



Chapitre 3

Bases de données relationnelles

Plan

- Schéma logique
- Table
- Colonne
- Ligne
- Valeur
- Ordre des colonnes et des lignes
- Clé primaire
- Traduction des entités et attributs
- Traduction d'association 1 à N
- Traduction d'association 1 à 1
- Traduction d'association N à N

Schéma logique

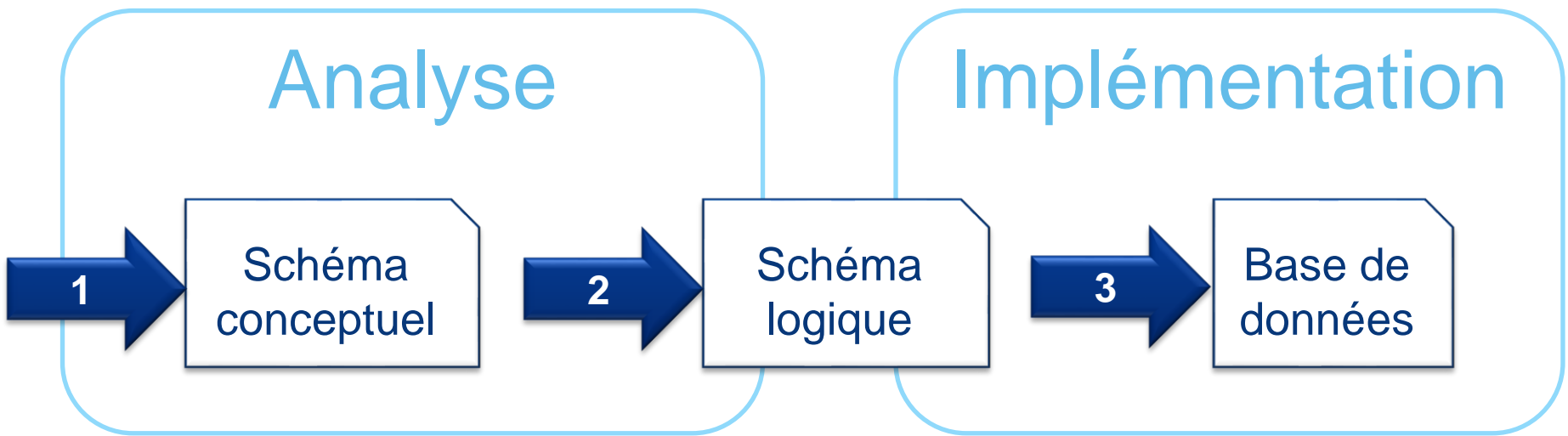
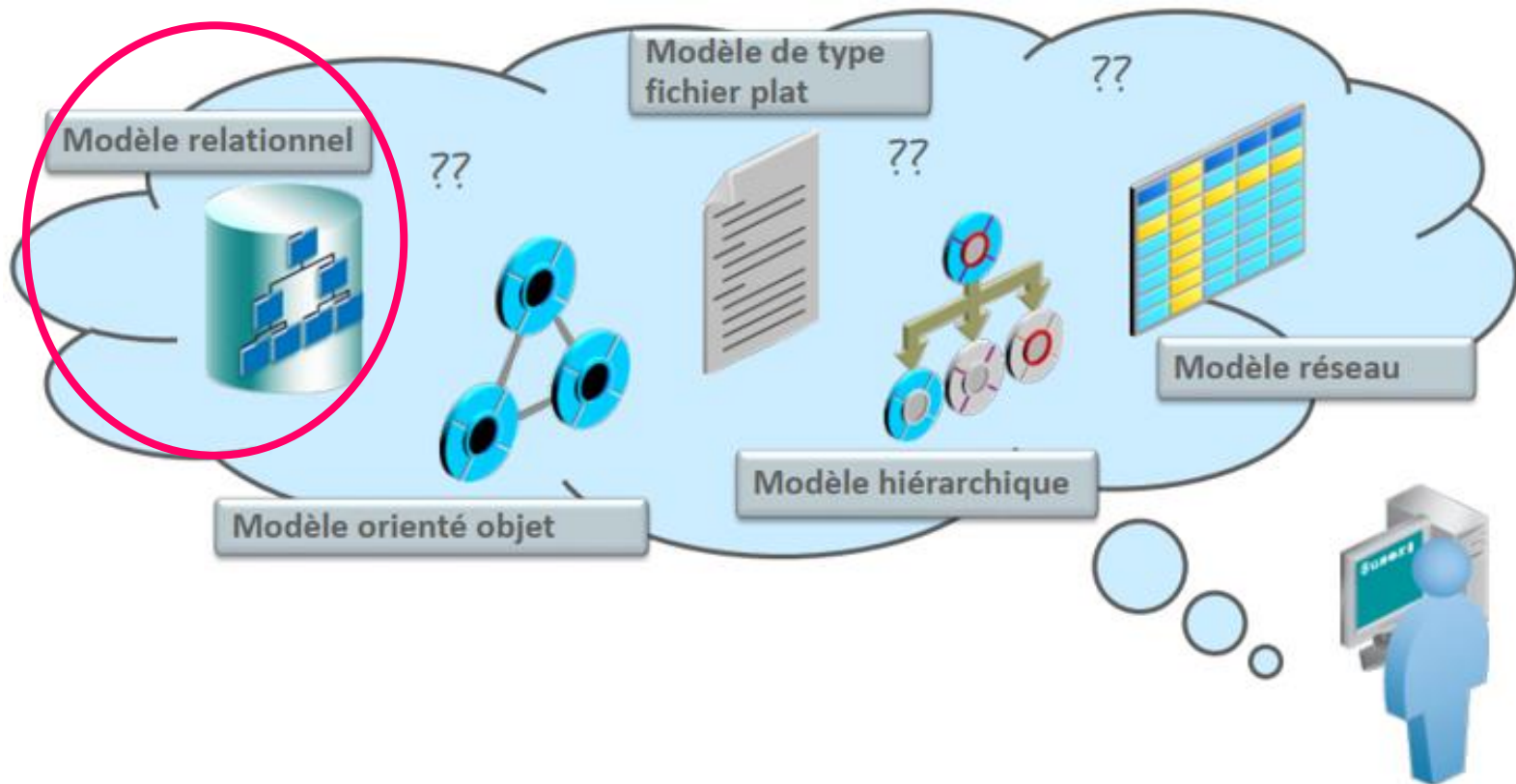


Schéma logique

Il existe plusieurs possibilités



Table

Tient son nom de la structure de base qu'est la **relation**

Une relation est une structure qui **rassemble des données reliées entre elles**

La **relation** est une **table** de valeurs

 Ne pas confondre relation (ou table) et association (en ERD)

Table

Structure de base : la **table**

- Définie par
 - Un nom
 - Des attributs (= colonnes de la table)

Table

Nom de la table

↑

Attributs ←

Lignes
(enregistrements)

Personne		
Nom	Prénom	DateNaissance
<i>Legrand</i>	<i>Julie</i>	<i>21/04/1974</i>
<i>Petit</i>	<i>Jean</i>	<i>29/02/1994</i>
<i>Medium</i>	<i>Pierre</i>	<i>11/10/1955</i>

Colonne

Une **colonne** = un **attribut**

= rôle joué par chaque valeur apparaissant dans cette colonne

On peut préciser le type, la longueur et le domaine des valeurs permises

Une colonne peut être facultative (notée **[0..1]**)

Personne			
Nom	Prénom	DateNaissance	DateDéces [0..1]
<i>Legrand</i>	<i>Julie</i>	<i>21/04/1974</i>	
<i>Petit</i>	<i>Jean</i>	<i>29/02/1994</i>	
<i>Medium</i>	<i>Pierre</i>	<i>11/10/1955</i>	<i>02/08/2021</i>

Ligne

Une ligne = un **enregistrement**

Exemple

Personne			
Nom	Prénom	DateNaissance	DateDéces[0..1]
<i>Legrand</i>	<i>Julie</i>	<i>21/04/1974</i>	
<i>Petit</i>	<i>Jean</i>	<i>29/02/1994</i>	
<i>Medium</i>	<i>Pierre</i>	<i>11/10/1955</i>	<i>02/08/2021</i>

Valeur

La **valeur** = l'intersection d'une **ligne** et d'une **colonne**

= la valeur d'un attribut pour un enregistrement particulier de la table

Personne			
Nom	Prénom	DateNaissance	DateDéces[0..1]
Legrand	Julie	21/04/1974	
Petit	Jean	29/02/1994	
Medium	Pierre	11/10/1955	02/08/2021

Valeur

Valeur particulière : la valeur **null**

N.B. Cette valeur est différente du vide pour une chaîne de caractères et de 0 pour un nombre !



