



MMI
Métiers du Multimédia
& d'Internet
IUT Belfort-Montbéliard

Cours-1

Développement Back (R313)

Département MMI – IUT de Belfort-Montbéliard

Abdallah Makhoul

abdallah.makhoul@univ-fcomte.fr

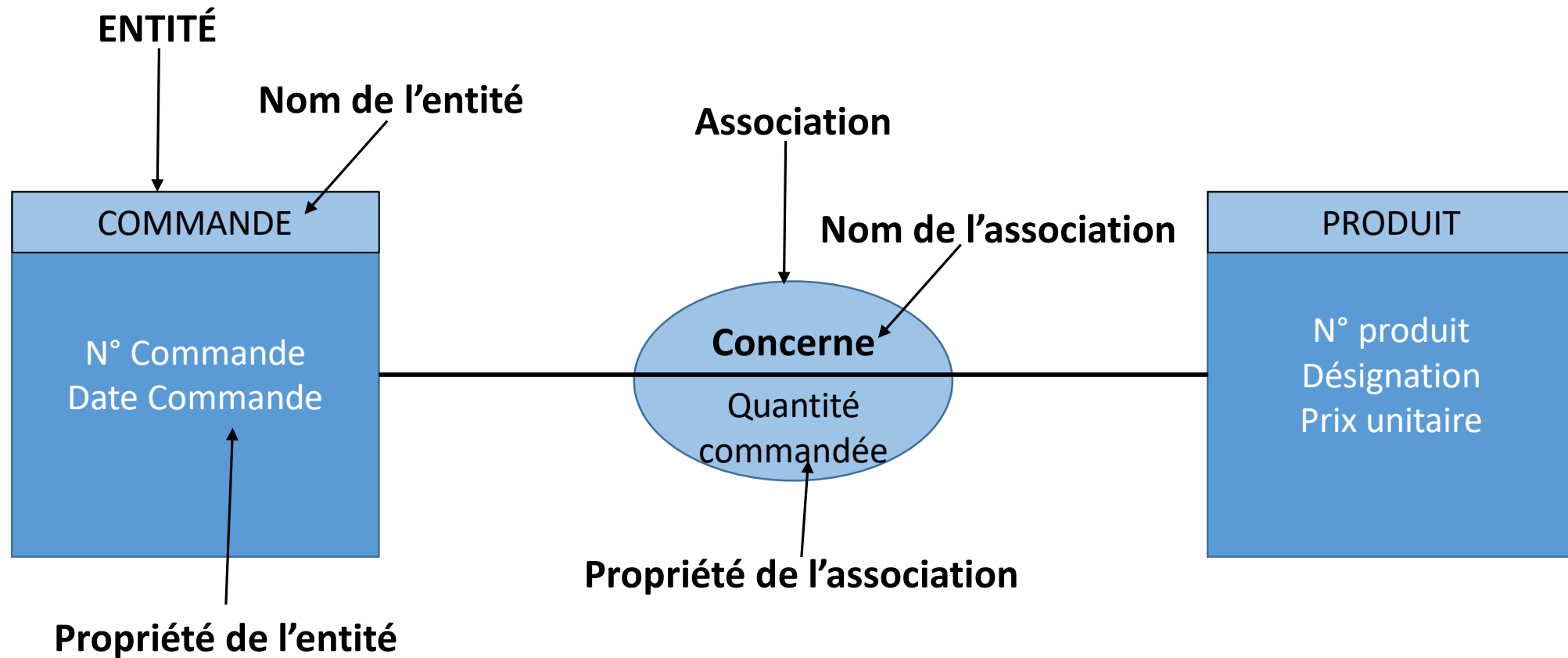
Plan des cours

- Introduction architectures des applications Web
- Introduction Supabase
- Rappel MCD – MR – MPD
- Bases de données relationnelles
- Le langage SQL

Plan du cours

- Modèle Conceptuel des Données (MCD) (Modèle Entité – Association)
- Modèle Logique des Données Relationnel
- Modèle Physique des Données

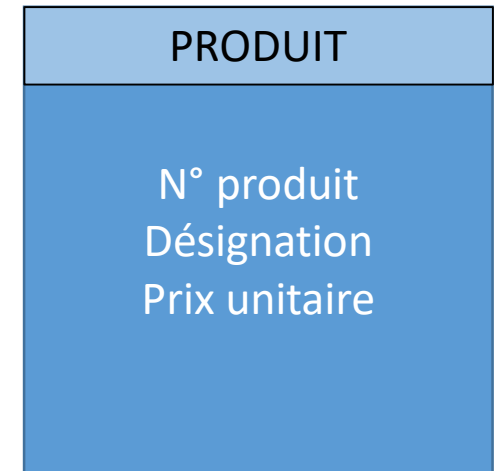
Concepts d'un MCD



Concepts d'un MCD

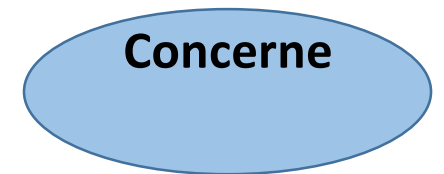
- Entité

- Une entité est un concept manipulé par l'organisation, pourvue d'une existence propre, et conforme aux besoins de gestion de l'organisation
- Une entité est représentée graphiquement par un rectangle et un nom en Majuscule

