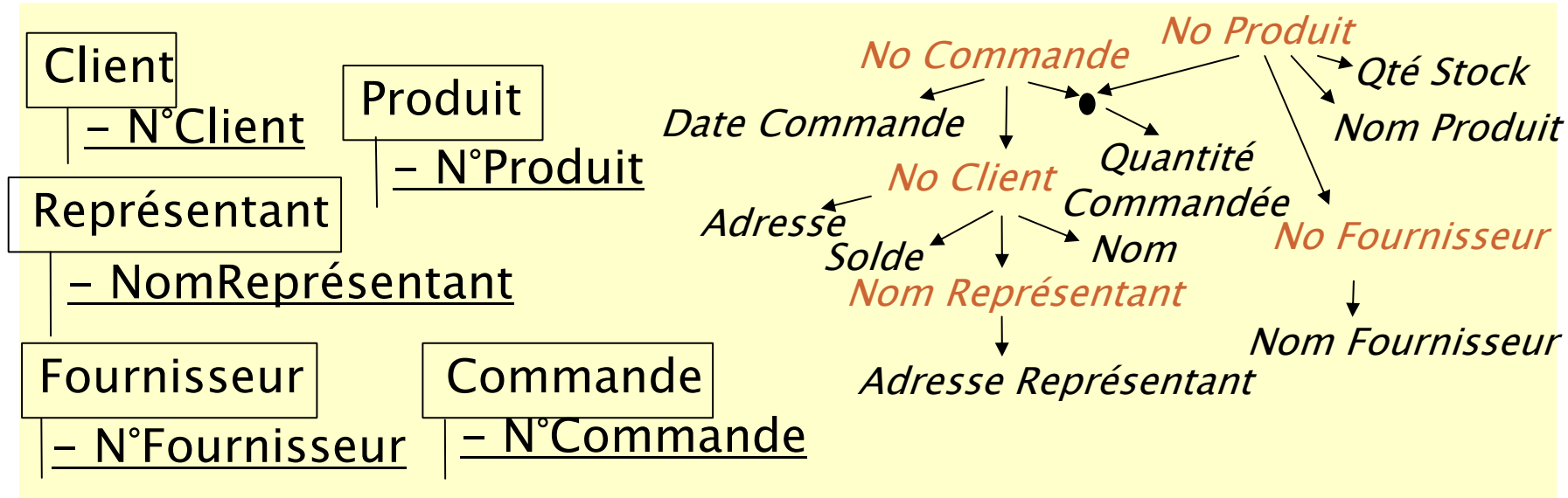
### Etape 1 Recherche de l'ensemble des **identifiants**