La valeur null peut avoir **trois significations** :

- ① La valeur de l'attribut est **inconnue** pour certains enregistrements
Exemple : le nombre d'enfants est inconnu ($\neq 0$)
- ② L'attribut **ne s'applique pas** à certaines catégories d'enregistrements
Exemple : nom d'épouse pour les hommes
- ③ Certains enregistrements ne possèdent **pas de valeur** pour l'attribut
Exemple : numéro de téléphone pour les personnes sans téléphone

Ordre des colonnes et des lignes

Dans une BD relationnelle,
l'ordre des lignes et des colonnes n'a pas d'importance

⇒ *Impossible d'accéder à la 1^{ère} ou 5^{ème} colonne d'une table
ou à la 42^{ème} ou dernière ligne...*

Mais il est possible de "choisir" l'ordre d'affichage lors de requêtes...
Ce sera pour le chapitre suivant ;)



Clé primaire

Clé primaire = identifiant

Pour rappel, un attribut est un **identifiant** pour une entité si sa **valeur est distincte pour chaque occurrence d'entité**



- ⇒ À chaque valeur de la clé primaire correspond **une et une seule** ligne
- ⇒ À une ligne de la table correspond **une et une seule** valeur de clé primaire

Clé primaire

N.B. Un bon identifiant est un identifiant **invariant**

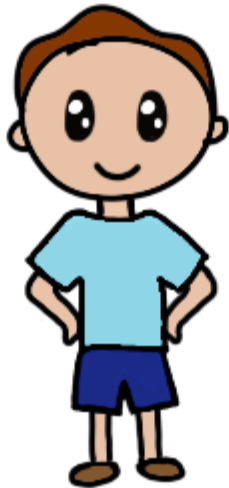
⇒ valeur fixe pendant toute la durée de vie d'une même ligne

Aucune clé primaire ne peut avoir une valeur inconnue (null)

⇒ AttributIdentifiant ~~[0..1]~~



Transformation EA en relationnel



Mais comment fait-on pour traduire un schéma entité-association en un schéma relationnel ?

Traduction des entités et attributs

Entité



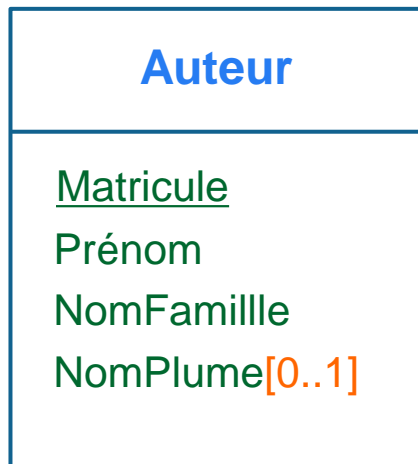
Table

Attribut



Colonne

↪ peut être **facultative**



Auteur			
<u>Matricule</u>	Prénom	NomFamille	NomPlume[0-1]

Une occurrence d'entité correspond à une ligne de la table

Traduction des entités et attributs

Deux types de représentation d'une table :

- Version verticale

Auteur
<u>Matricule</u>
Prénom
NomFamille
NomPlume[0..1]

OK. En version verticale, c'est donc la même représentation qu'une entité ! Facile !



- Version horizontale

Auteur			
<u>Matricule</u>	Prénom	NomFamille	NomPlume[0-1]

Traduction des associations

Une BD relationnelle ne contient **que des tables** !

Mais si la BD ne contient que des tables, que deviennent les associations ?

Les associations sont traduites via des **clés étrangères**.

C'est quoi une clé étrangère ?

C'est une colonne additionnelle dans une table.
Cette colonne va **référer l'identifiant** (la clé primaire) **de la table qu'on veut relier**.

Heu... Comment ça marche?






Traduction des associations



Pour savoir où placer les clés étrangères, il y a des règles simples à appliquer selon le type d'association (c'est-à-dire en fonction des cardinalités maximales).

Types d'association sur base des cardinalités maximales

- Association 1-N 
- Association 1-1 
- Association N-N 

Traduction d'association 1 à N

Exemple



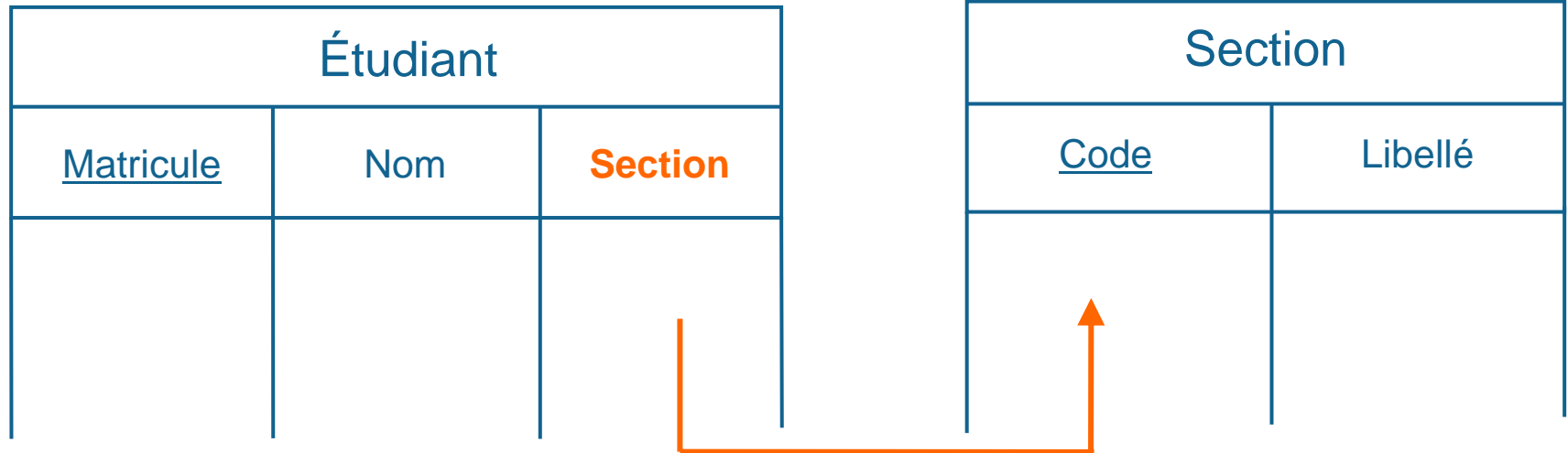
Une clé étrangère est une **colonne additionnelle** dans une entité
= **Charnière** entre les deux tables

Dans quelle entité ?