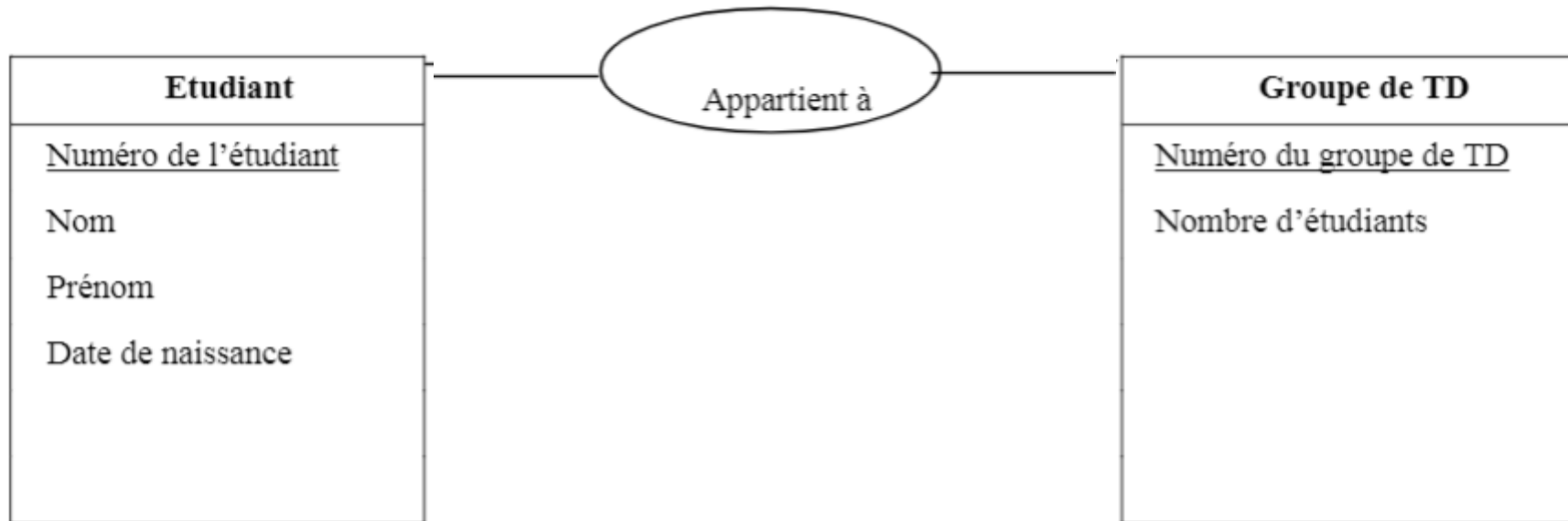


- Association

- Une association est un lien sémantique entre deux ou plusieurs entités. Une association est le plus souvent nommée par un verbe. Le lien n'est pas orienté
- La représentation graphique d'une association est une ellipse



Exemple



Concepts d'un MCD

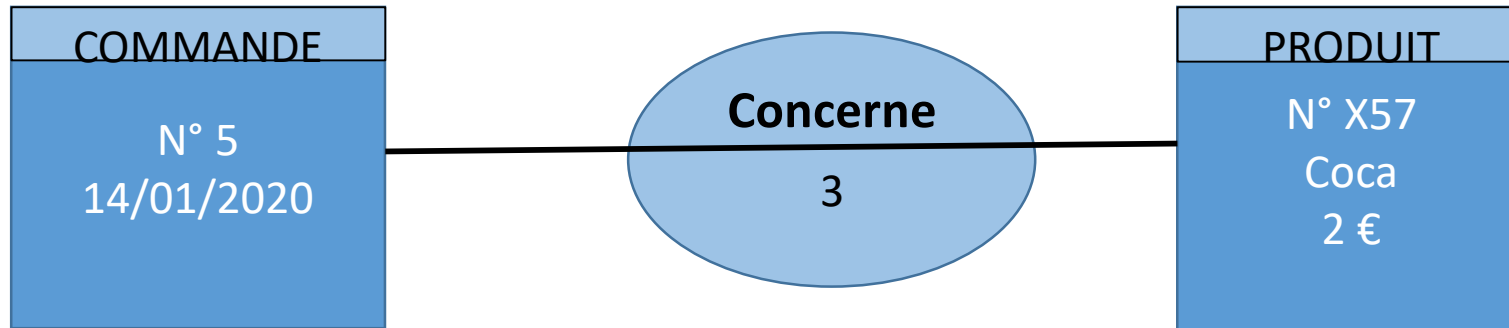
- Propriété
 - Une propriété est le plus petit élément d'information manipulé par l'organisation, qui a un sens en lui-même, et qui décrit une entité ou une association. Elle peut se mesurer par une valeur
- Quelques règles
 - Une propriété ne peut figurer que sur une entité et une seule, sinon elle doit être portée par une association. Ex : quantité commandée qui dépend à la fois des deux entités
 - Une entité possède au moins une propriété (son identifiant : par exemple le N° de commande)
 - Une association peut ne pas porter de propriétés
 - Il n'est pas possible qu'une entité (ou association) porte plusieurs fois la même propriété

