

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

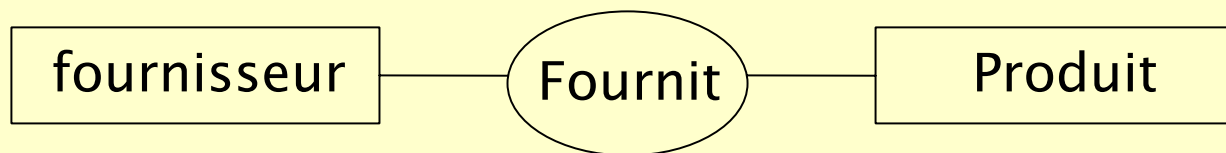
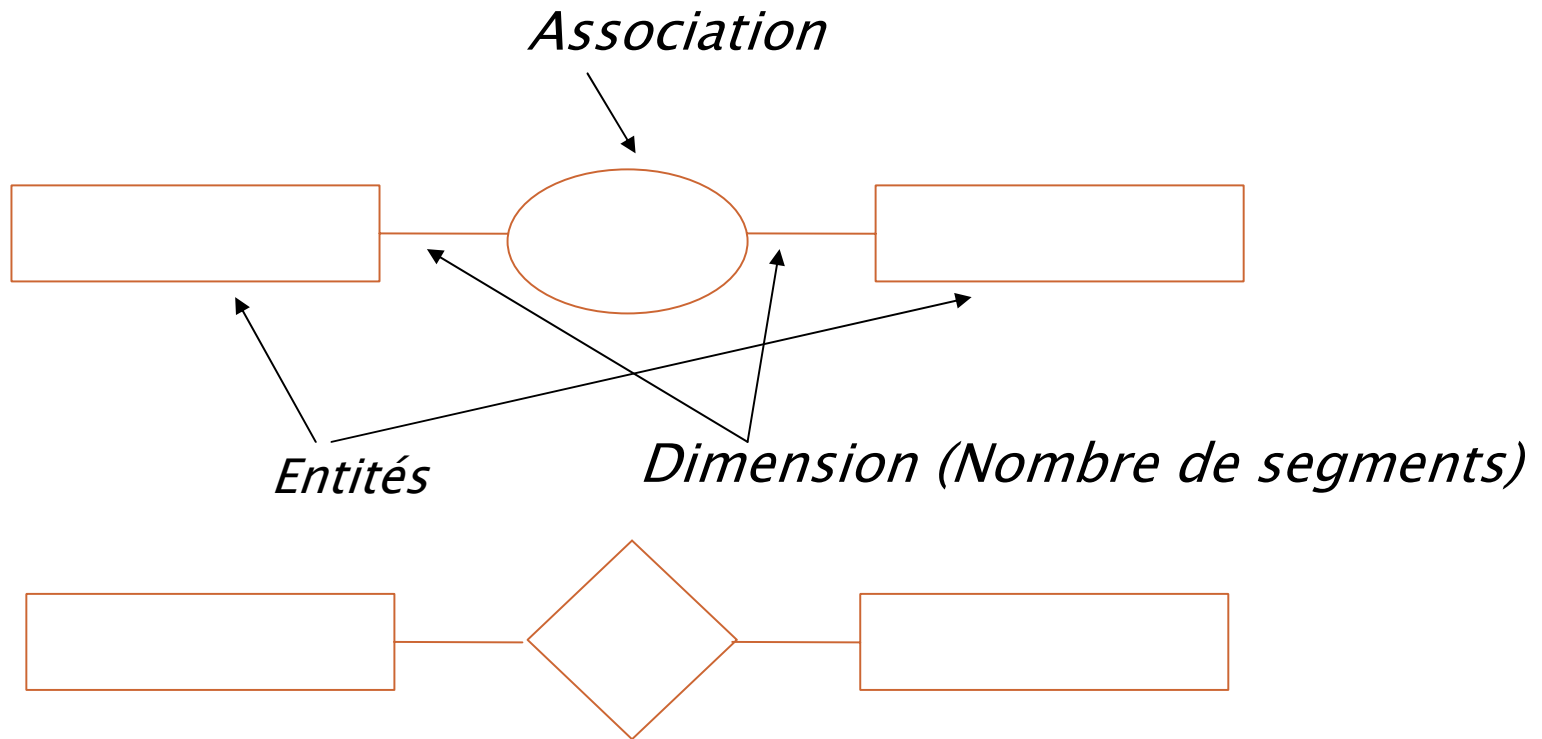
- **Association type** Un sous-ensemble du produit cartésien des entités
- **Occurrence de type** Un élément particulier appartenant à ce sous-ensemble
- **Collection** La liste des entités qui composent l'association

Par abus de langage, on appelle

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

Une commande **porte_sur** un produit

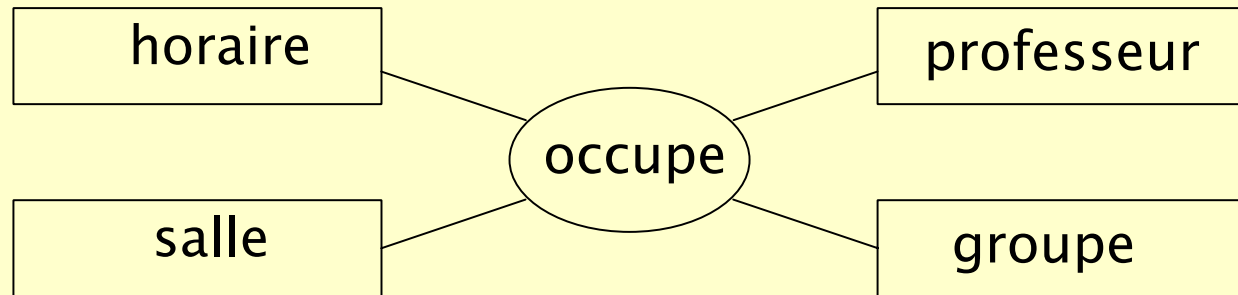
Concepts de base



Dimension : 2

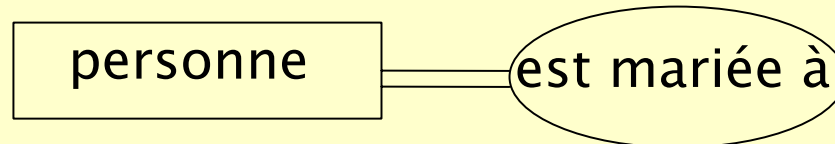
Concepts de base

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



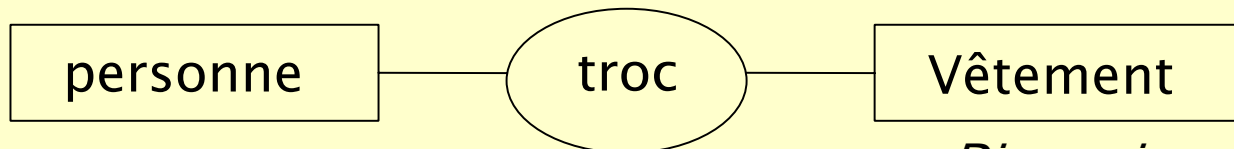
Dimension : 4

Un mari est marié à une épouse



Relation réflexive – Dimension : 2

Le troc de vêtements entre personnes



Dimension : 2

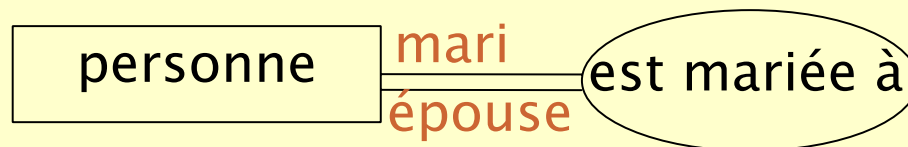
■ Concepts de base

■ 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

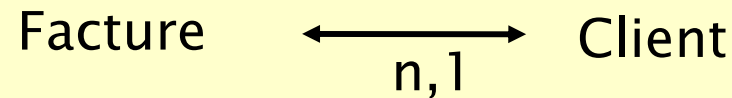
rôle homme ou femme pour l'**entité** personne dans l'**association** est marié à



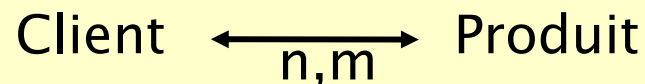
Concepts de base

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

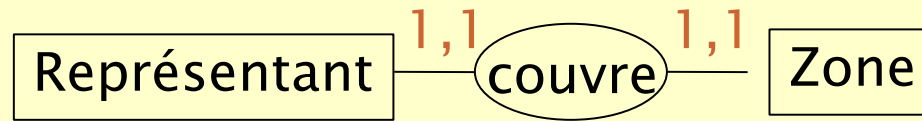
Nombres **minimal** et **maximal** de fois où **chaque occurrence** d'une **entité** est impliquée dans une occurrence d'**association**

- **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.

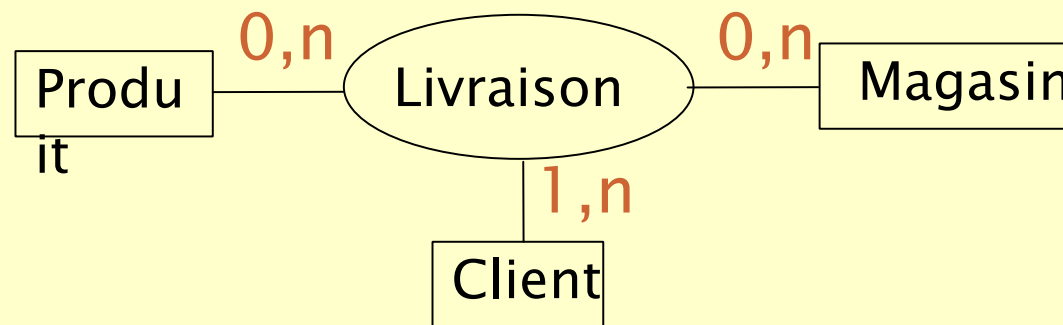
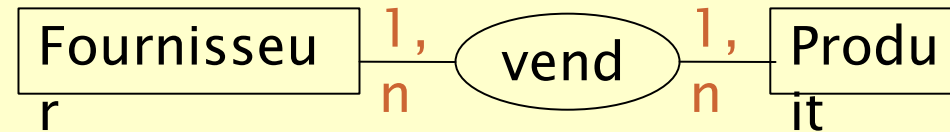
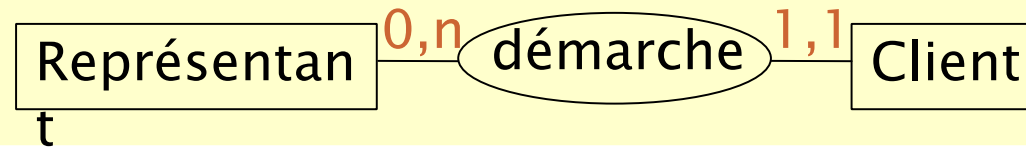
- **max**
 - 1 : Une occurrence d'une entité **ne peut être** impliquée **au maximum** que dans **1** occurrence de l'association
 - n : Une occurrence d'une entité **peut être** impliquée dans **plusieurs** occurrences de l'association.