➔ Rubriques sources de DF

N°Commande, N°Client, NomReprésentant, N°Produit, N°Fournisseur

### Etape 2 Recherche des **entités**

➔ A chaque identifiant correspond une entité



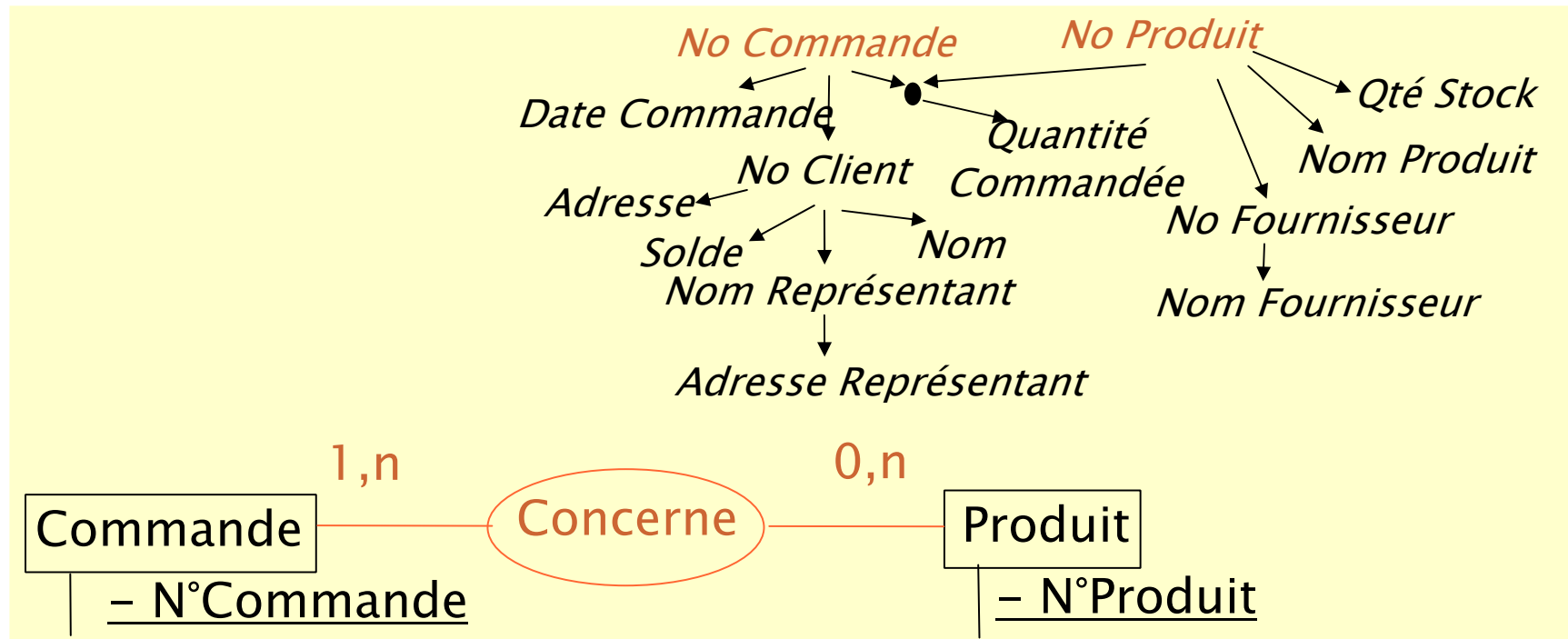
## De la couverture minimale au modèle Entité - Association (4)

### Etape 3 Recherche des associations

#### a: Les sources de DF

Une source de DF constituée d'au moins 2 identifiants donne une association entre les entités correspondant aux identifiants