Concepts d'un MCD

- Notions d'occurrences

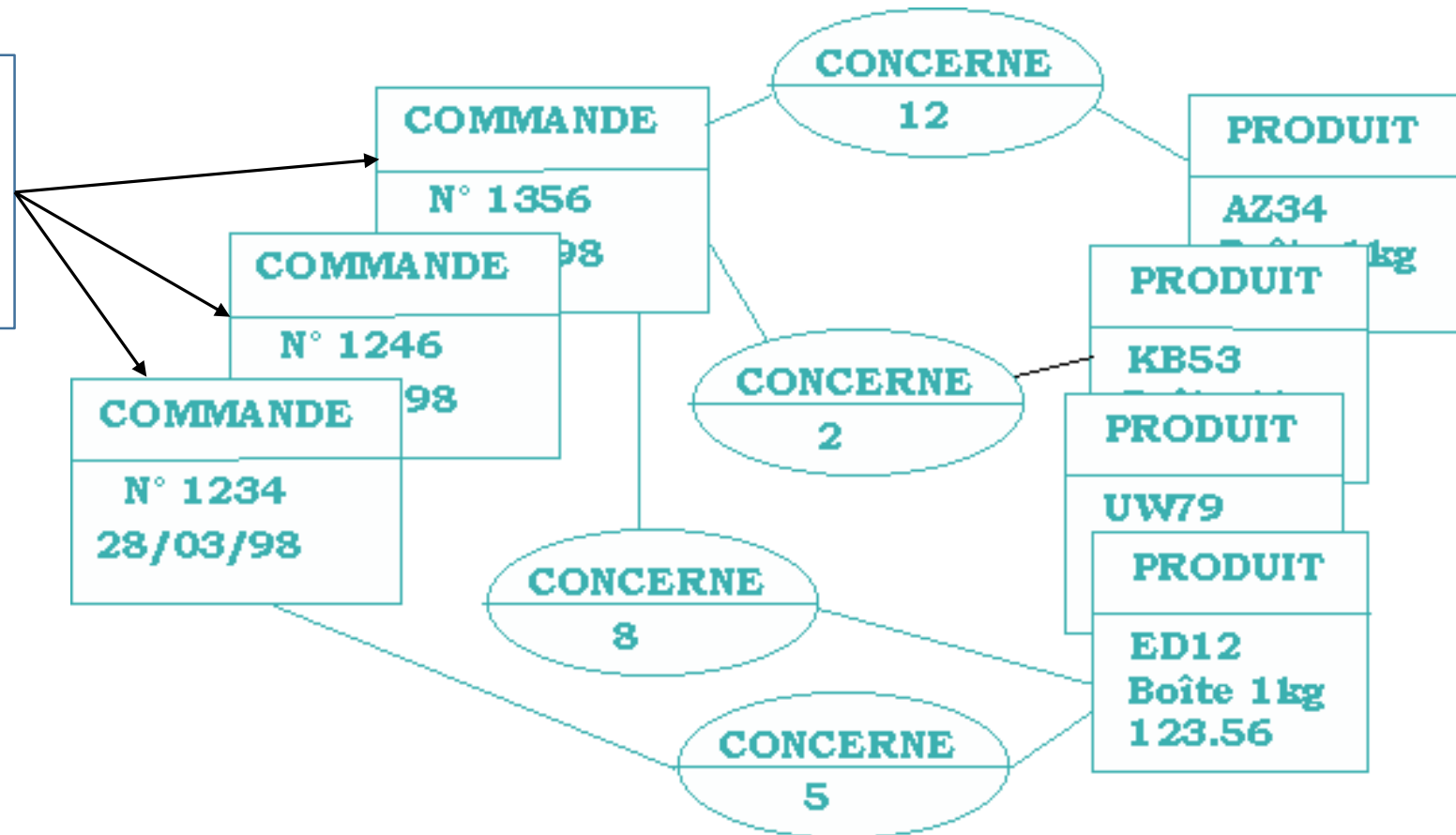
- L'occurrence est une réalisation particulière d'une entité, propriété ou association. Synonyme : INSTANCE