La colonne clé étrangère doit référencer l'identifiant de la table que l'on veut relier

- ⇒ Ajout d'une clé étrangère dans la table côté cardinalité N (plusieurs)
- ⇒ Ajout d'une colonne clé étrangère dans la table *Étudiant*

Traduction d'association 1 à N



- Le **nom** de la clé étrangère n'a **pas d'importance** mais **doit être significatif**
 - Éviter de donner le même nom que l'attribut sur lequel on « pointe »
Contre-exemples : Id, Code, Matricule ...
 - Le choix découlera souvent du nom donné à l'association (veillez à bien donner un nom pertinent à l'association) ou à l'entité de référence
Exemples : section, inscription, études...
- Mais le type de la colonne clé étrangère doit être du **même type** que la colonne identifiante de la table reliée

Traduction d'association 1 à N

Étudiant		
<u>Matricule</u>	Nom	Section
etu25698	Leduc	DA
etu56987	Grant	TI
etu36587	Cally	MK
etu14785	Petiot	DA
etu25871	Frank	TI

Section	
<u>Code</u>	Libellé
TI	Technologie de l'informatique
DA	Développement d'application
MK	Marketing
CP	Comptabilité

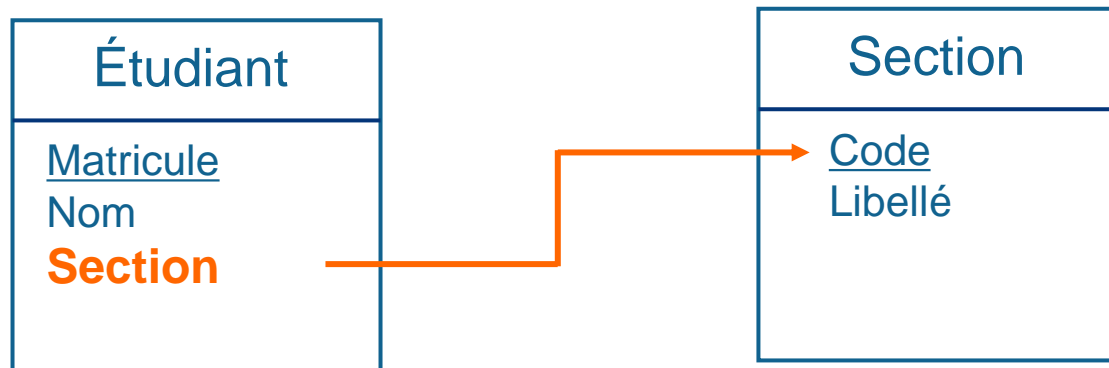


Une clé étrangère exprime une contrainte :

Toute valeur introduite dans une colonne clé étrangère doit être une valeur qui existe dans la colonne identifiante de la table reliée !

Traduction d'association 1 à N

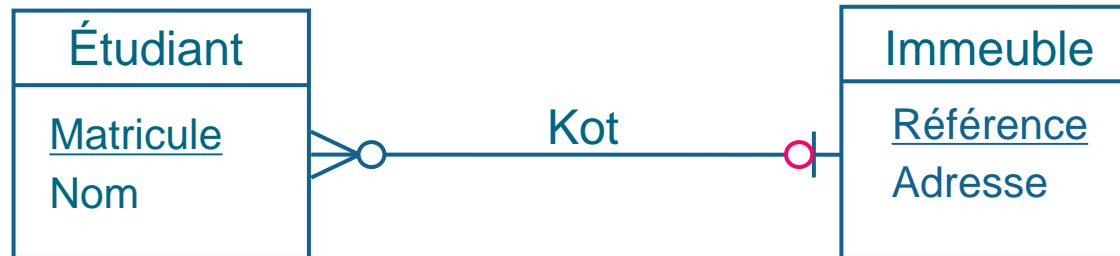
Ou encore en représentation verticale



Traduction d'association 1 à N

Une clé étrangère peut être **facultative** (dans le cas d'association facultative)

Exemple



Traduction d'association 1 à N

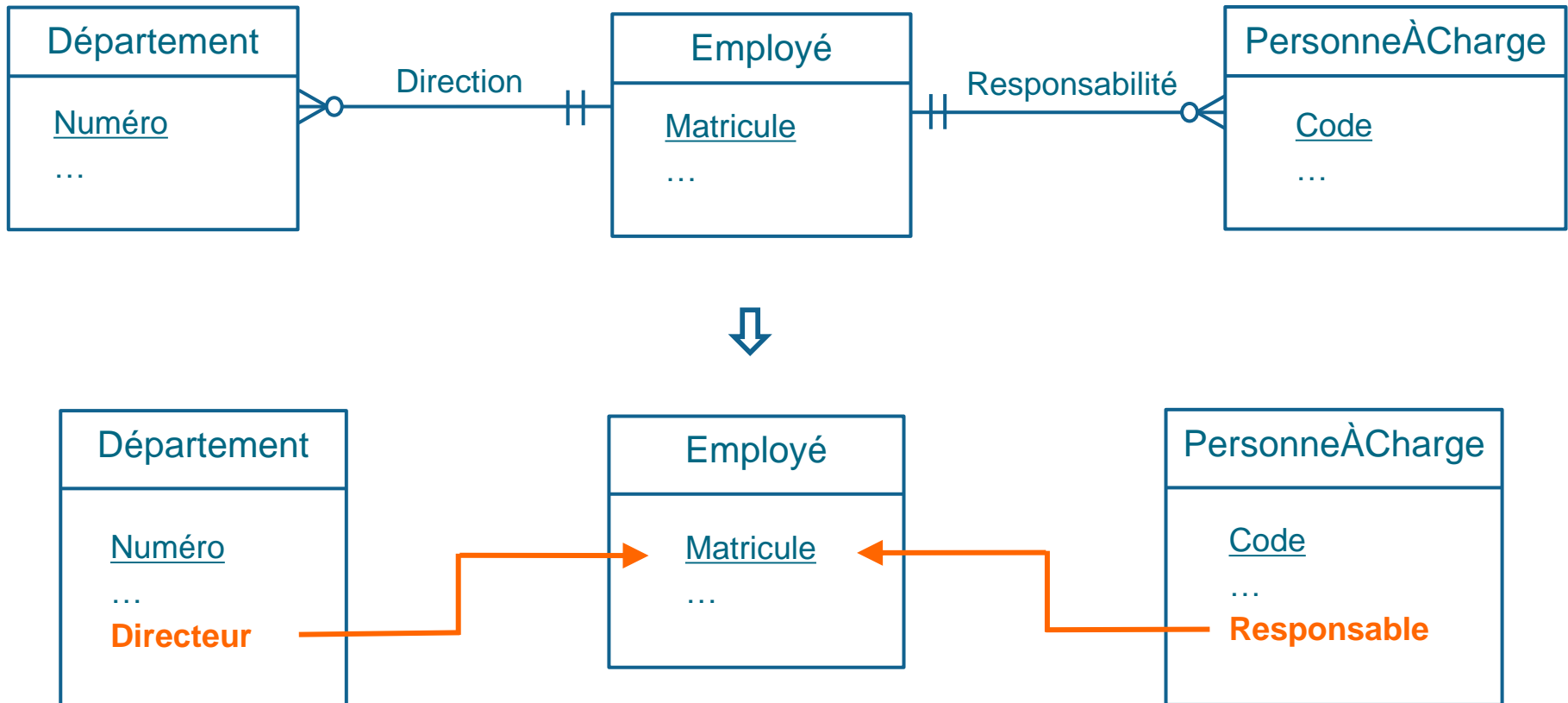
Étudiant		
<u>Matricule</u>	Nom	Kot[0..1]
etu25698	Leduc	Nam256
etu56987	Grant	
etu36587	Cally	Jam748
etu14785	Petiot	Nam256
etu25871	Frank	Bou698
etu6587	July	

Immeuble	
<u>Référence</u>	Adresse
Nam256	1, rue de fer, Namur
Jam748	55, rue haute, Jambes
Bou698	123, rue bleue, Bouge