Concepts de base

Cardinalité (suite)

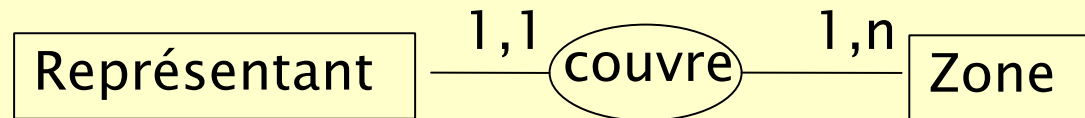
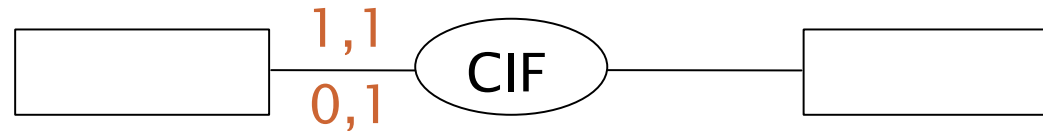


Un représentant ne couvre qu'une seule zone, et une zone n'est couverte que par un seul représentant



Concepts de base

Cas particulier : les Contraintes d'Intégrité Fonctionnelles



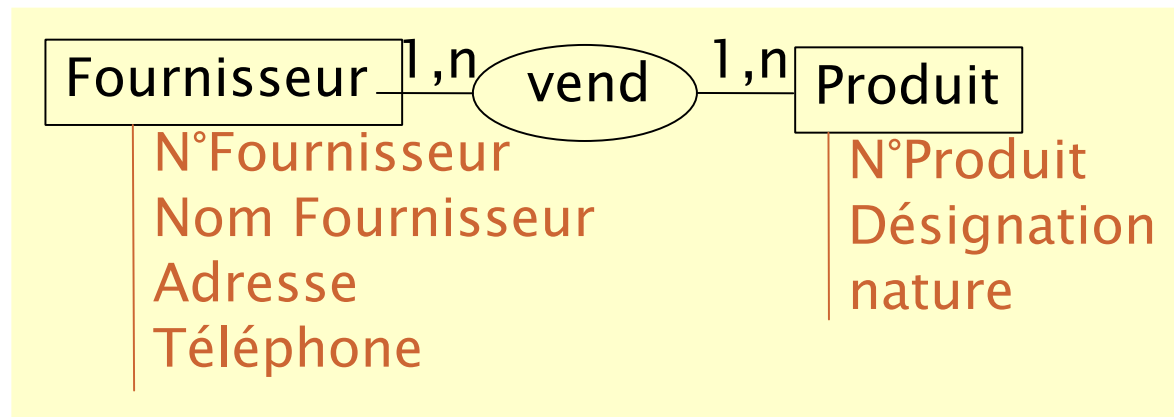
■ Concepts de base

■ Propriété (attribut)

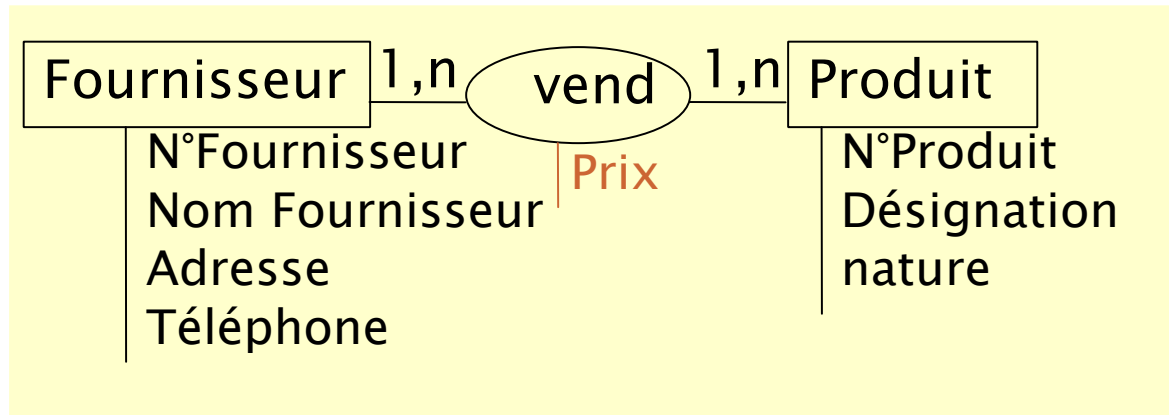
Une propriété désigne une valeur ou un groupe de valeurs pour décrire une entité ou une association entre entités

■ 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

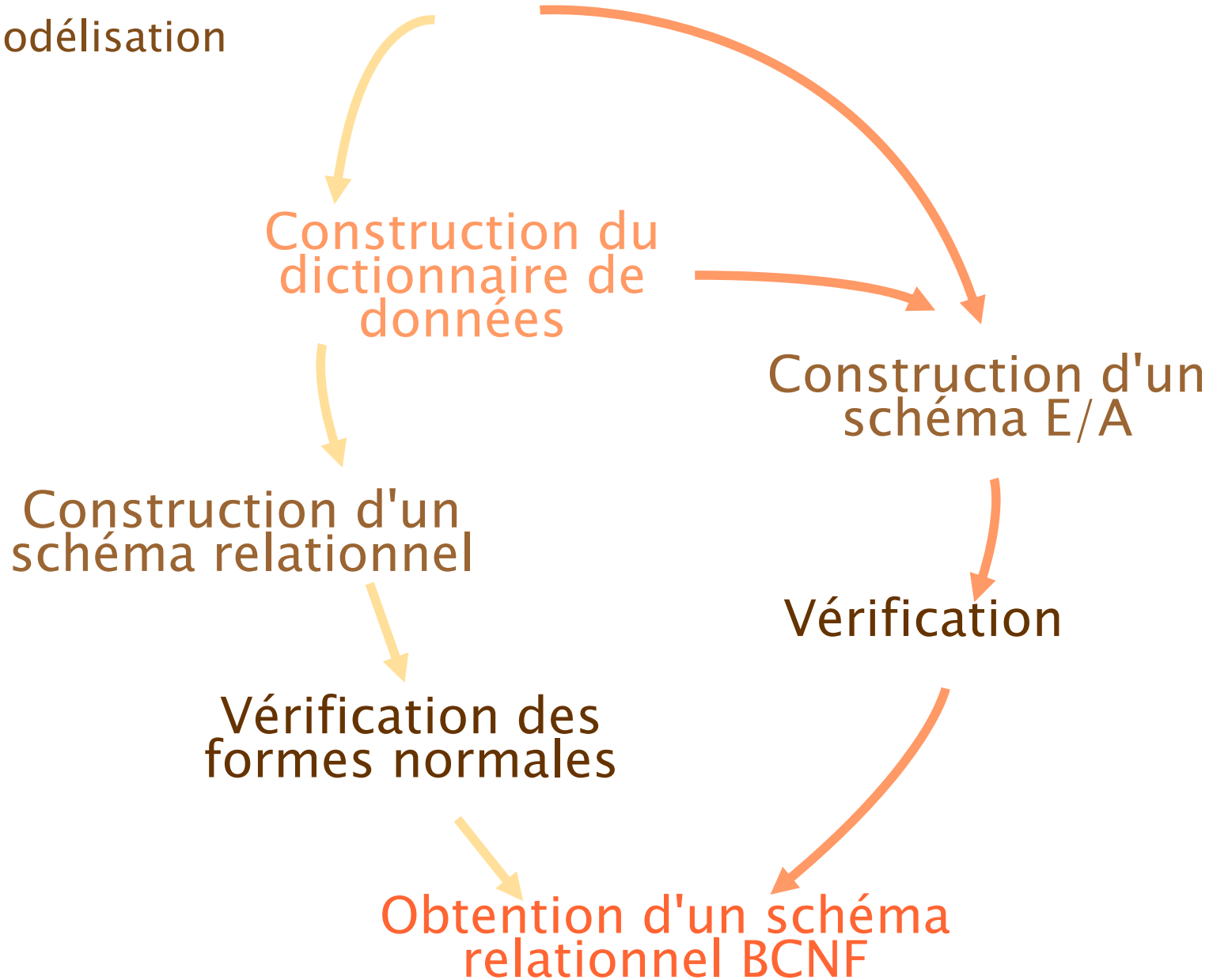
▶ ■ Du modèle Entité – Association au modèle relationnel

■ Concepts optionnels

■ De la couverture minimale au modèle Entité – Association

■ Conclusion

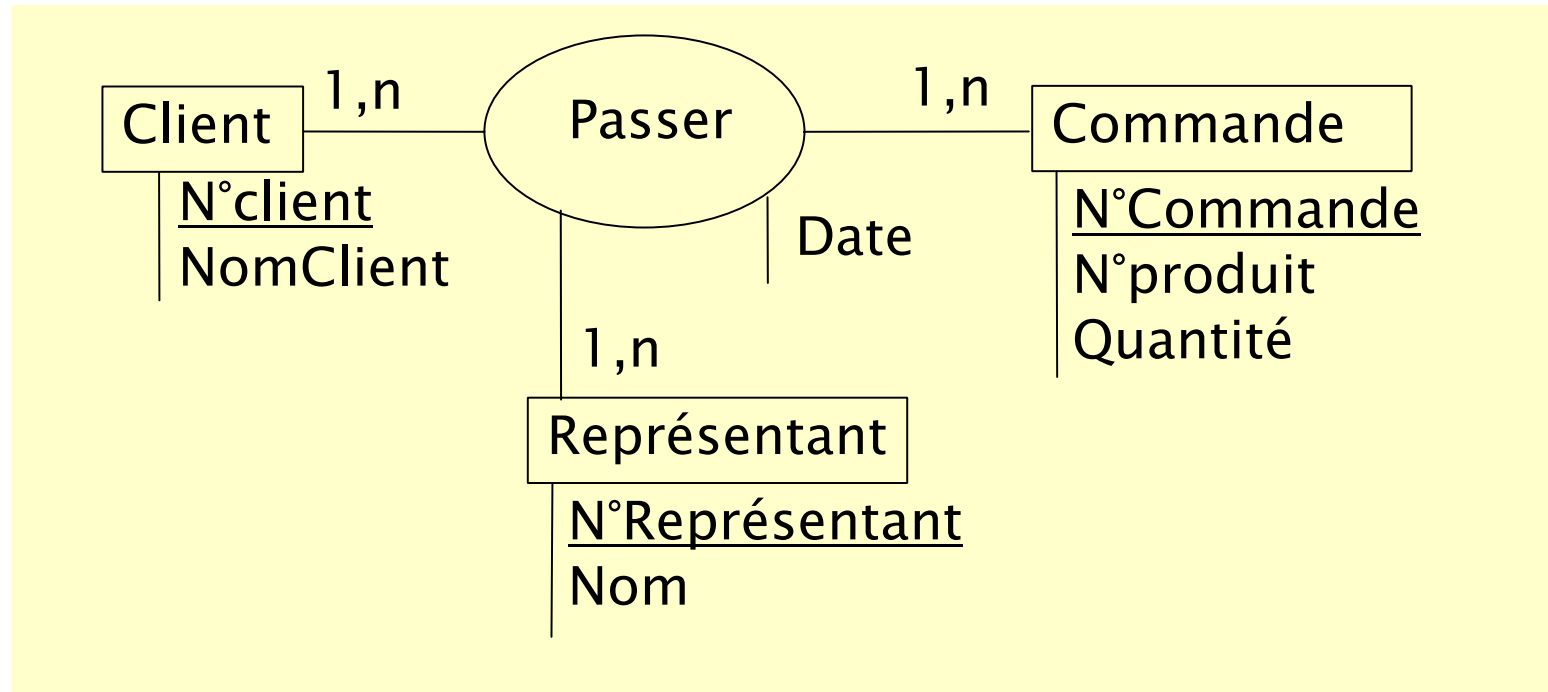
Modélisation



Règles de vérification (1)