- Occurrence d'une propriété (valeur que peut prendre cette propriété)
 - Ex. Date commande : 15/01/2020, prix unitaire : 2 €
- Occurrence d'une entité (un ensemble d'occurrences de ses propriétés)
- Occurrence d'une association



Notions d'occurrences

Comment différencier les occurrences d'une même entité ??



Identifiant

- Identifiant d'une entité
 - L'identifiant d'une entité est une propriété particulière de cette entité telle qu'à une valeur de cette propriété ne correspond qu'une et une seule occurrence de l'entité
 - Ex. N° commande, N° produit
 - L'identifiant est inscrit en tête de la liste des propriétés et souligné
- Identifiant d'une association
 - Une association N'A PAS D'IDENTIFIANT explicite : l'association dépend des entités qu'elle relie. Son identifiant se déduit par calcul du produit cartésien des identifiants des entités associées.
 - Ex. id concerne (N°commande, N°produit)

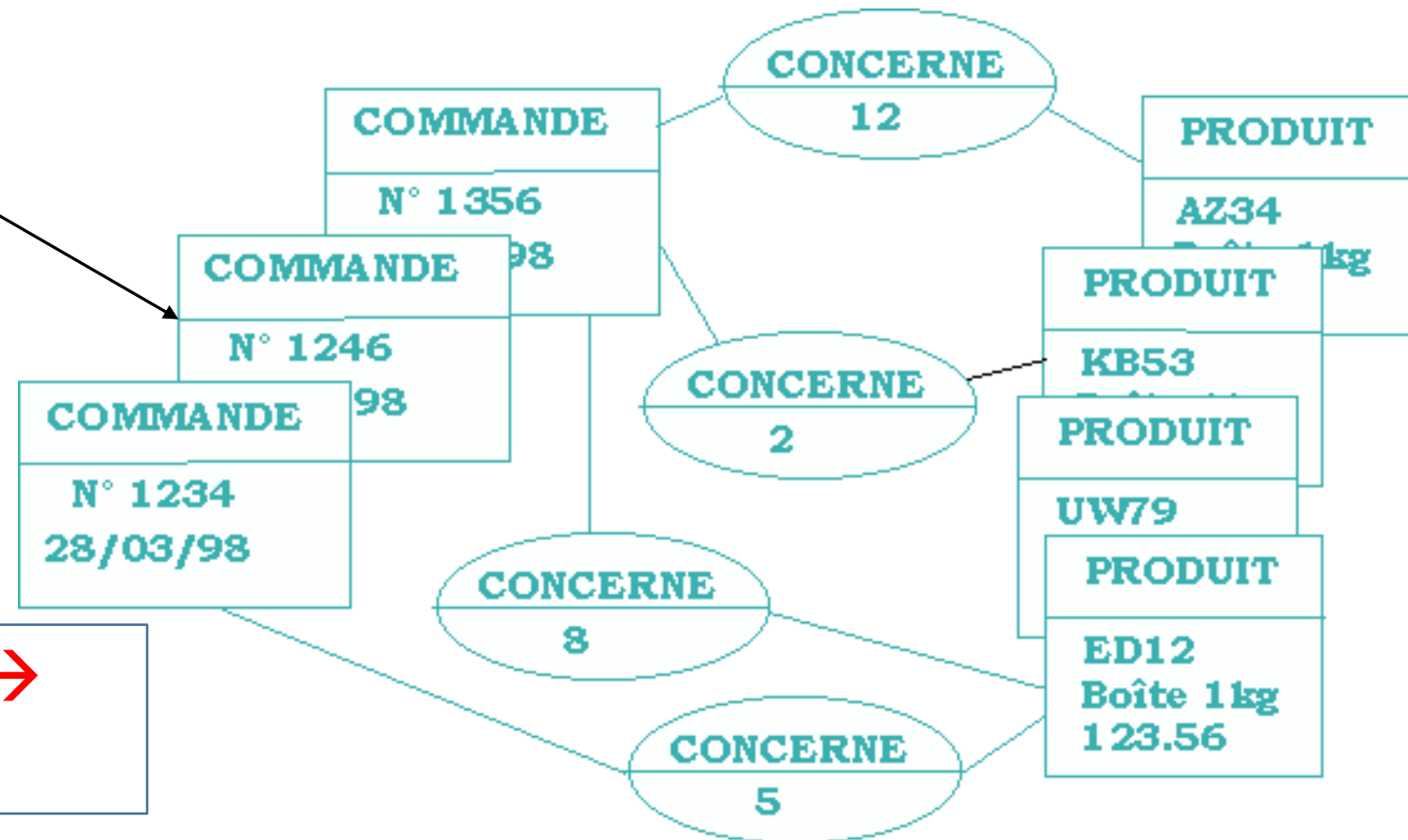
PRODUIT
<u>N° produit</u> Désignation Prix unitaire

Les cardinalités

La commande N° 1246
ne concerne aucun
produit ??!!