Dimension = nombre d'identifiants

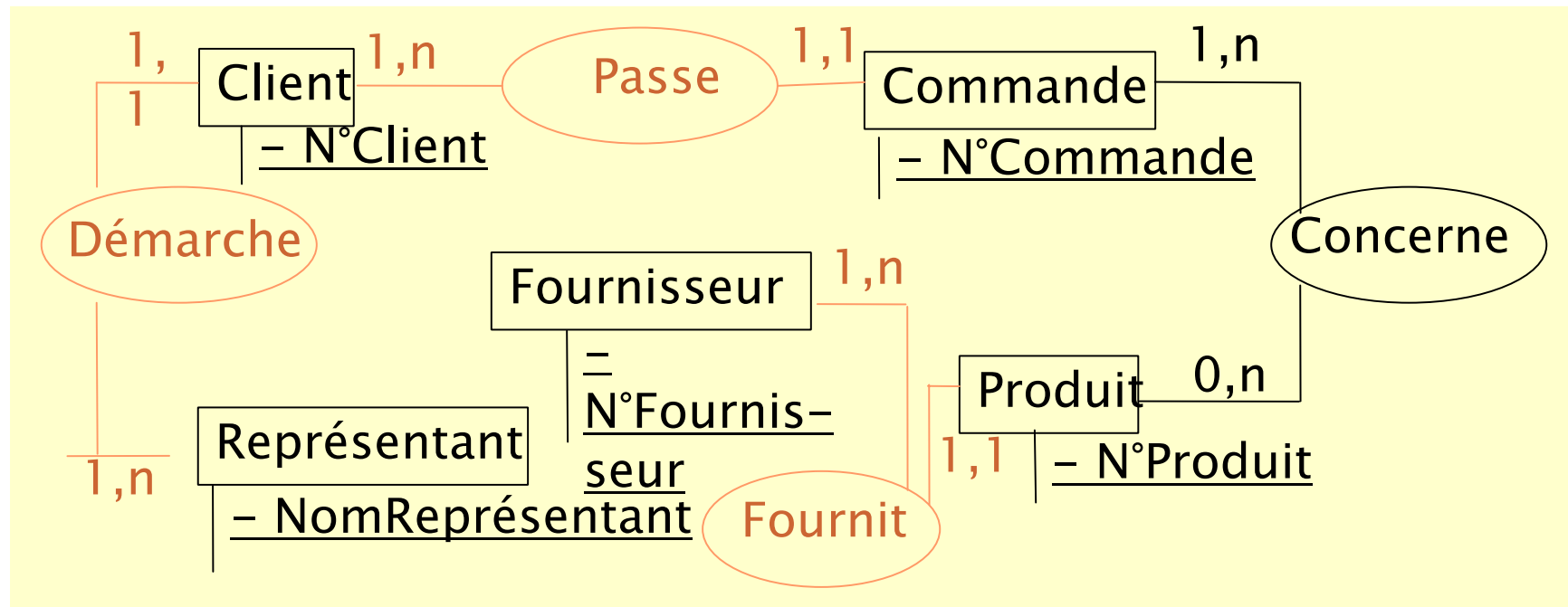
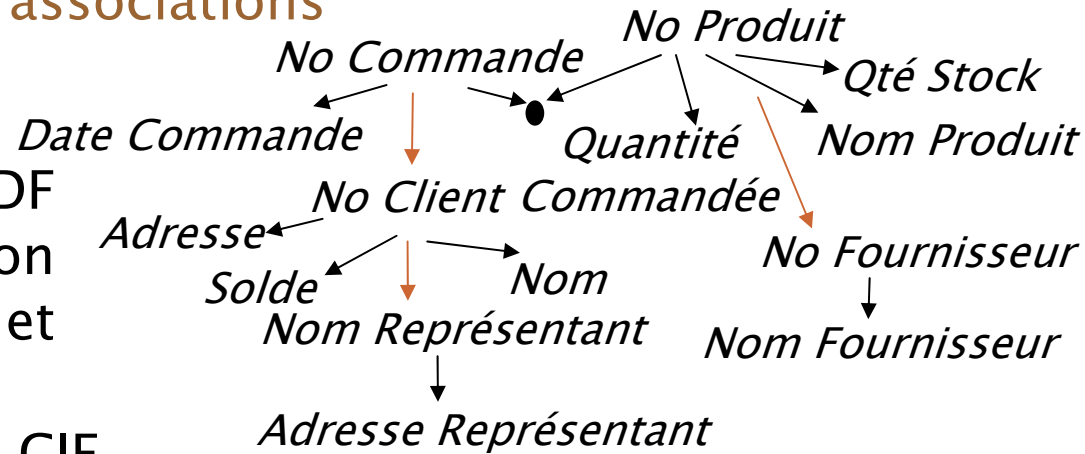