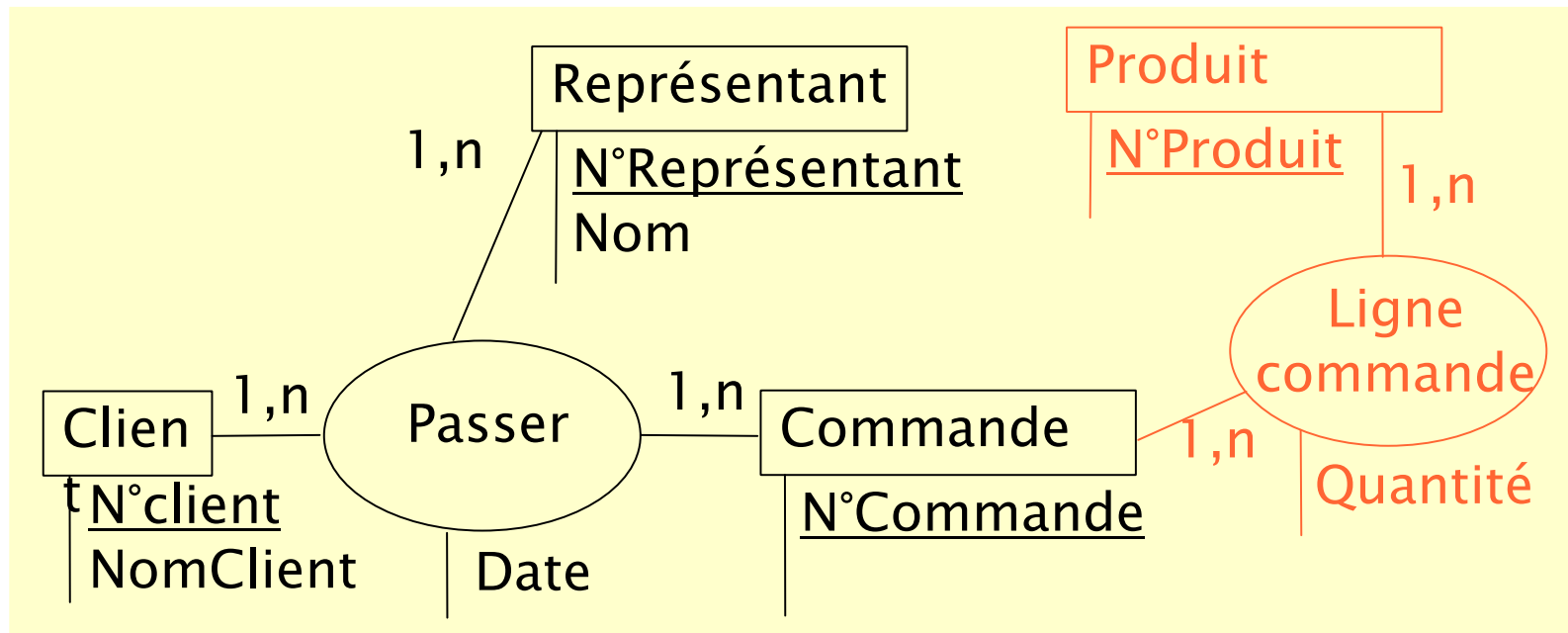
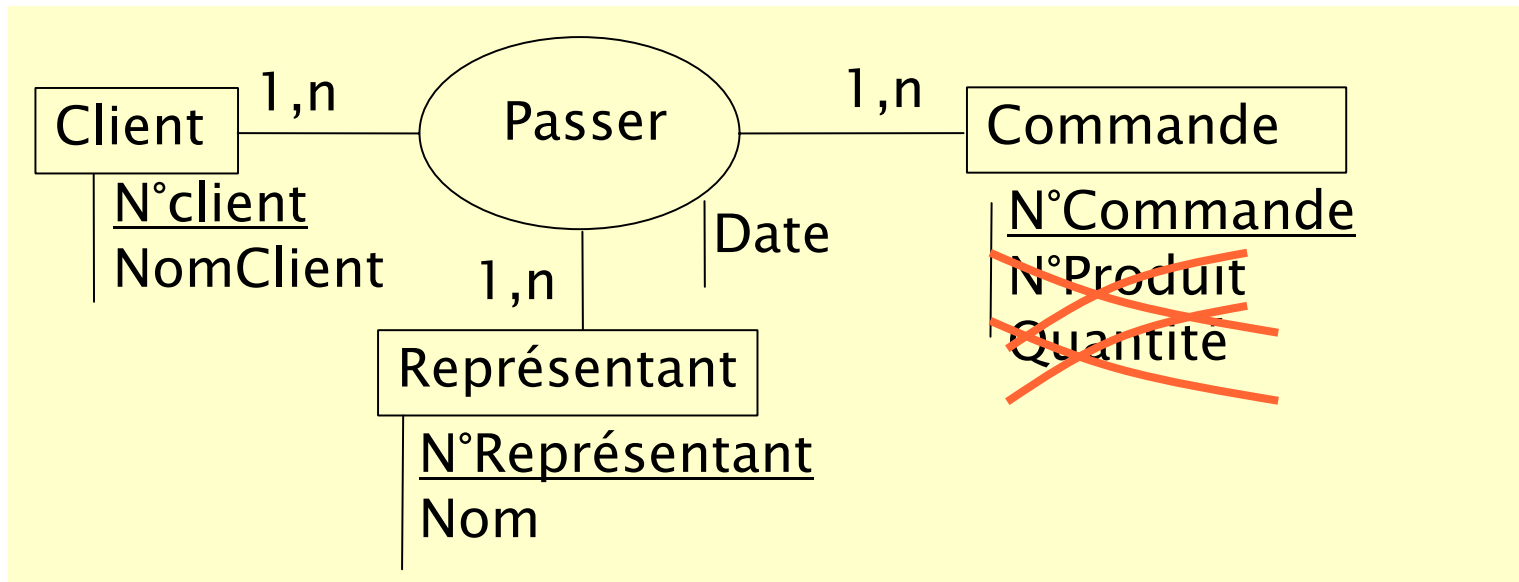
Règle 1 (Vérification)

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



Règles de vérification (2)

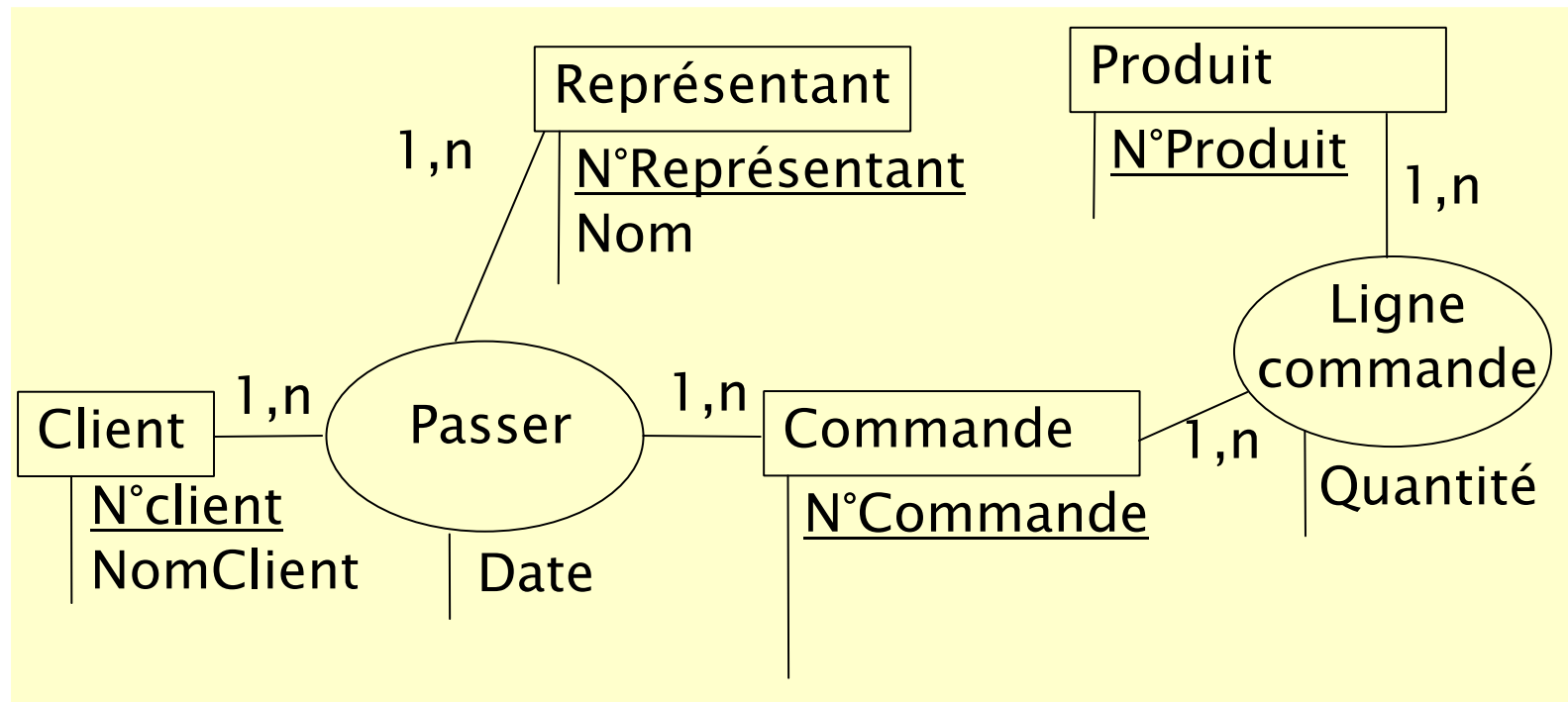
Bases de Données – Le modèle entité – association



Règles de vérification (3)

Règle 2 (Normalisation)

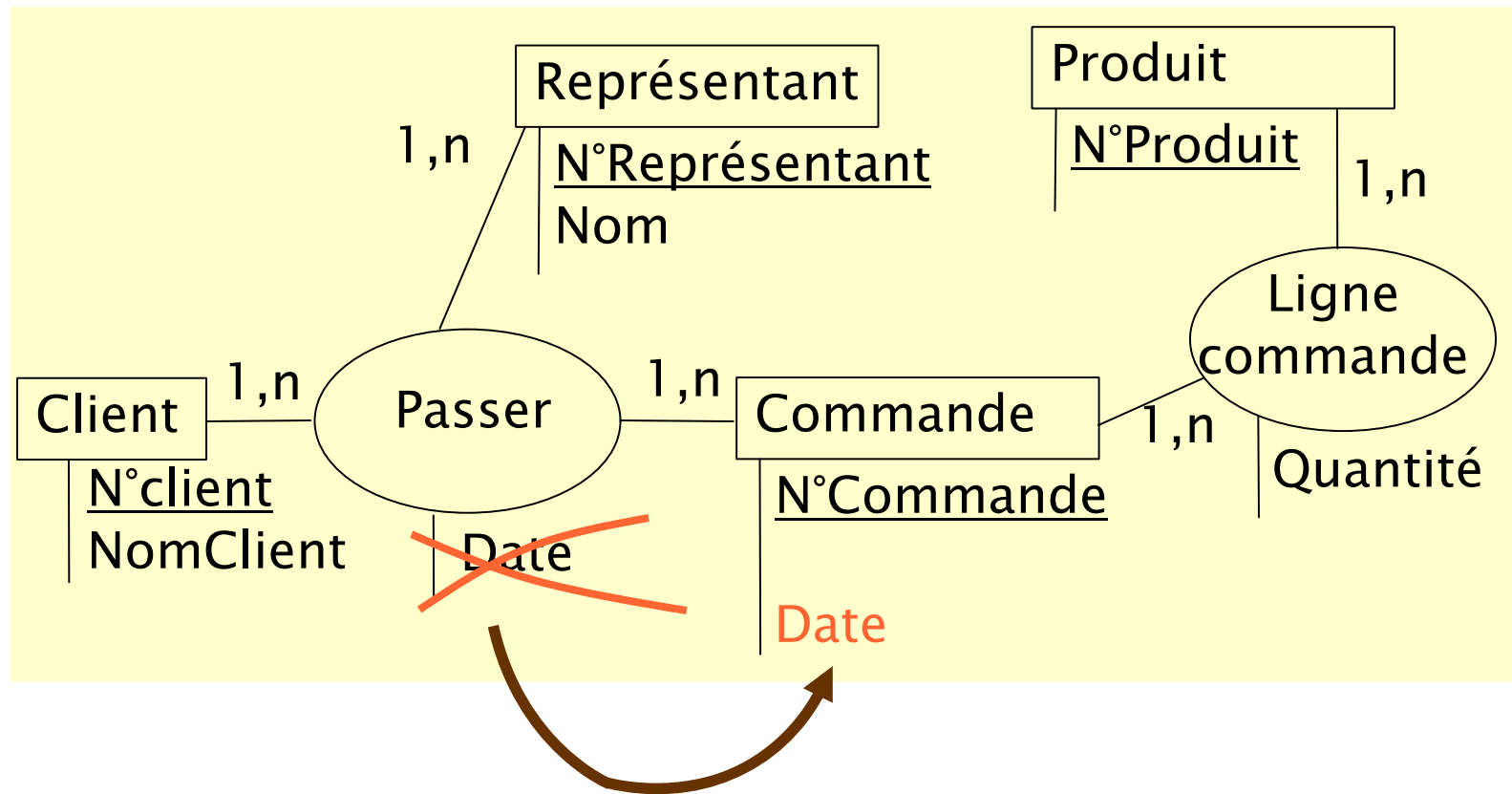
Chaque propriété de l'association doit dépendre fonctionnellement de **l'ensemble** des identifiants des entités qui participent à l'association mais d'aucun sous-ensemble de cet ensemble



Règles de vérification (3)

Règle 2 (Normalisation)