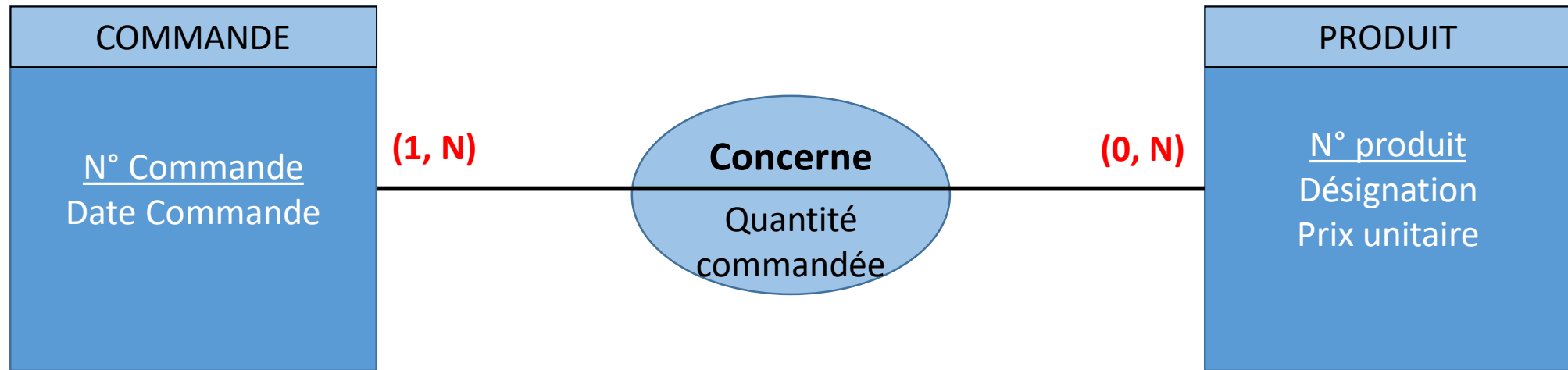
Anomalie du modèle

Ajouter des contraintes →
Cardinalités



Les cardinalités

- Pour calculer la cardinalité, se **POSITIONNER** sur l'entité concernée et regarder **EN FACE** combien de fois l'une de ses occurrences participe à l'association. Puis se **DEPLACER** du côté de l'autre entité et faire la même chose dans l'autre sens



Les cardinalités

Cardinalités minimum

Valeur	Définition	Exemple
0	Une occurrence de l'entité peut exister sans participer à l'association	un produit peut ne pas être commandé
1	Une occurrence de l'entité participe nécessairement au moins une fois à une occurrence d'association	toute commande concerne au moins un produit

Cardinalités maximum

Valeur	Définition	Exemple
1	Une occurrence de l'entité participe au plus une fois	un employé travaille au plus dans un service
N	Une occurrence de l'entité peut participer plusieurs fois	une commande peut concerner plusieurs produits

Les cardinalités

Configurations possibles

Valeur	Définition
(0,1)	Une occurrence participe au moins 0 fois et au plus 1 fois à l'association
(1,1)	Une occurrence participe exactement 1 et 1 seule fois à l'association
(0,N)	Une occurrence peut ne pas participer ou participer plusieurs fois
(1,N)	Une occurrence participe au moins 1 fois, voire plusieurs