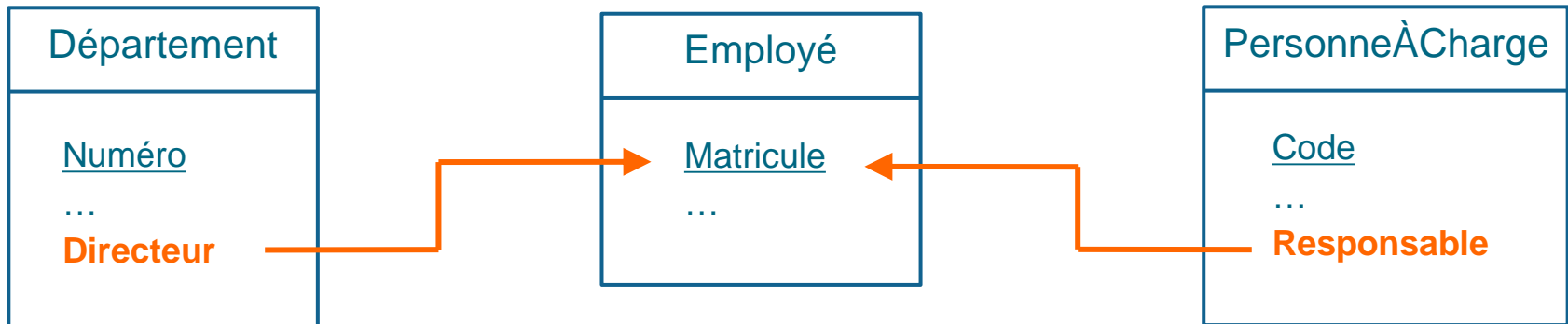


Traduction d'association 1 à N

Exemple 1



Traduction d'association 1 à N



Département		
<u>Numéro</u>	...	Directeur
4		emp3344
6		emp5566
8		emp1122

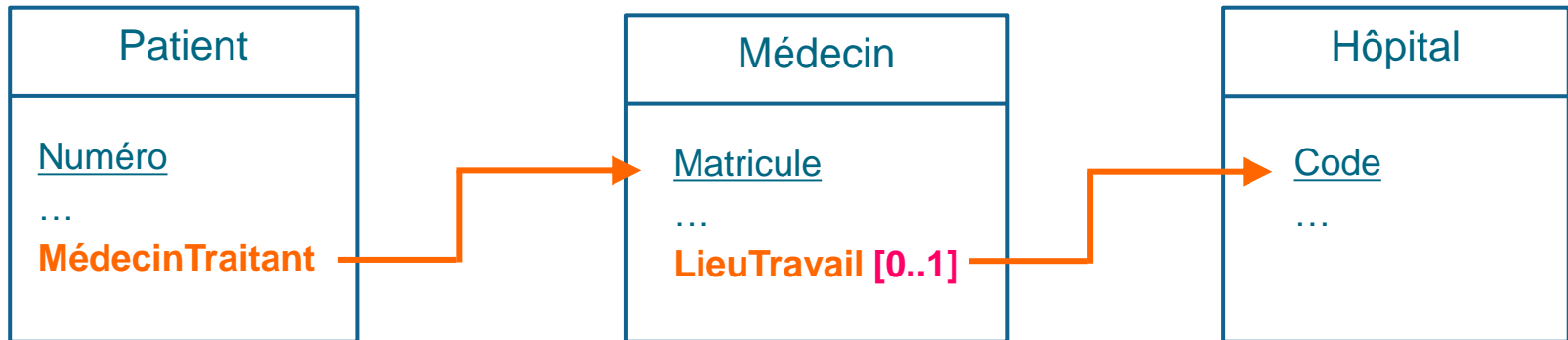
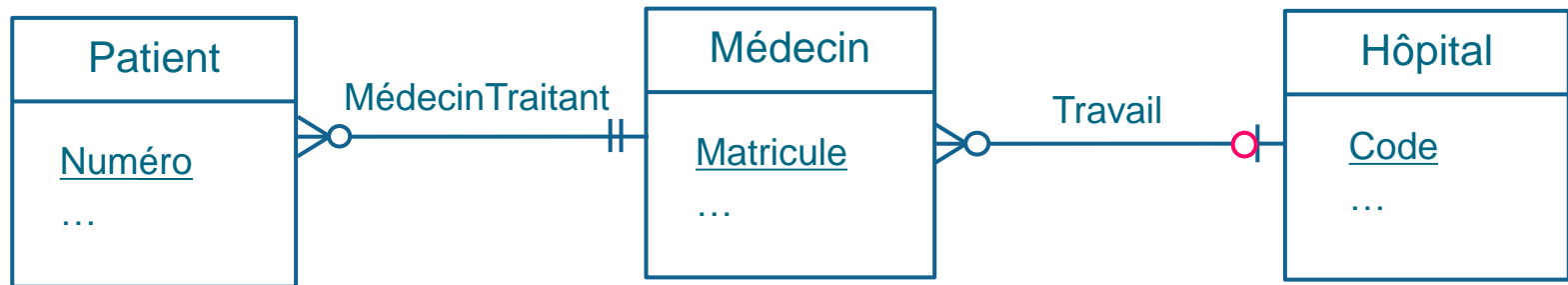
Employé	
<u>Matricule</u>	...
emp1122	
emp3344	
emp5566	

PersonneÀCharge		
<u>Code</u>	...	Responsable
A54		emp5566
Z14		emp3344
P32		emp5566

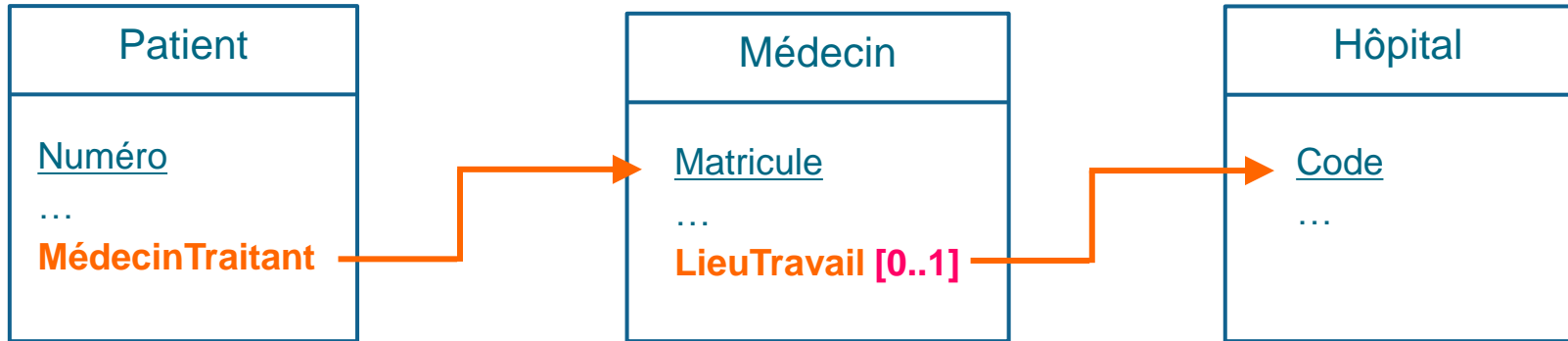


Traduction d'association 1 à N

Exemple 2



Traduction d'association 1 à N



Patient		
<u>Numéro</u>	...	MédecinTraitant
45624		<i>doc569</i>
68968		<i>doc123</i>
87221		<i>doc569</i>