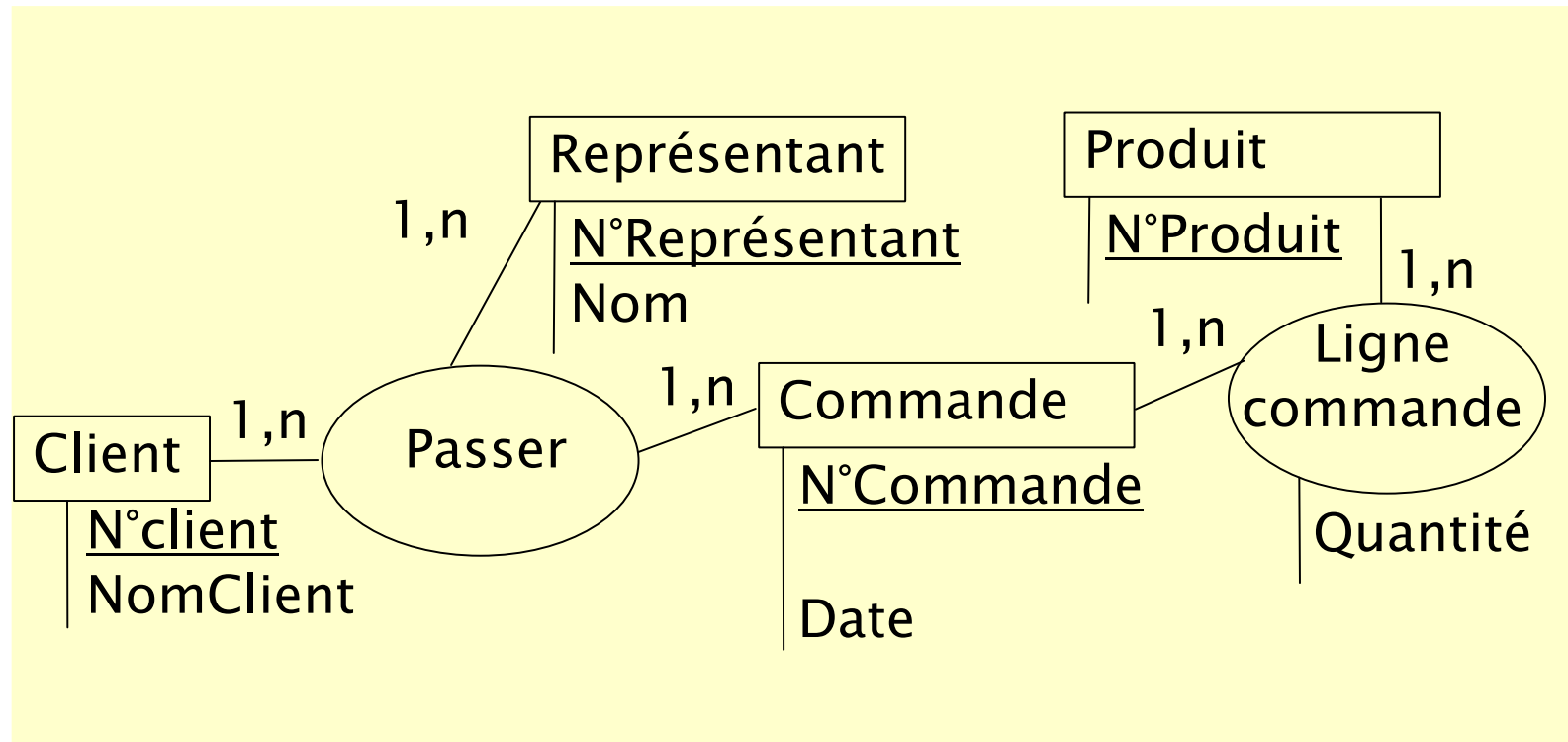
Chaque propriété de l'association doit dépendre fonctionnellement de **l'ensemble** des identifiants des entités qui participent à l'association mais d'aucun sous-ensemble de cet ensemble



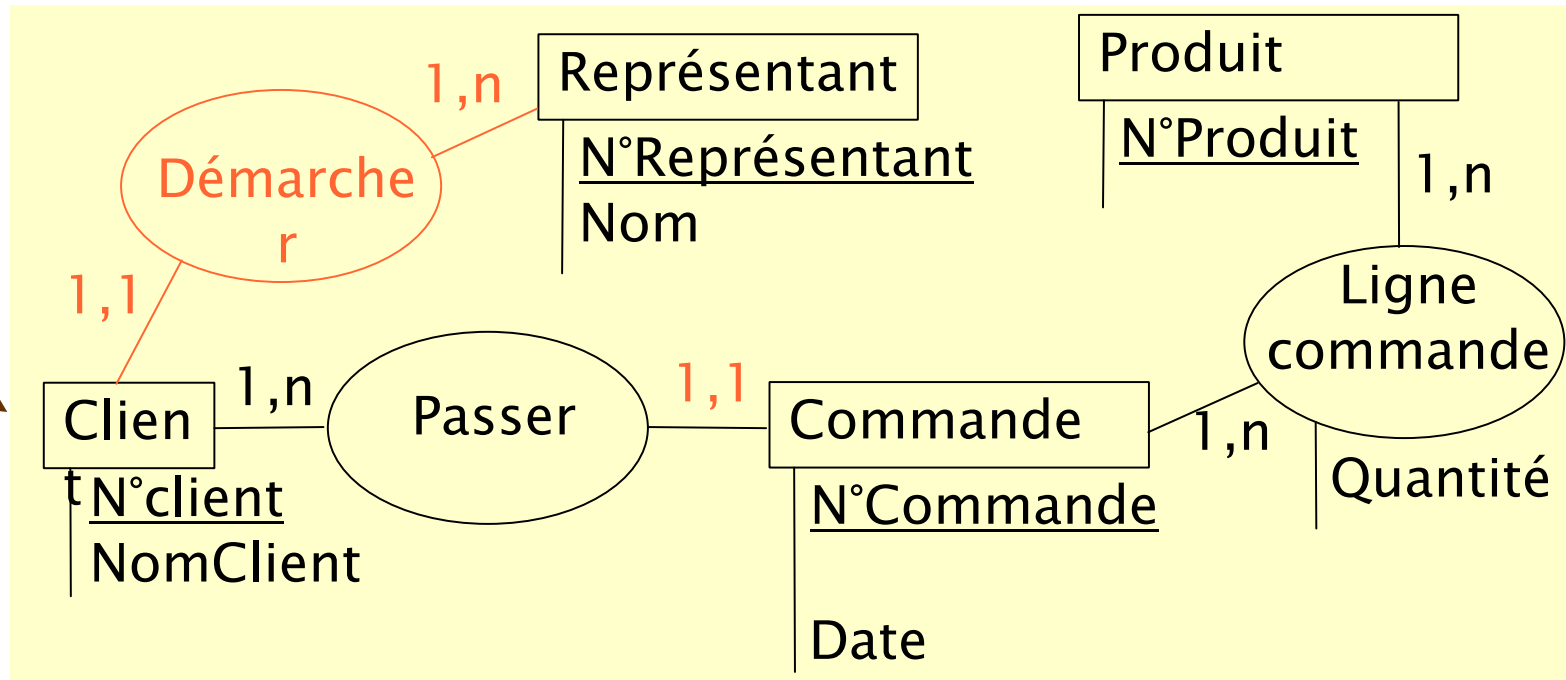
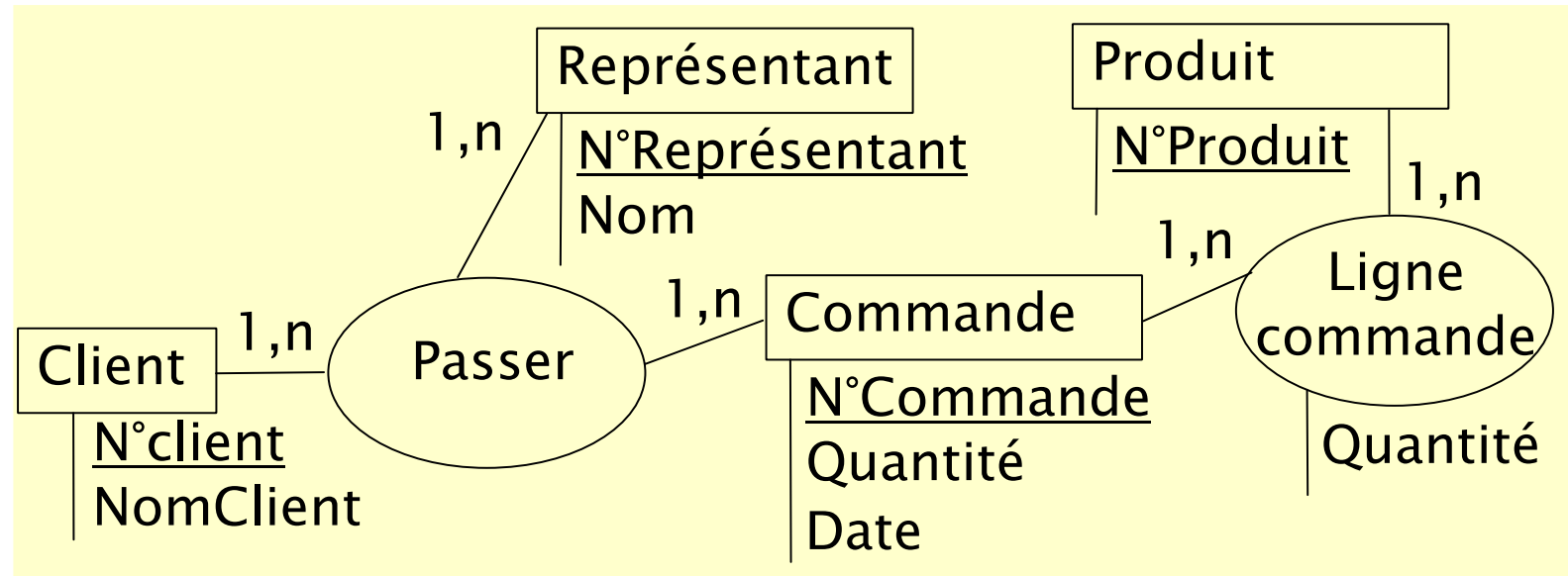
Règles de vérification (4)

Règle 3 (Décomposition)

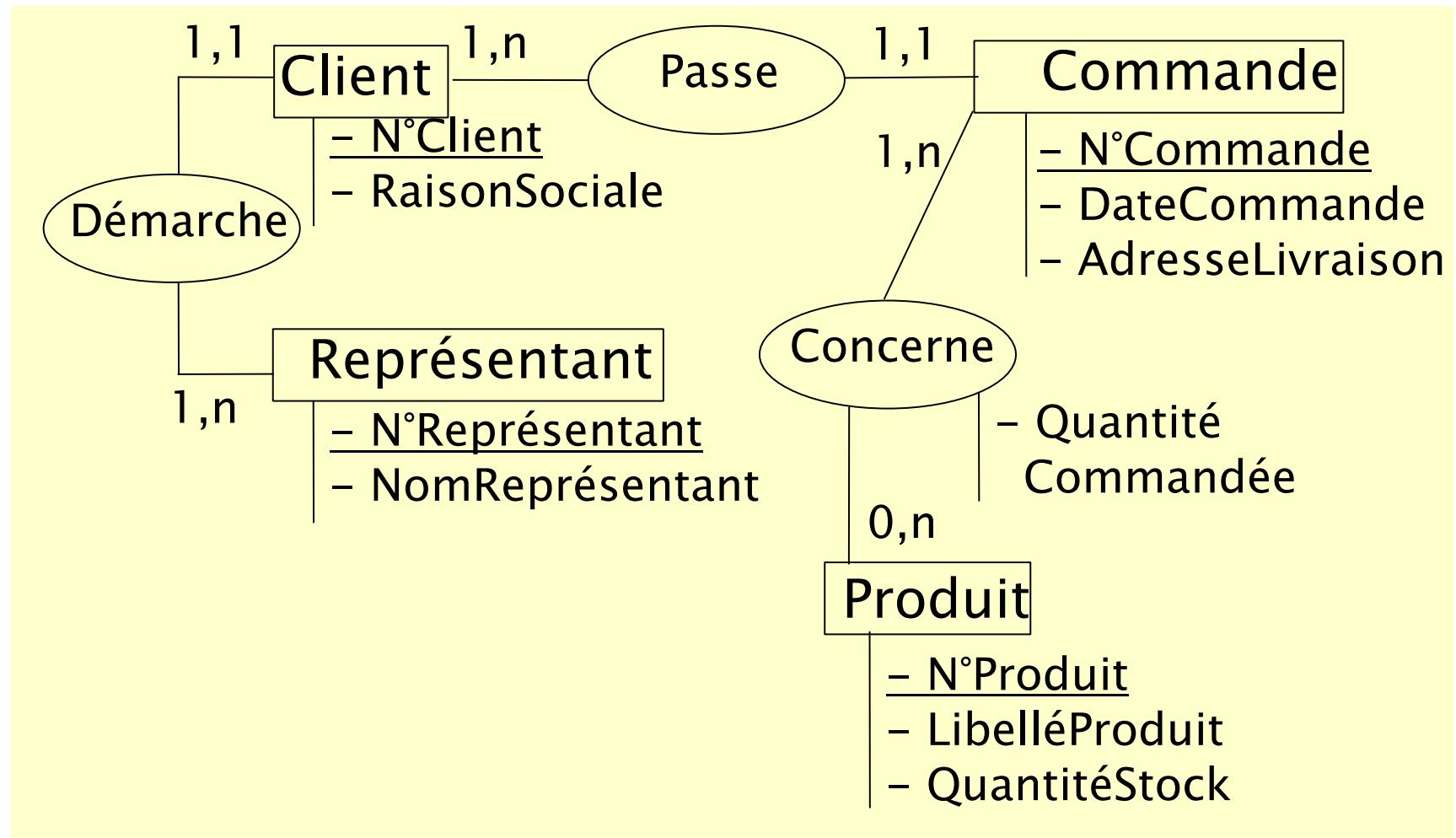
Essayer de remplacer les associations de dimension n en plusieurs de dimensions plus petites