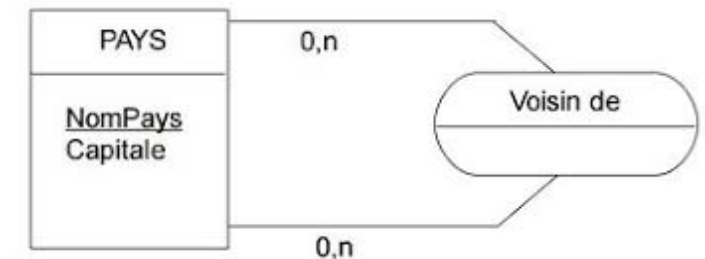
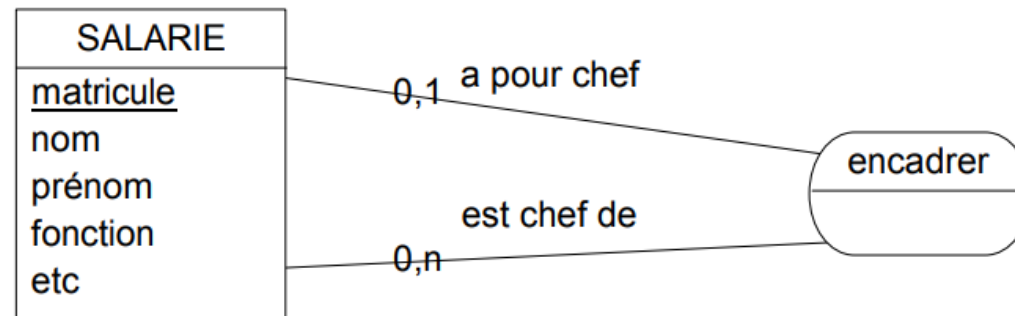
Les associations

- **Dimension d'une association** : *le nombre d'entités qu'elle relie. On dit souvent : son nombre de "pattes"*
 - Lorsque la dimension est 1, on parle d'association réflexive
 - Lorsque la dimension est 2, on parle d'association binaire
 - Lorsque la dimension est 3, on parle d'association ternaire
 - Lorsque la dimension est supérieure à 3, on parle d'association n-aire
- **Collection d'une association**: *C'est l'ensemble des entités qui participent à l'association (i.e. qui sont reliées par l'association)*
- La collection d'une association est composée au minimum d'une entité

Les associations

- L'association **Réflexive**

- L'association réflexive permet d'associer une entité à elle-même.



Méthode pratique d'élaboration d'un MCD

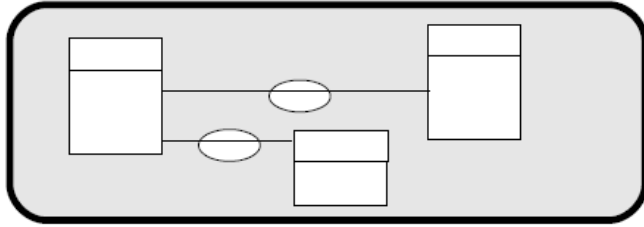
1. Analyser l'existant pour recenser l'ensemble des informations manipulées.
2. Classer les informations recensées en grandes catégories d'information. Laisser de côté celles qui dépendent à la fois de plusieurs catégories d'information.
3. Recenser l'ensemble des liens sémantiques entre les catégories d'information, et leur associer les informations laissées de côté à l'étape précédente.
4. Transformer chaque catégorie d'information en entité, et chaque lien sémantique en association, avec ses éventuelles propriétés.

Méthode pratique d'élaboration d'un MCD

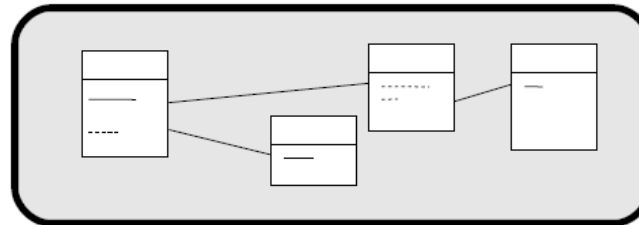
5. Doter chaque entité d'un identifiant.
6. Évaluer l'ensemble des cardinalités.
7. Vérifier le modèle :
 - absence de propriétés répétitives ou sans signification
 - cardinalités en conformité avec les règles de gestion mises en évidence
 - Toute **répétition d'entité** doit être supprimée
 - Les relations binaires **un pour un** ne doivent à priori **pas apparaître** dans un MCD (il faut faire une seule entité dans ce cas) mais il arrive qu'elles existent quand même dans un modèle de données
 - Les relations ***n*-aires** sont souvent **complexes à comprendre et à interpréter**. Il faut donc toujours se demander si celles-ci sont indispensables
 - Une association ayant une cardinalité maximum = 1 ne peut pas porter de propriétés. Ces propriétés deviennent propriétés de l'entité côté 1 (dépendance pleine)

Modèle Logique des Données (MLD) Relationnel

Modèle entité-association
(modèle conceptuel des données)