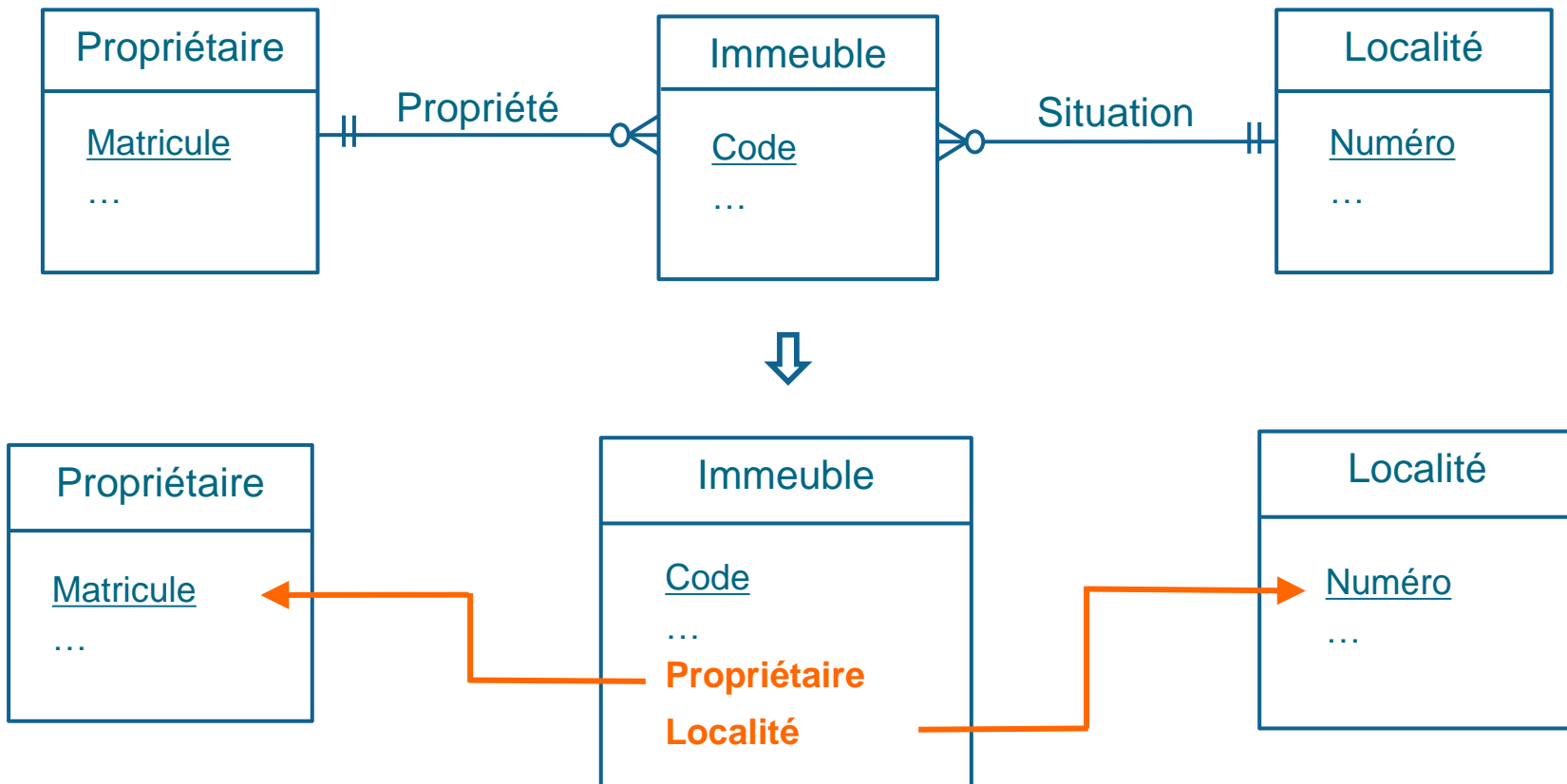
Médecin		
<u>Matricule</u>	...	LieuTravail [0..1]
<i>doc569</i>		<i>StLuc</i>
<i>doc841</i>		
<i>doc123</i>		<i>Erasm</i>

Hôpital	
<u>Code</u>	...
<i>StElis</i>	
<i>Erasm</i>	
<i>StLuc</i>	

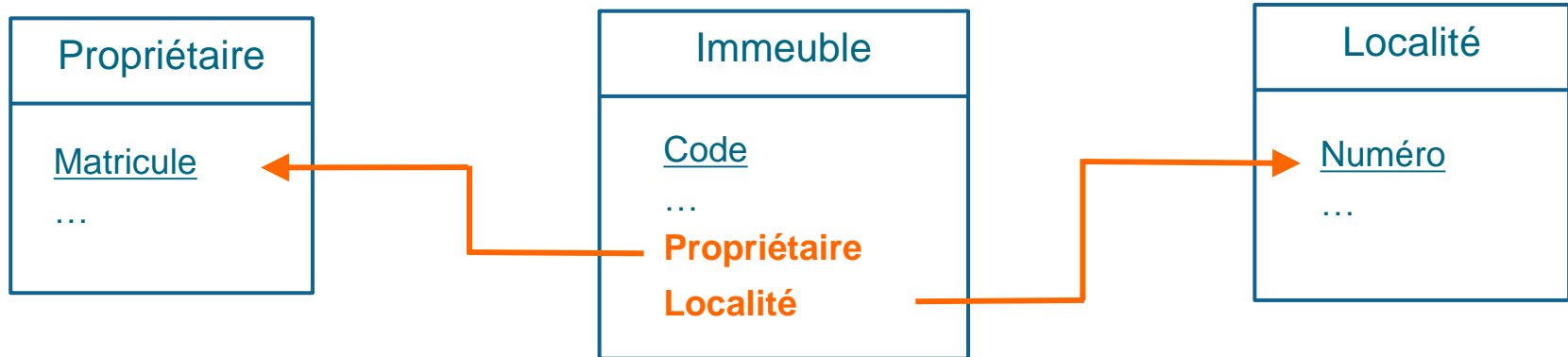


Traduction d'association 1 à N

Exemple 3



Traduction d'association 1 à N



Propriétaire	
<u>Matricule</u>	...
Pol88	
Luc44	
Tom66	

Immeuble			
<u>Code</u>	...	Propriétaire	Localité
Pax8		Tom66	10022
Ref4		Tom66	66331
JP22		Pol88	10022

Localité	
<u>Numéro</u>	...
55660	
10022	
66331	

Traduction d'association 1 à 1

OK, je vois pour les associations 1 à N !
Et pour les associations 1 à 1 ?