Règles de vérification (5)



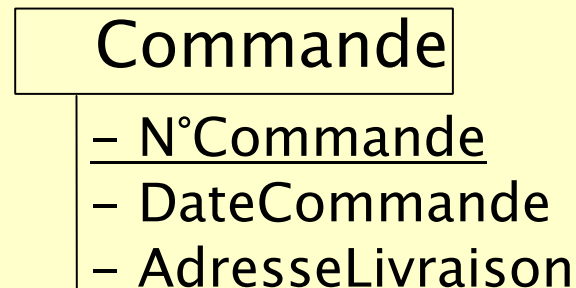
Du modèle E/A au modèle relationnel (1)



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

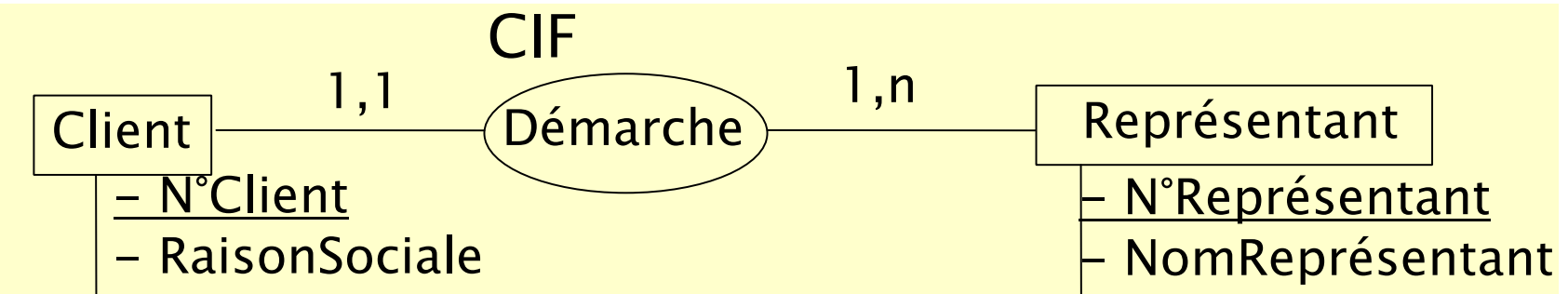


Commande(N°Commande, DateCommande, AdresseLivraison)

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)
Représésentant(N°Représésentant, NomReprésésentant)

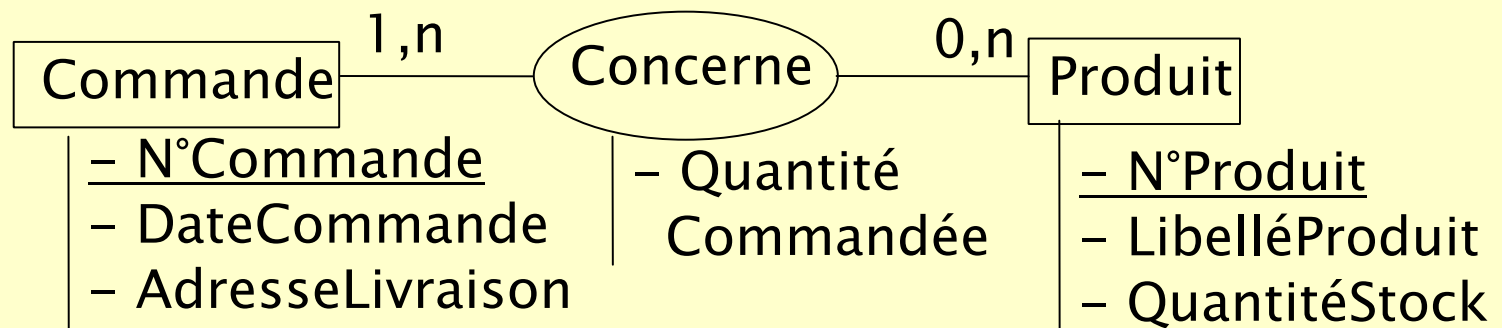


Client(N°Client, RaisonSociale, **N°Représésentant**)
Représésentant(N°Représésentant, NomReprésésentant)

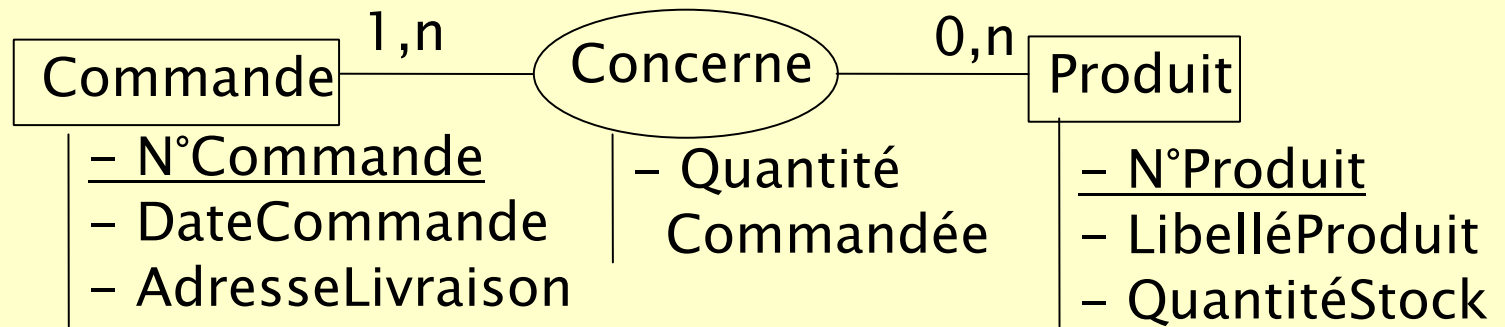
Du modèle E/A au modèle relationnel (3)

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

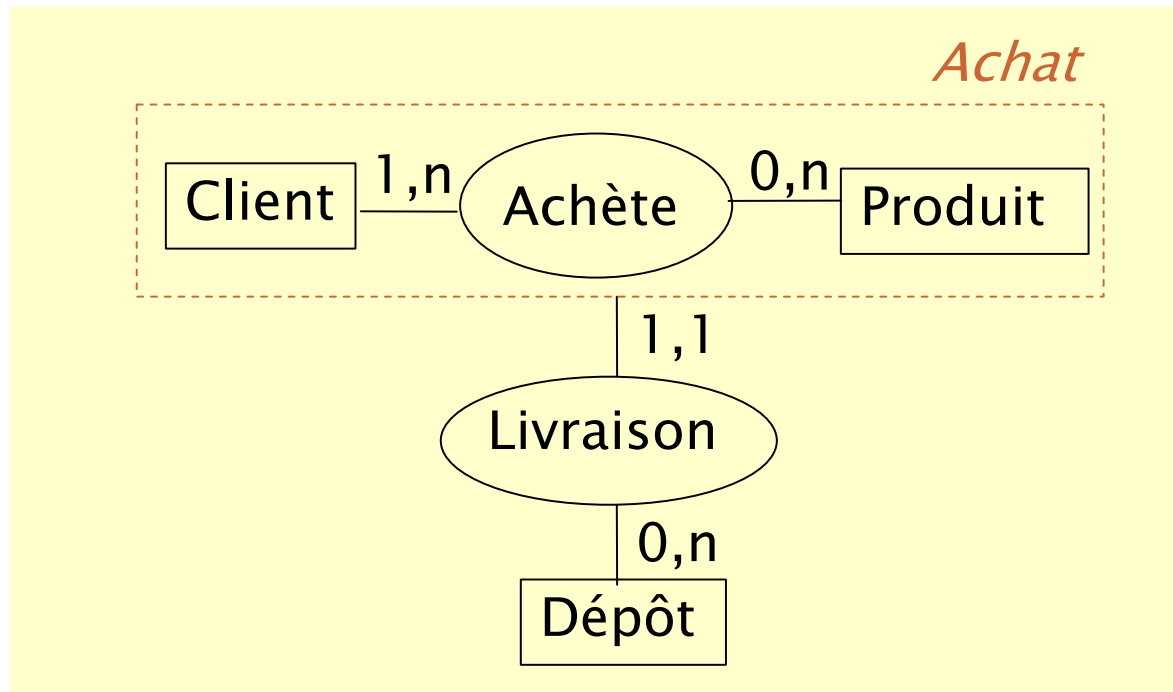
■ Conclusion

Concepts optionnels

Agrégat

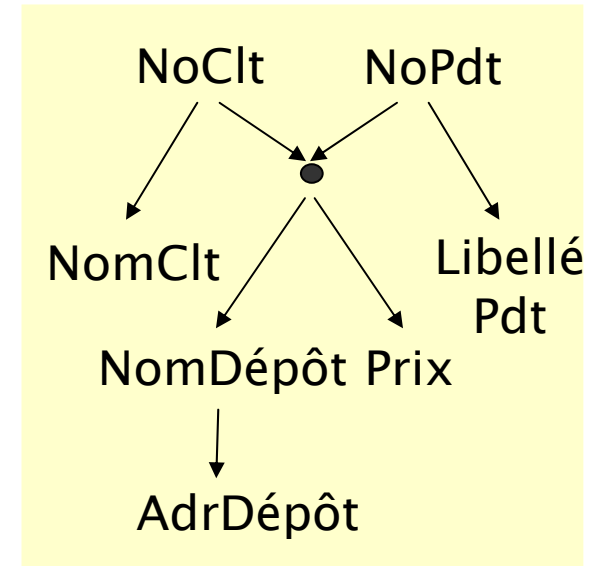
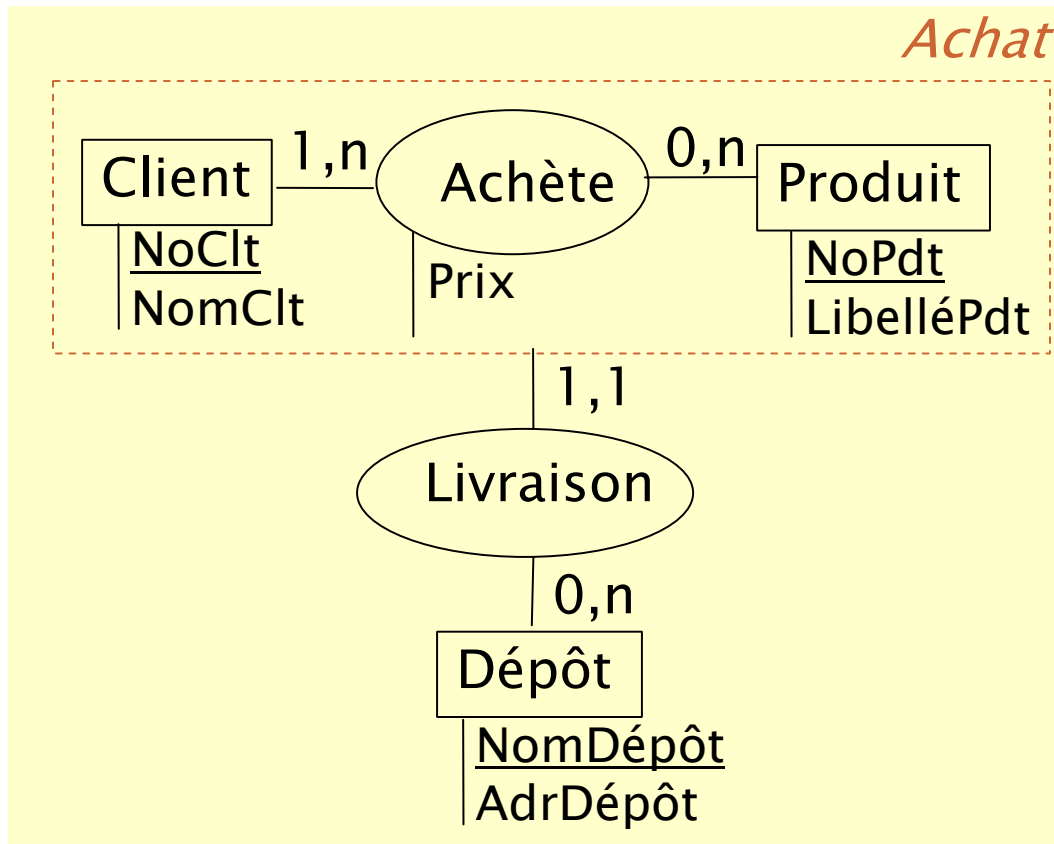
Définition d'une pseudo entité dont les occurrences sont celles de l'association