Modèle logique des données



Modèle physique des données



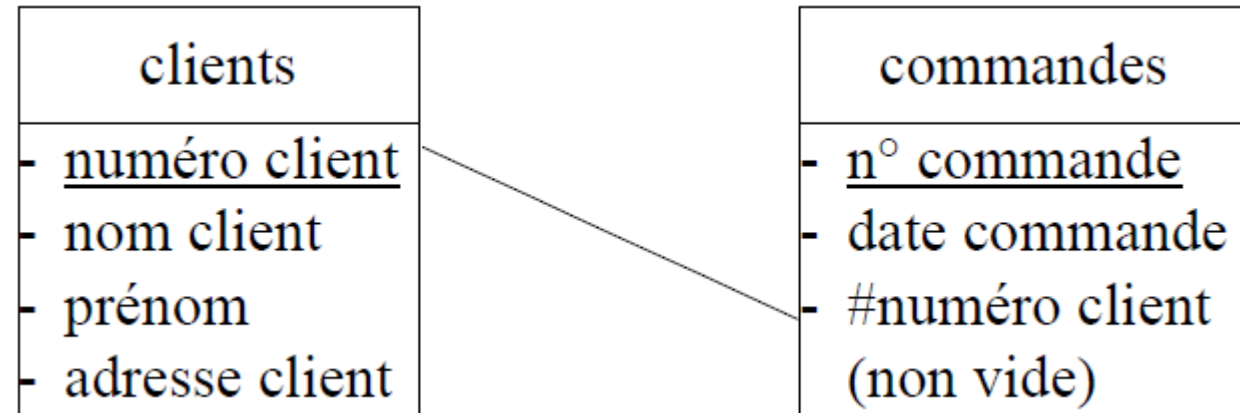
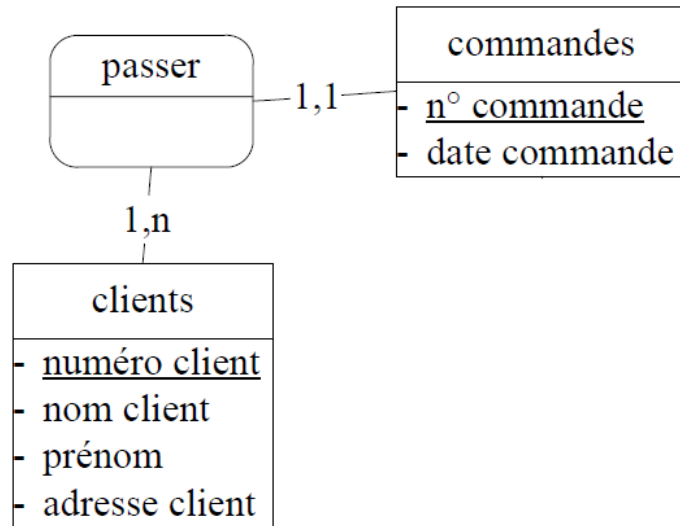
Modèle Logique des Données Relationnel

Intermédiaire entre MCD et **modèle physique des données**

- Constitue de **tables relationnelles** (**Relations**), constituées d'attributs, parmi lesquels :
 - une **clé primaire**
 - **identifie de manière unique** chaque occurrence de la table (souligné)
 - éventuellement une ou plusieurs **clés étrangères** : clés primaires dans une autre table
 - les clés étrangères créent des **liens entre tables**
 - notation : souligne pointille ou nom précédé par #

numéro client	nom	prénom	adresse
1	Dupont	Michel	127, rue...
2	Durand	Jean	314, boulevard...
3	Dubois	Claire	51, avenue...
4	Dupuis	Marie	2, impasse...
...