## De la couverture minimale au modèle Entité - Association (5)

### Etape 3 Recherche des associations

#### b: Les buts de DF

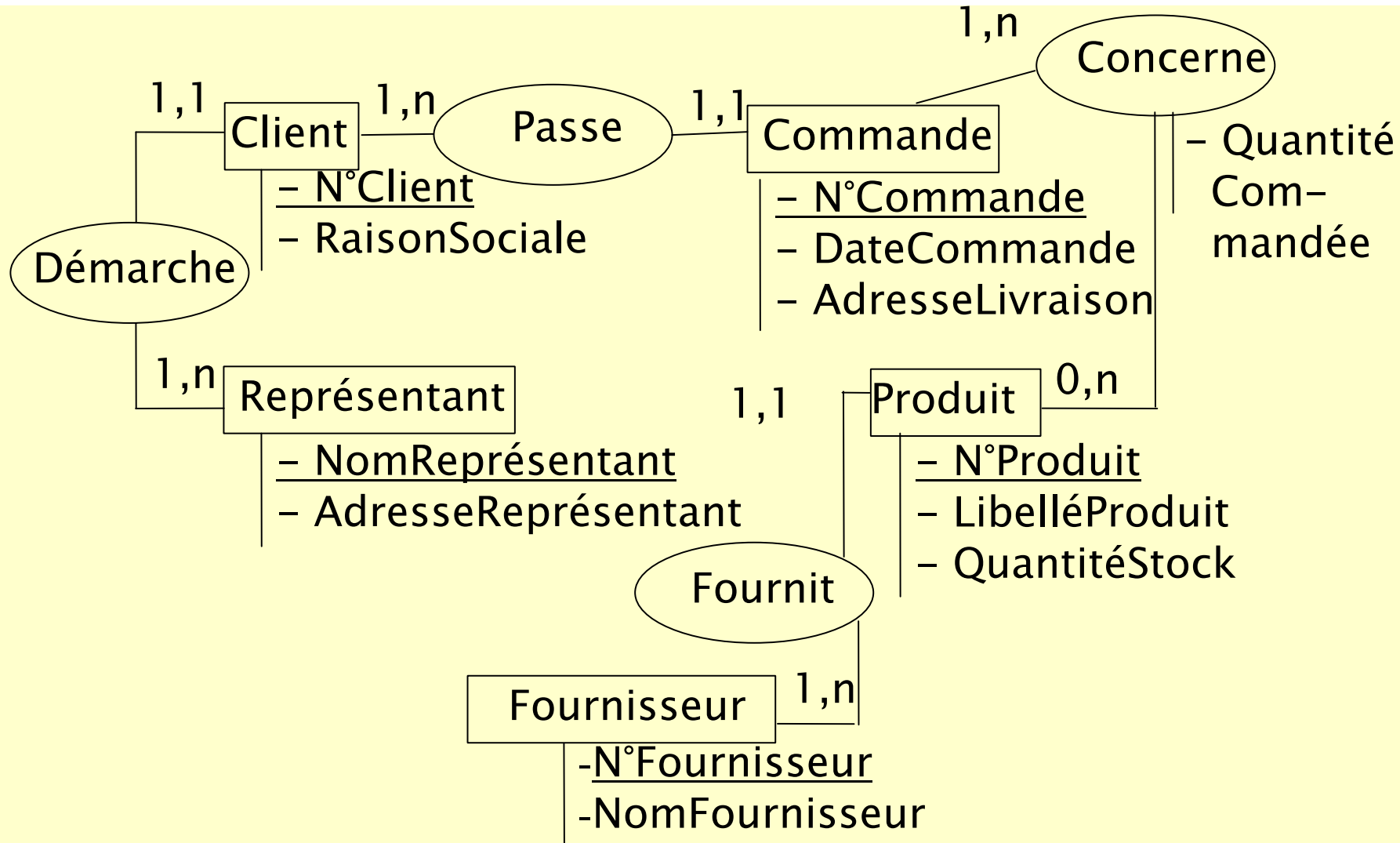
Un identifiant but d'une DF donne une association entre l'identifiant source et l'identifiant but de la DF  
Représentées à l'aide des CIF



## De la couverture minimale au modèle Entité - Association (6)

## Etape 4 Recherche des propriétés

- Les rubriques non identifiant
- A affecter aux entités & associations



# P L A N

---

- Introduction
- Concepts de base
  - Entité, Association, Rôle, Cardinalité, CIF, Propriété*
- Du modèle Entité – Association au modèle relationnel
- Concepts optionnels
- De la couverture minimale au modèle Entité – Association
- ▶ ■ Conclusion

## ■ Conclusion

- Notation graphique
- Facile à comprendre
- Modèle relationnel