➔ Simplifier le schéma



Concepts optionnels

Agrégat (suite)

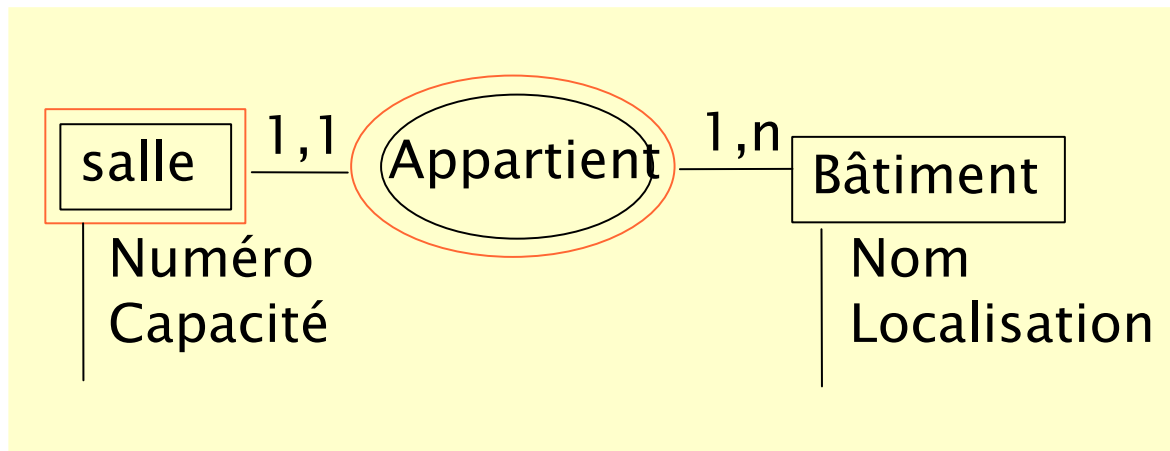


Client(NoClt, NomClt)
 Produit(NoPdt, LibelléPdt)
 Depot(NomDepot, AdrDepot)
 Achète(NoClt, NoPdt, Prix, NomDepot)

Concepts optionnels

Entité faible

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



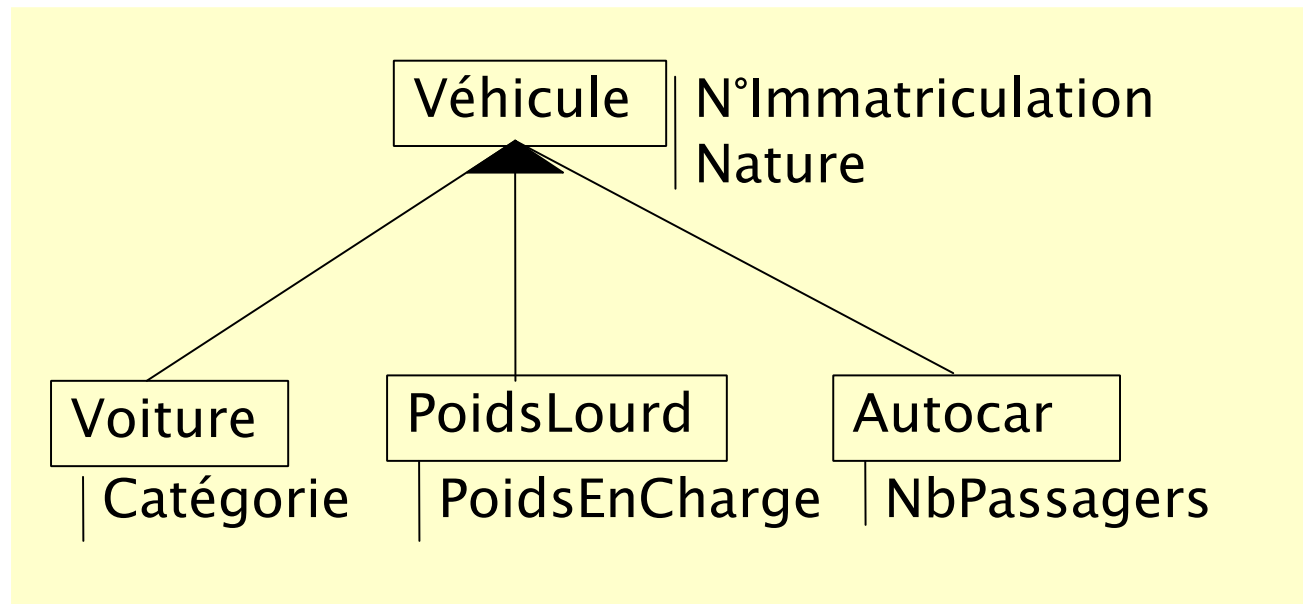
Salle(Numero, Nom, Capacité)
 Batiment(Nom, Localisation)

Concepts optionnels

Généralisation d'une entité

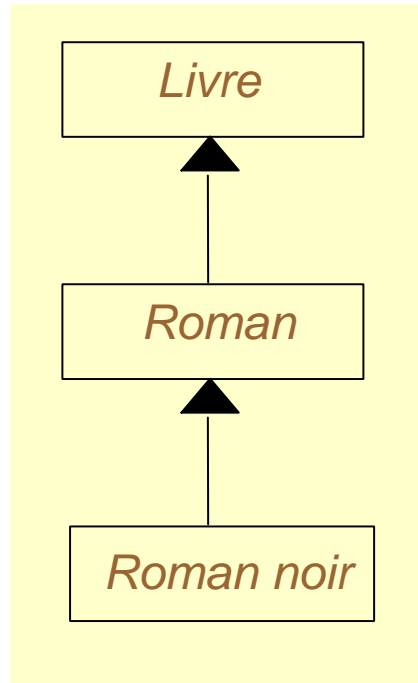
- Définition de sous ensembles dans une entité
- Les sous-ensembles extraits:
 - ➡ propriétés propres
 - ➡ propriétés communes
- Interdire les valeurs vides

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



■ Concepts optionnels

■ Précisions sur la généralisation



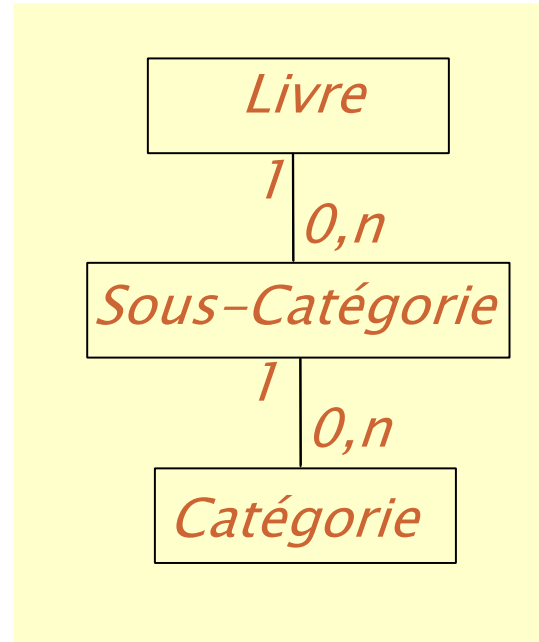
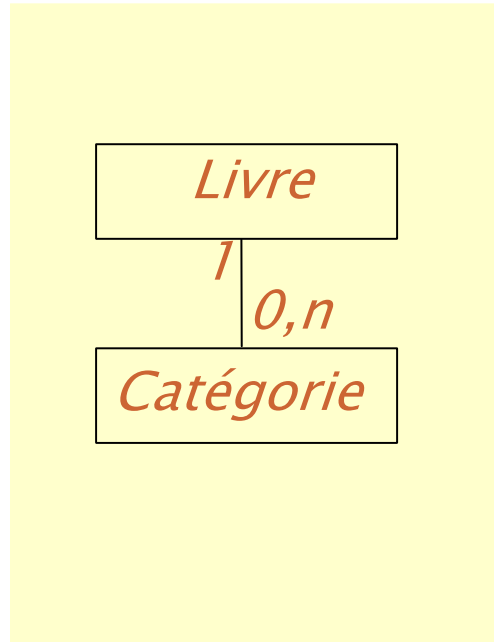
- Permet d'ajouter des propriétés aux sous-catégories



Adjonction
catégorie

Concepts optionnels

Précisions sur la généralisation (suite)



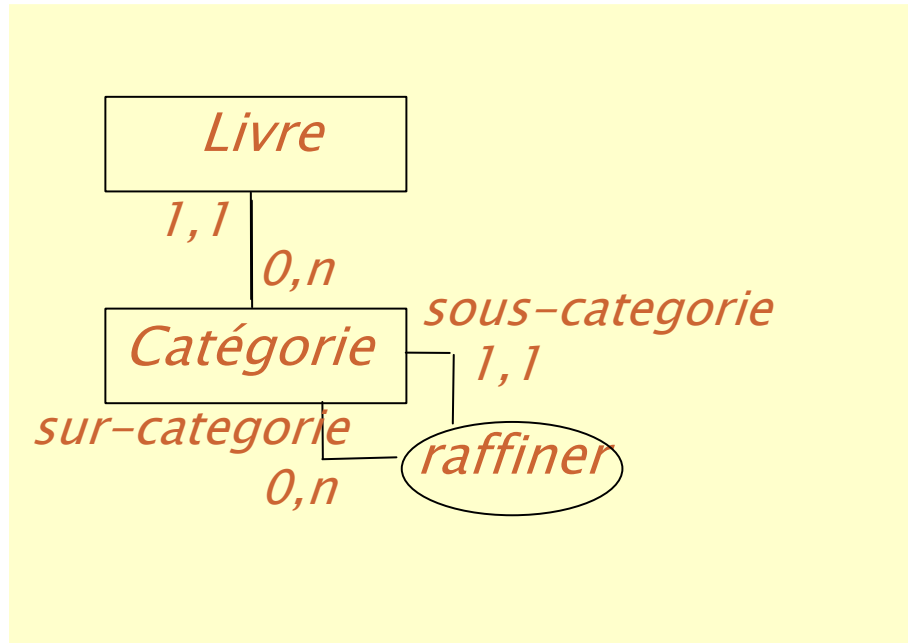
- Permet d'ajouter des catégories



Nombre de niveaux de catégorisation fixes

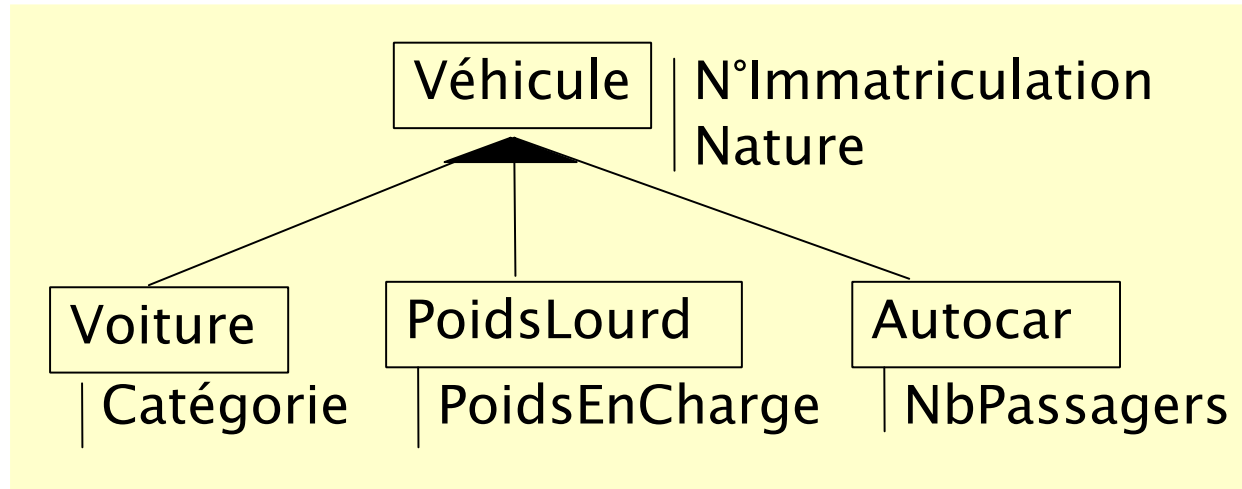
■ Concepts optionnels

■ Précisions sur la généralisation (fin)