C'est un cas particulier d'une association 1 à N

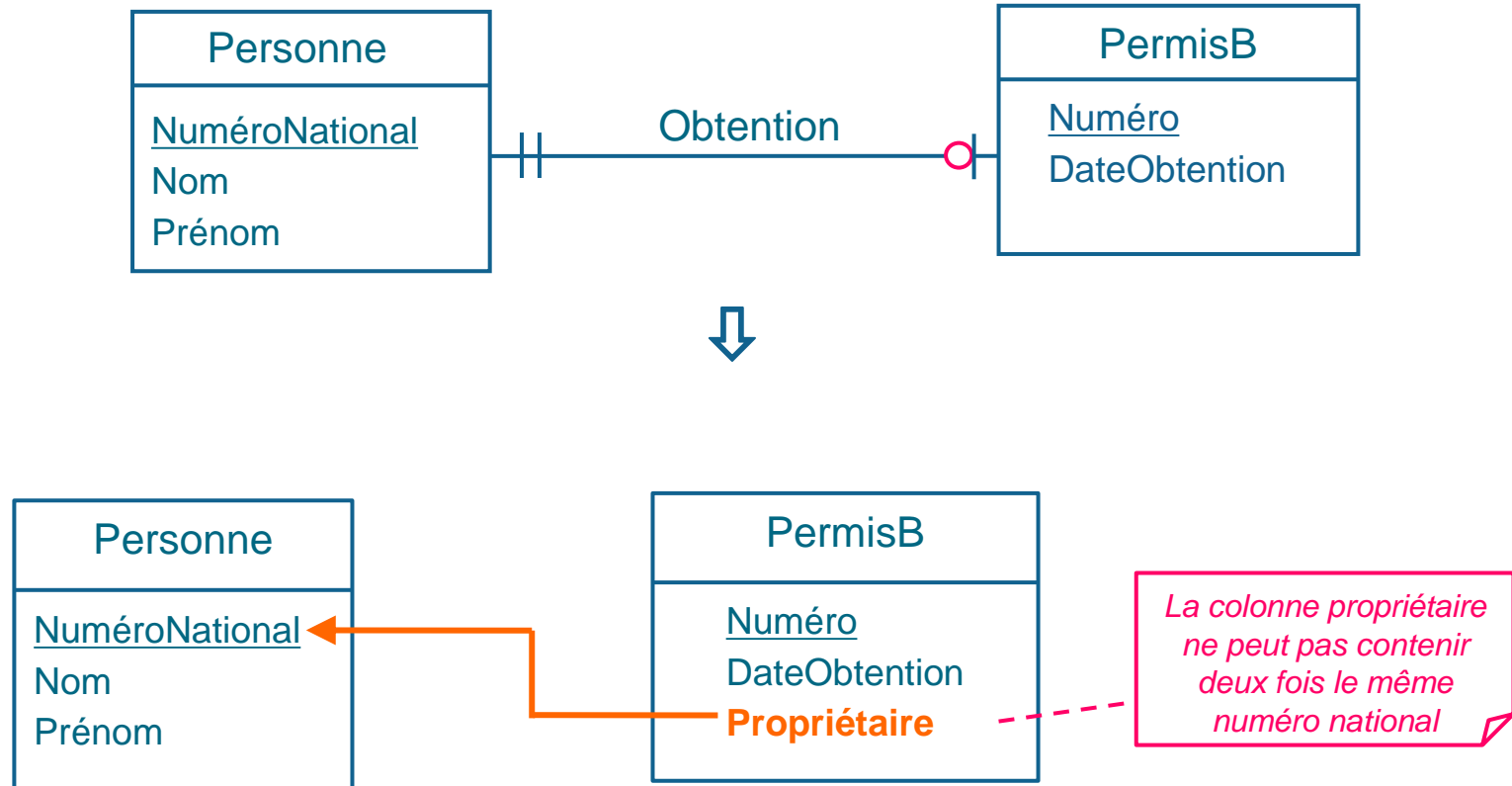
⇒ Traduite par **une clé étrangère dans une des 2 tables**
(peu importe laquelle)
+ ajout d'une contrainte (ex : sous forme d'un commentaire)



Traduction d'association 1 à 1

Dans le cas d'une association **facultative**, on préférera la **clé étrangère obligatoire**

Exemple



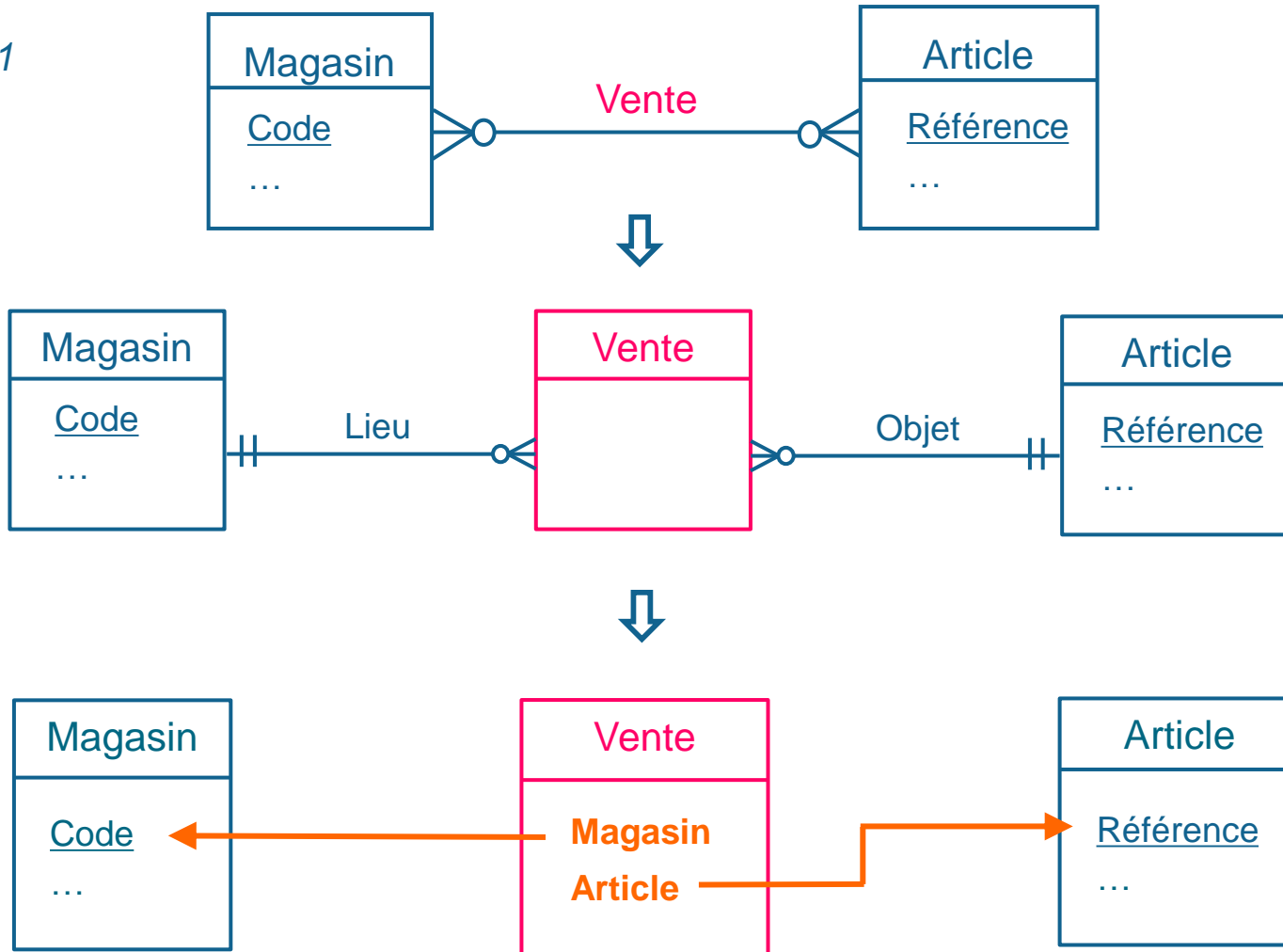
Traduction d'association N à N

Dans le cas d'une N à N,
il faut **éclater** l'association N à N en 2 associations 1 à N.
On aura donc une **table supplémentaire avec 2 clés étrangères.**