Concepts optionnels

Généralisation d'une entité (suite)



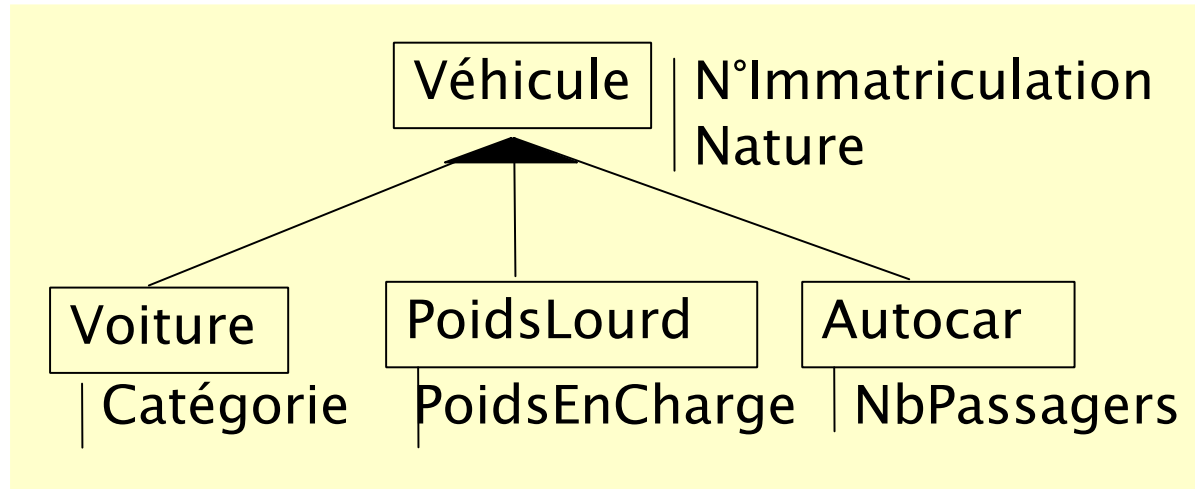
La classe **mère** correspond à une **première relation**

La classe **fille** 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**

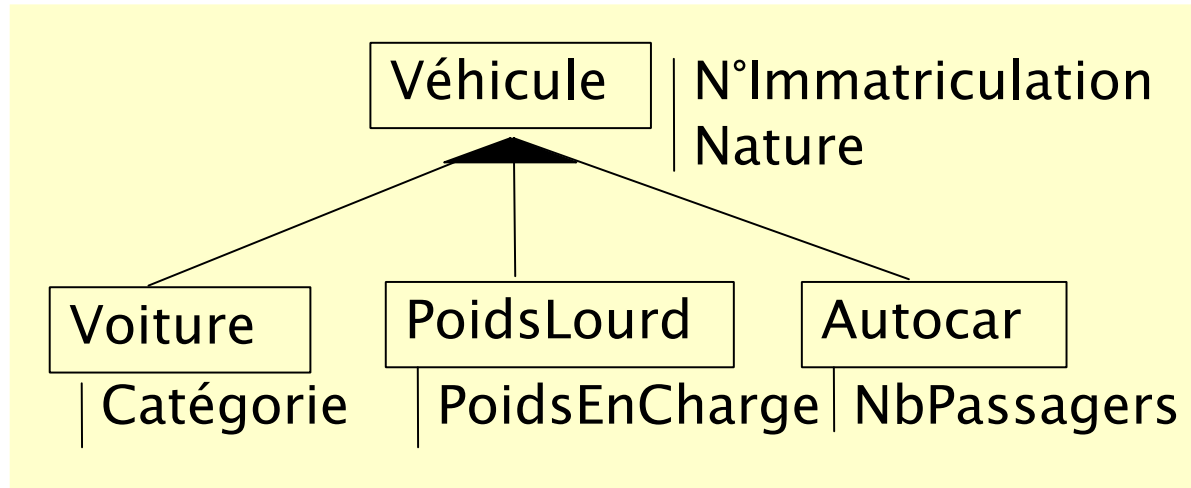
➡ *Attributs peu nombreux dans la classe fille*

➡ *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**

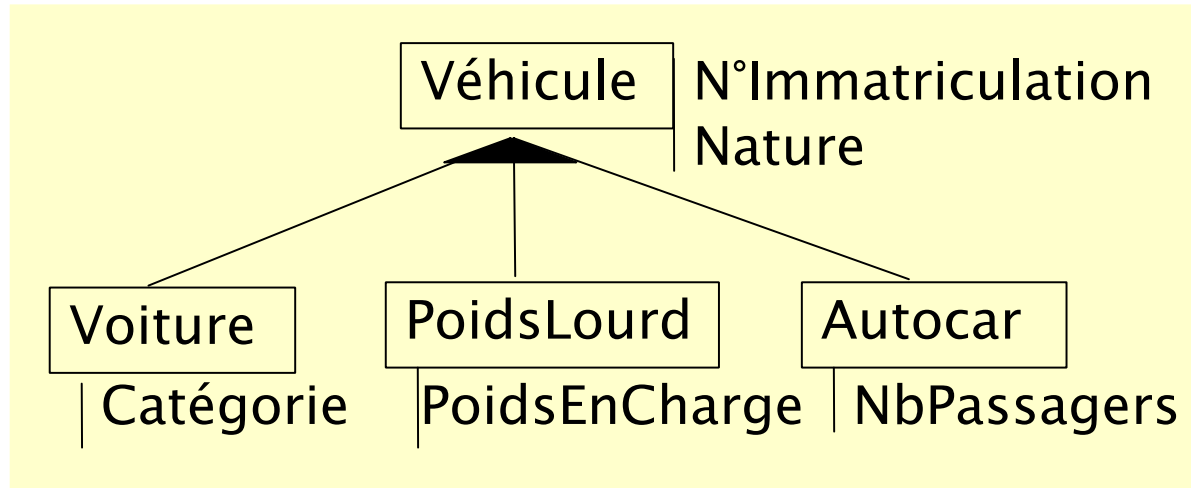
➡ *Attributs peu nombreux dans la classe mère*

➡ *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

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

Construction du
dictionnaire de
données

Construction d'un
schéma relationnel

Vérification des
formes normales

Obtention d'un schéma
relationnel BCNF

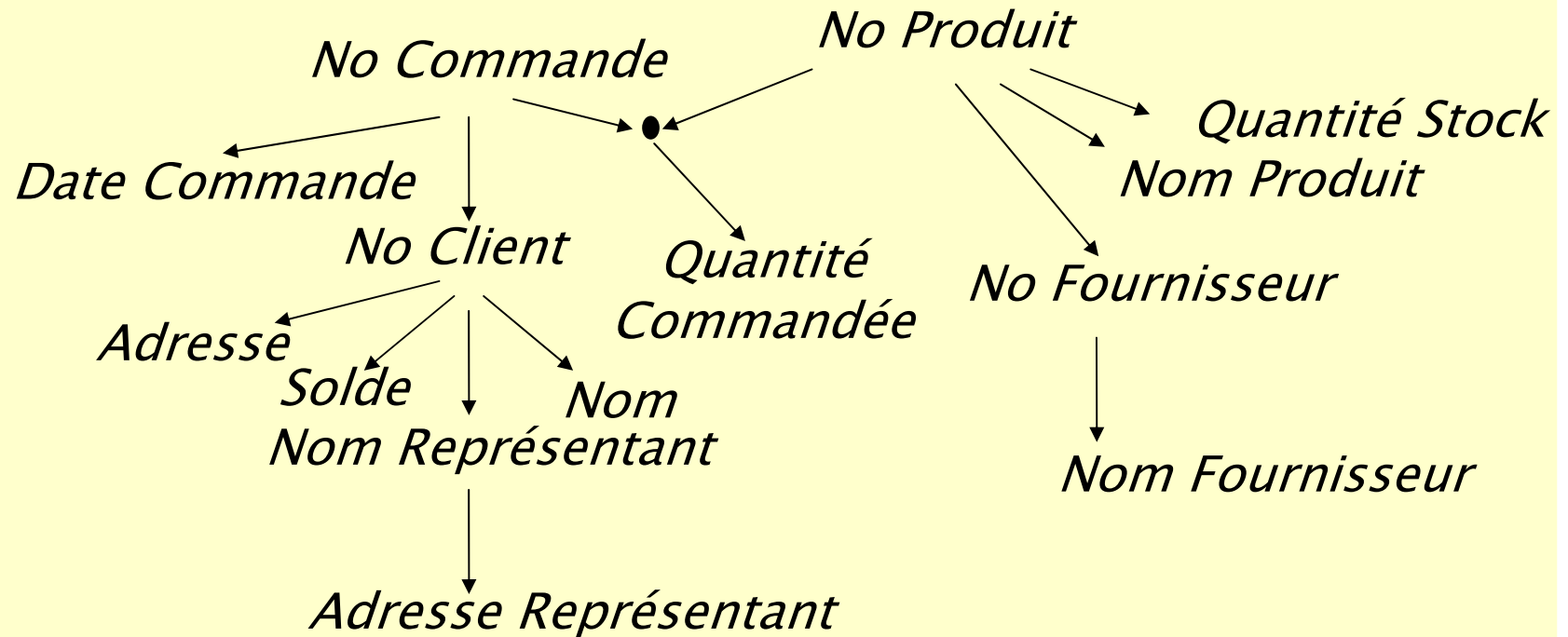
Recherche de la
couverture
minimale

Construction d'un
schéma E/A

■ 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)

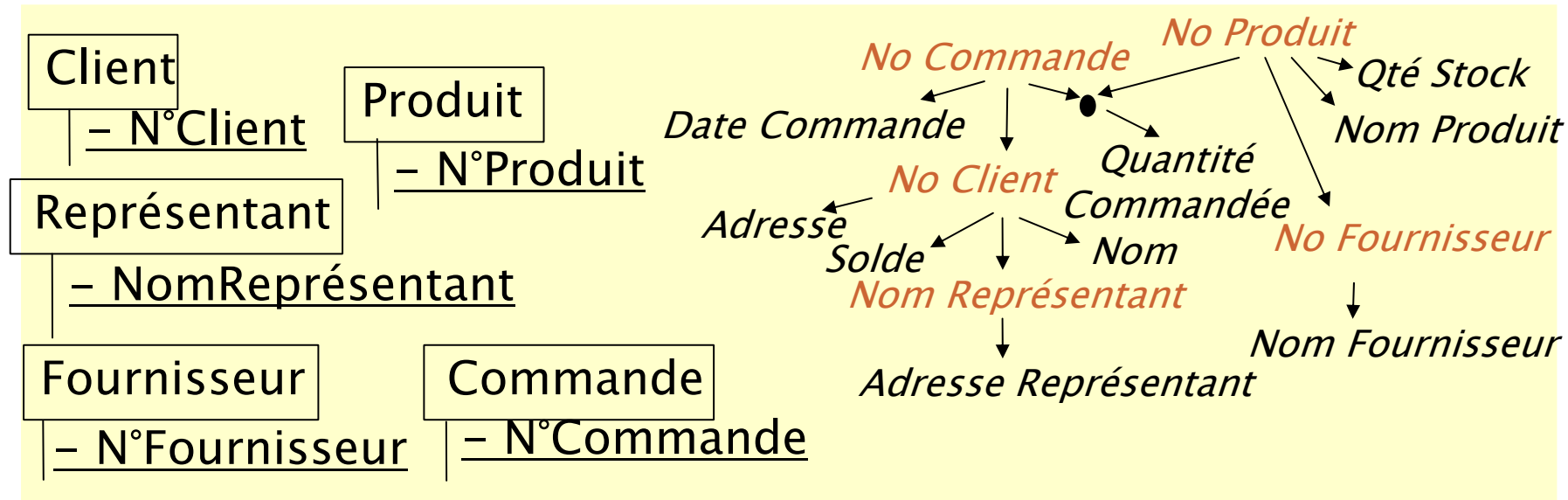
Etape 1 Recherche de l'ensemble des identifiants