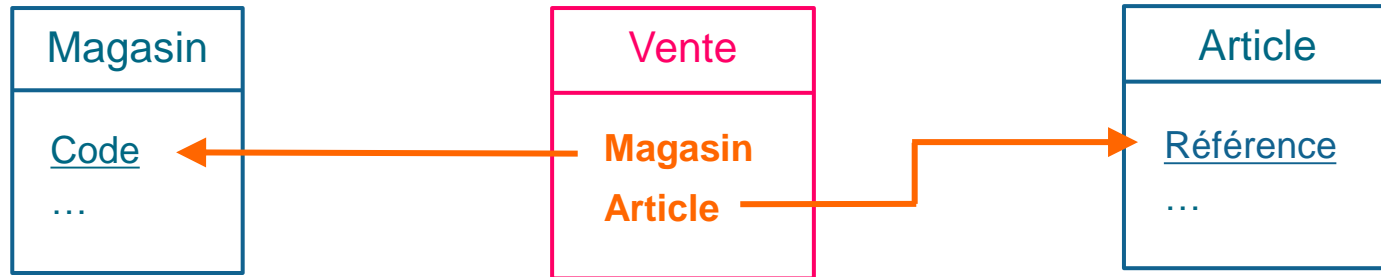


Traduction d'association N à N

Exemple 1



Traduction d'association 1 à N



Magasin	
<u>Code</u>	...
mag22	
mag44	
mag88	

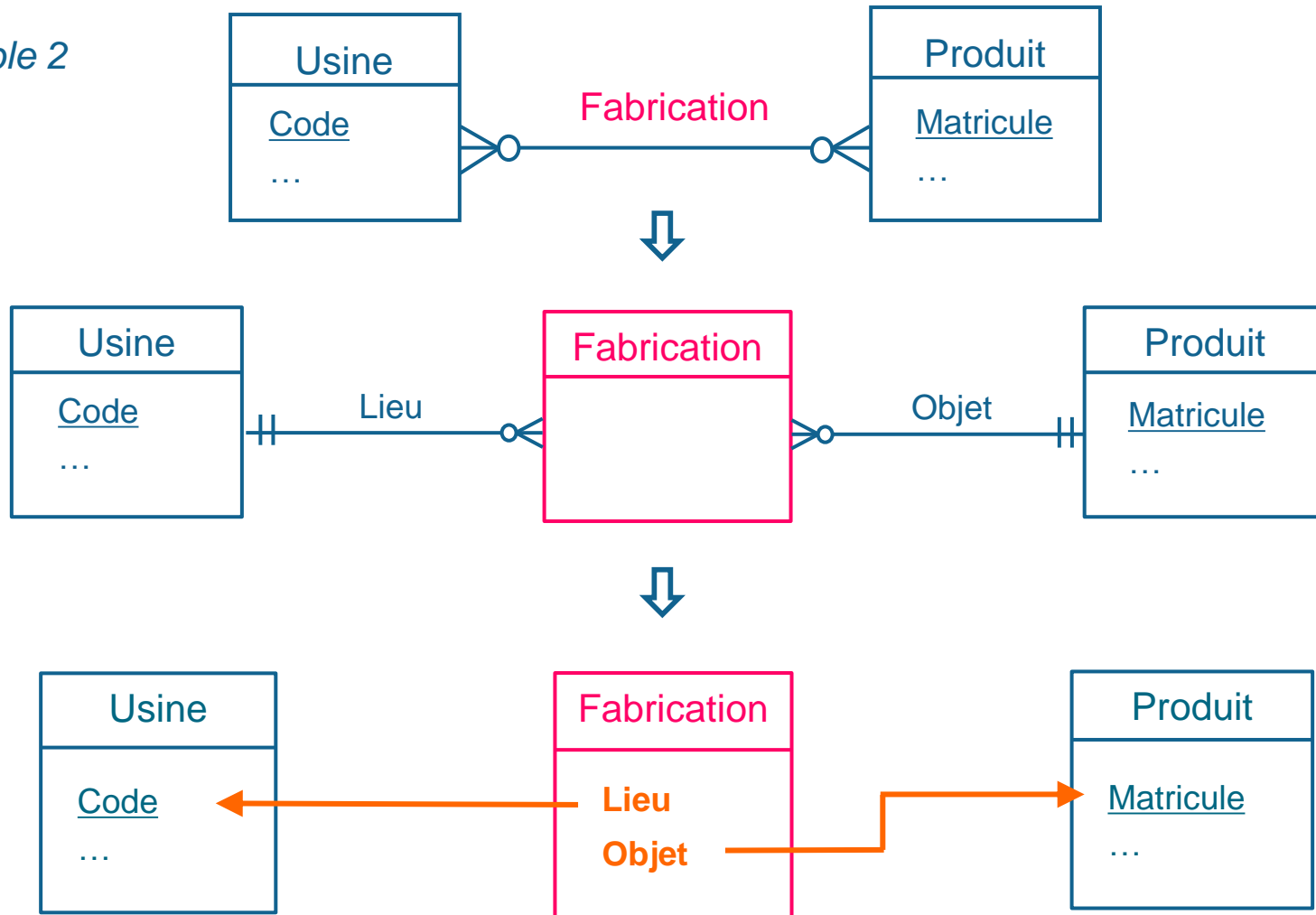
Vente	
Magasin	Article
mag44	art33
mag88	art33
mag44	art55

Article	
<u>Référence</u>	...
art11	
art33	
art55	

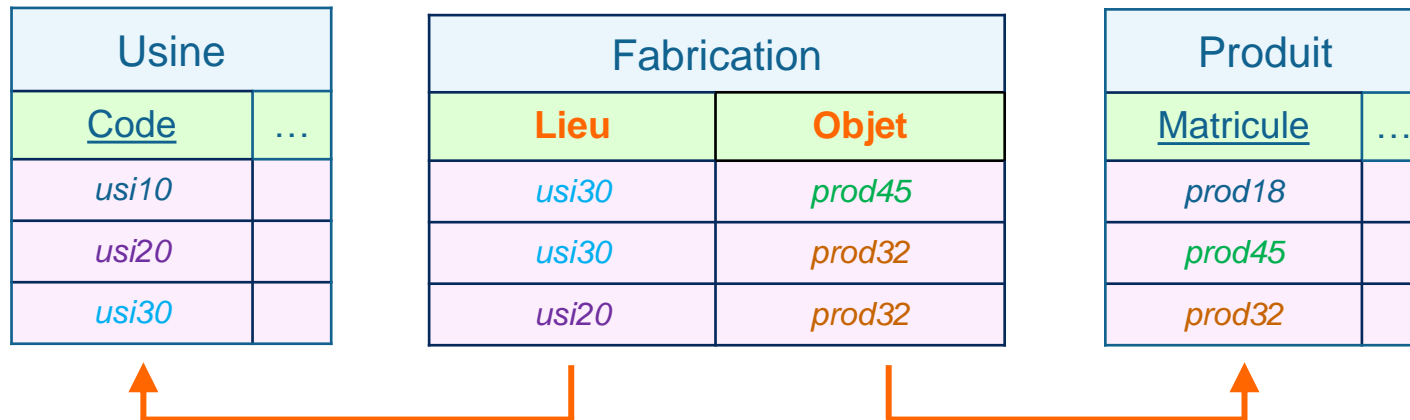
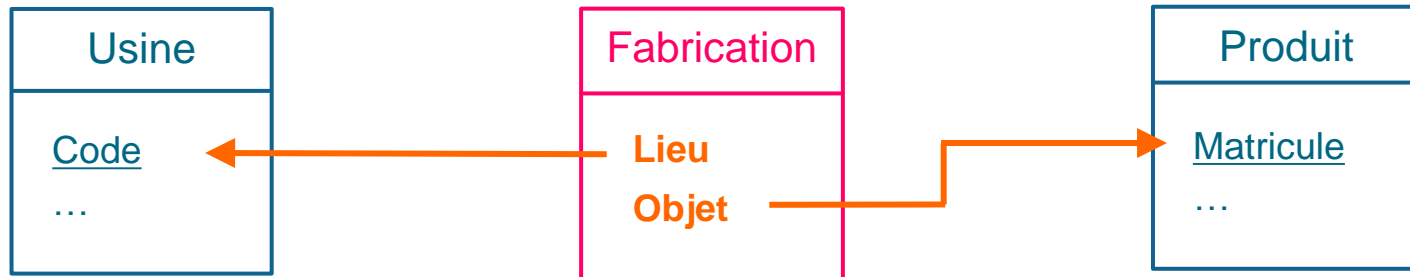
Arrows indicate the mapping from the **Vente** table to the **Magasin** and **Article** tables.