➡ Rubriques sources de DF

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

Etape 2 Recherche des entités

➡ A chaque identifiant correspond une entité



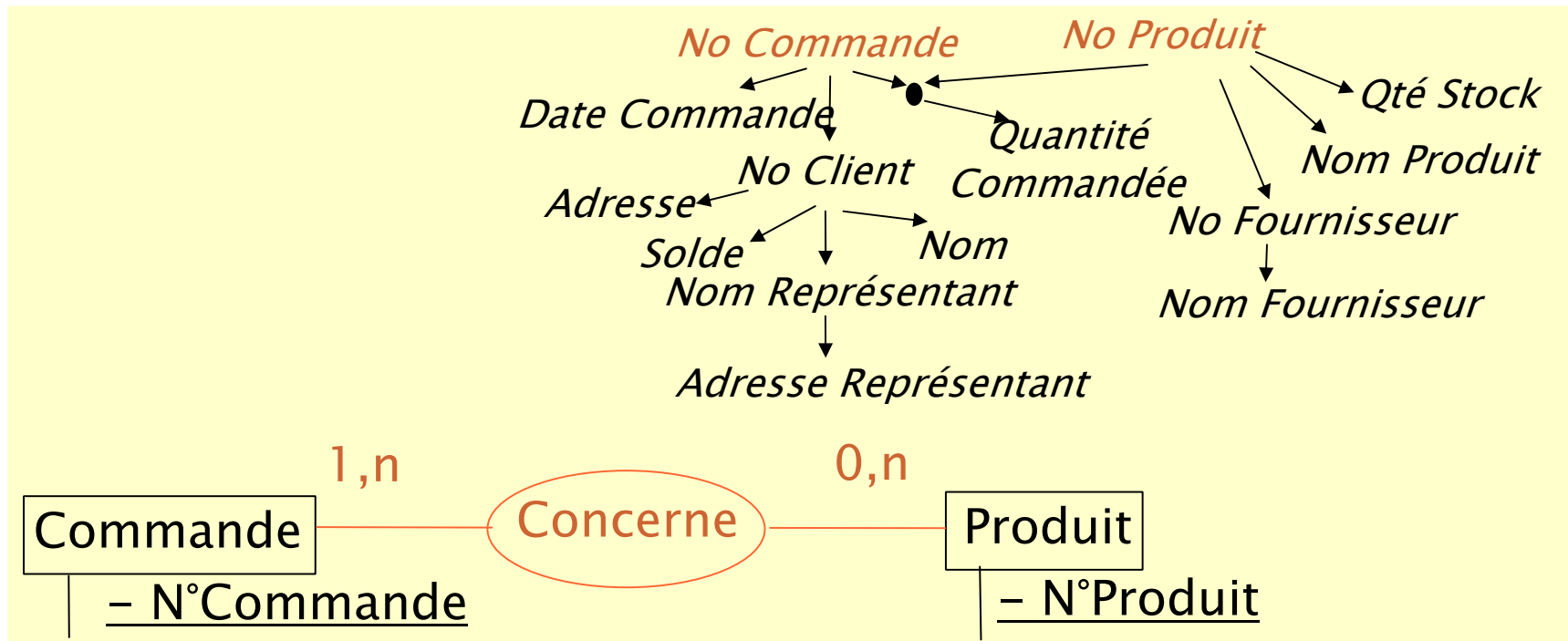
De la couverture minimale au modèle Entité – Association (4)

■ 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

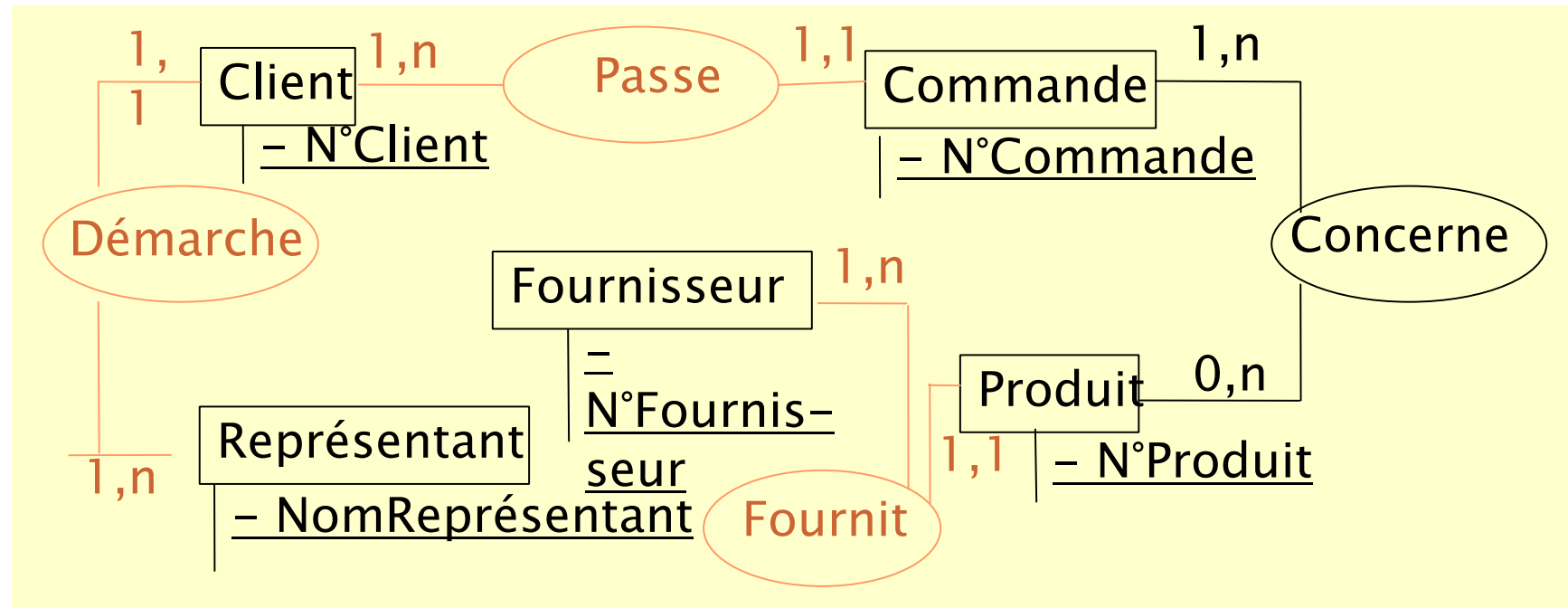
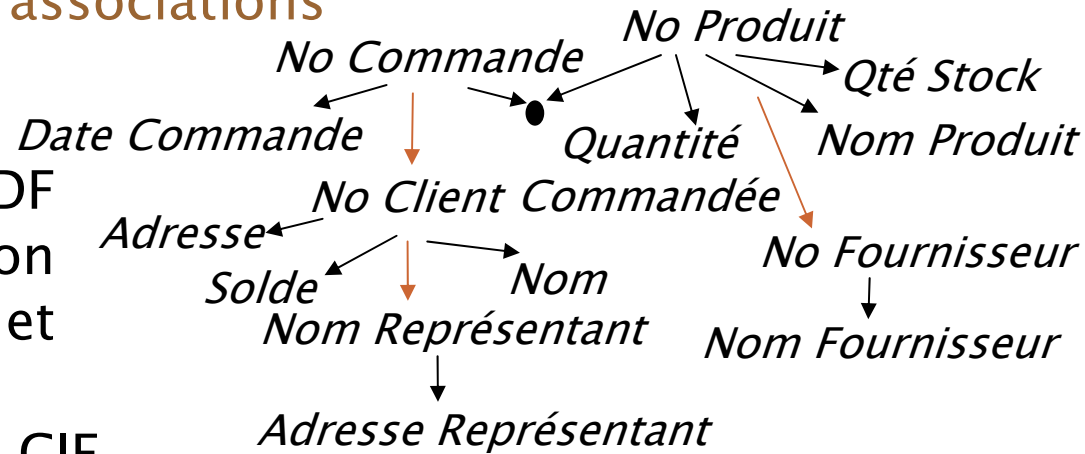


De la couverture minimale au modèle Entité - Association (5)

Etape 3 Recherche des associations

b: Les buts de DF

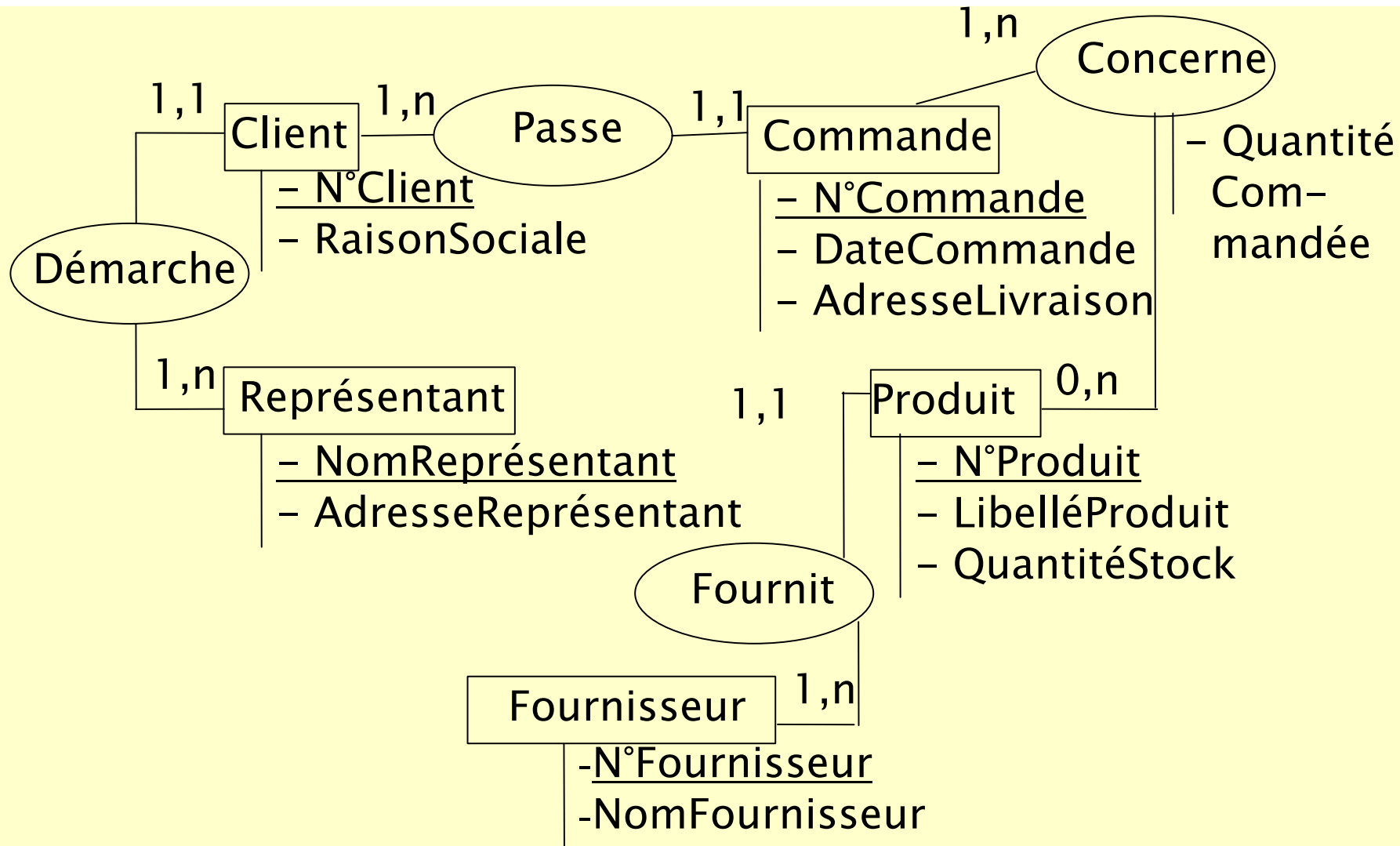
Un identifiant but d'une DF donne une association entre l'identifiant source et l'identifiant but de la DF
Représentées à l'aide des CIF



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