Traduction d'association N à N

Exemple 2

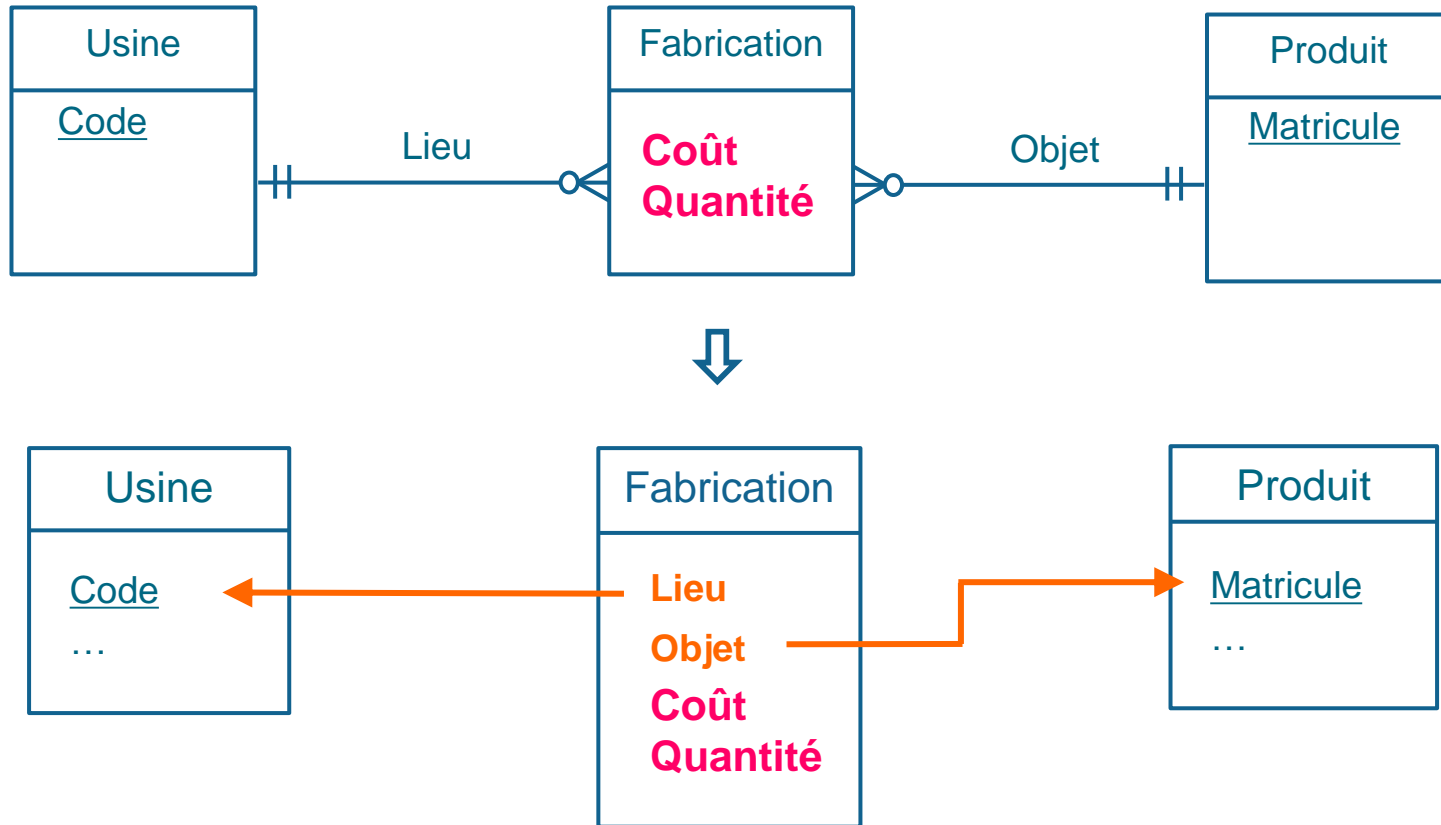


Traduction d'association 1 à N

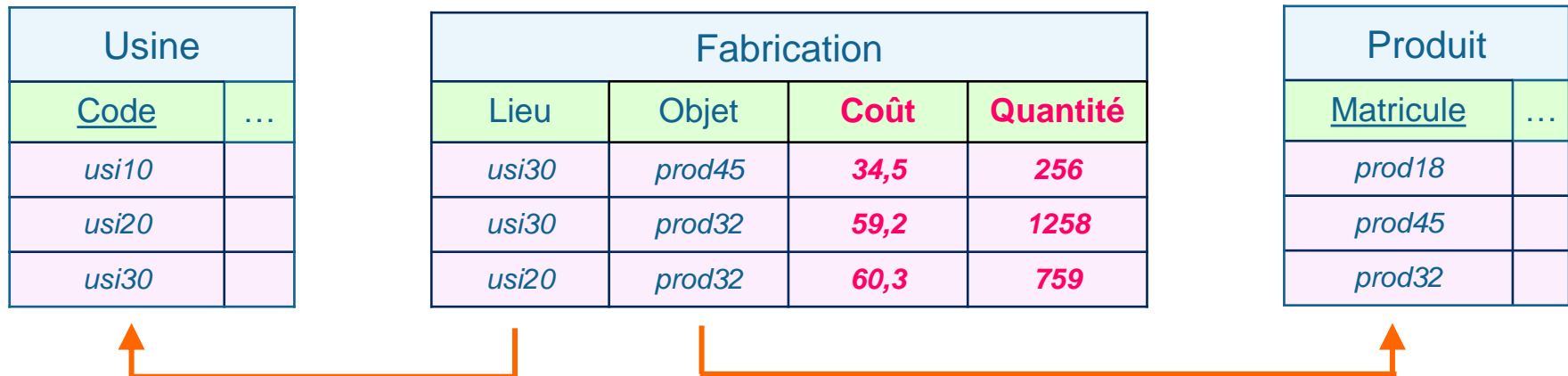
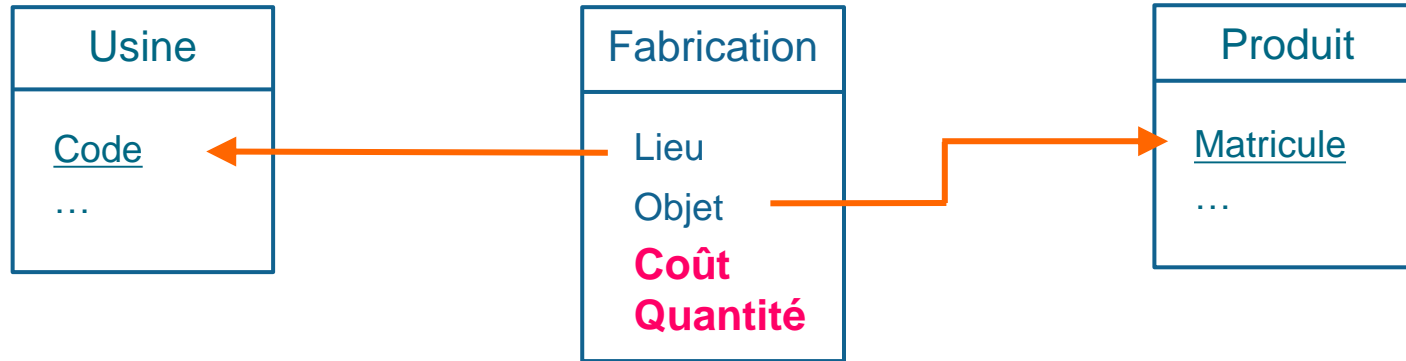


Traduction d'association N à N

Adaptation : pour chaque produit fabriqué dans une usine, on précise le coût de fabrication et la quantité fabriquée



Traduction d'association 1 à N



Exercice : traduire en relationnel