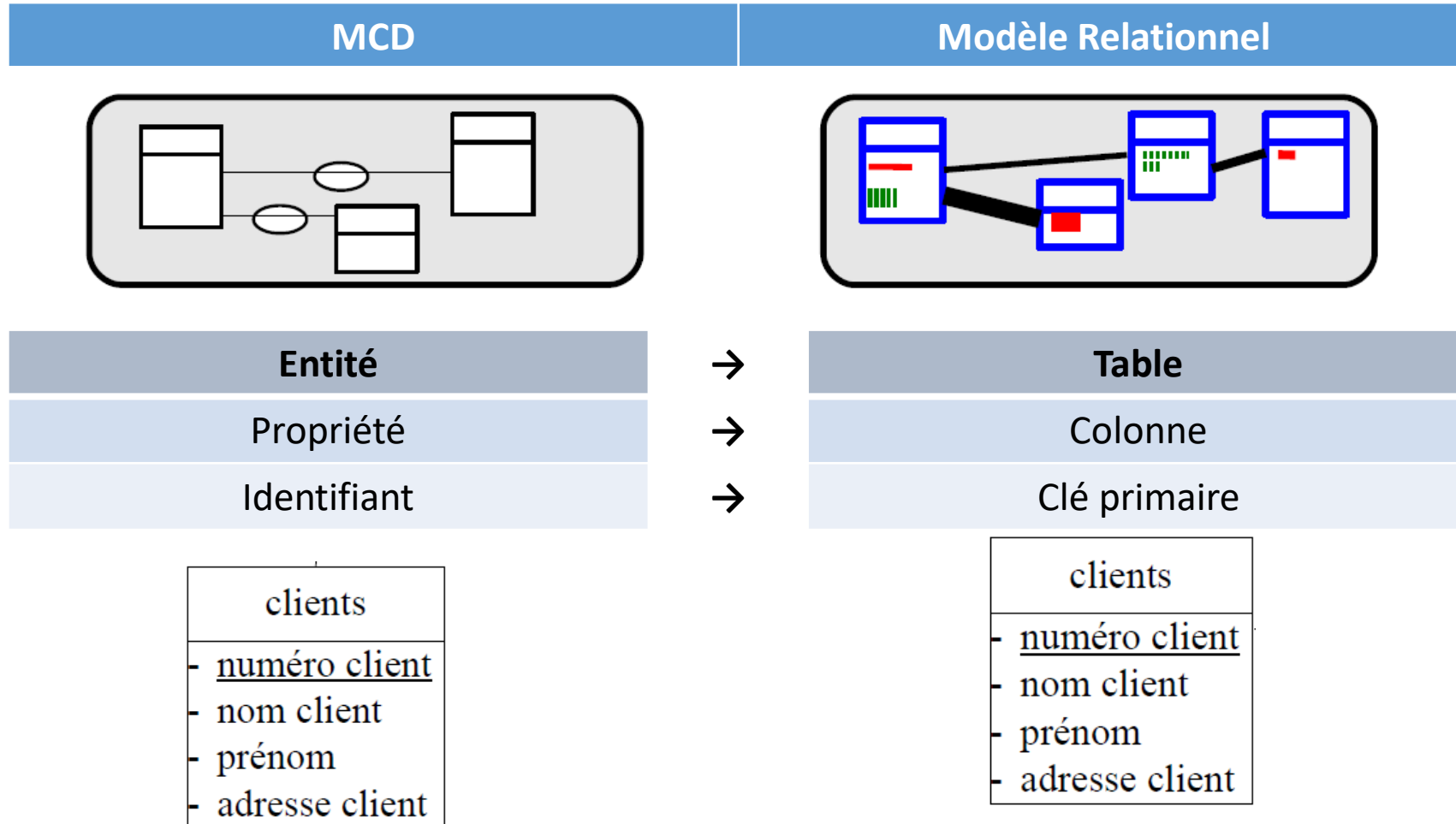
Modèle Logique des Données Relationnel



`clients(numéro client, nom client, prénom, adresse client)`

`commandes(numéro commande, date de commande, #numéro client (non vide))`

Traduction d'un MCD en un MLDR



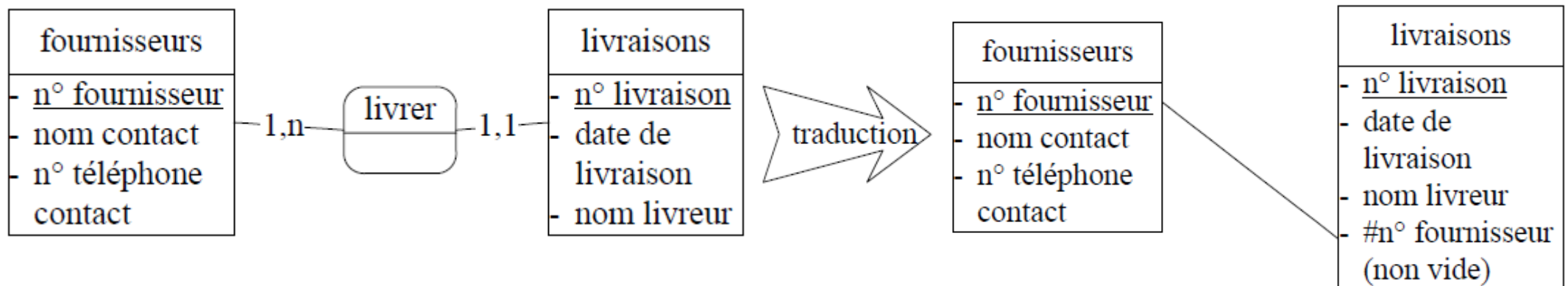
clients(numéro client, nom client, prénom, adresse client)

Traduction d'un MCD en un MLDR

- Rappel des types des associations binaires :
 - Un à un (1 à 1) : aucune des deux cardinalités maximales n'est n
 - Un à plusieurs (1 à n) : une des deux cardinalités maximales est n
 - Plusieurs à plusieurs (m à n) : les deux cardinalités maximales sont n

Traduction d'un MCD en un MLDR

- Association un à plusieurs (1 à n) :
 - Une association de type 1 à n disparaît au profit d'une clé étrangère dans la table côté (0,1) ou (1,1) → **si (1,1) donc contrainte NON VIDE**

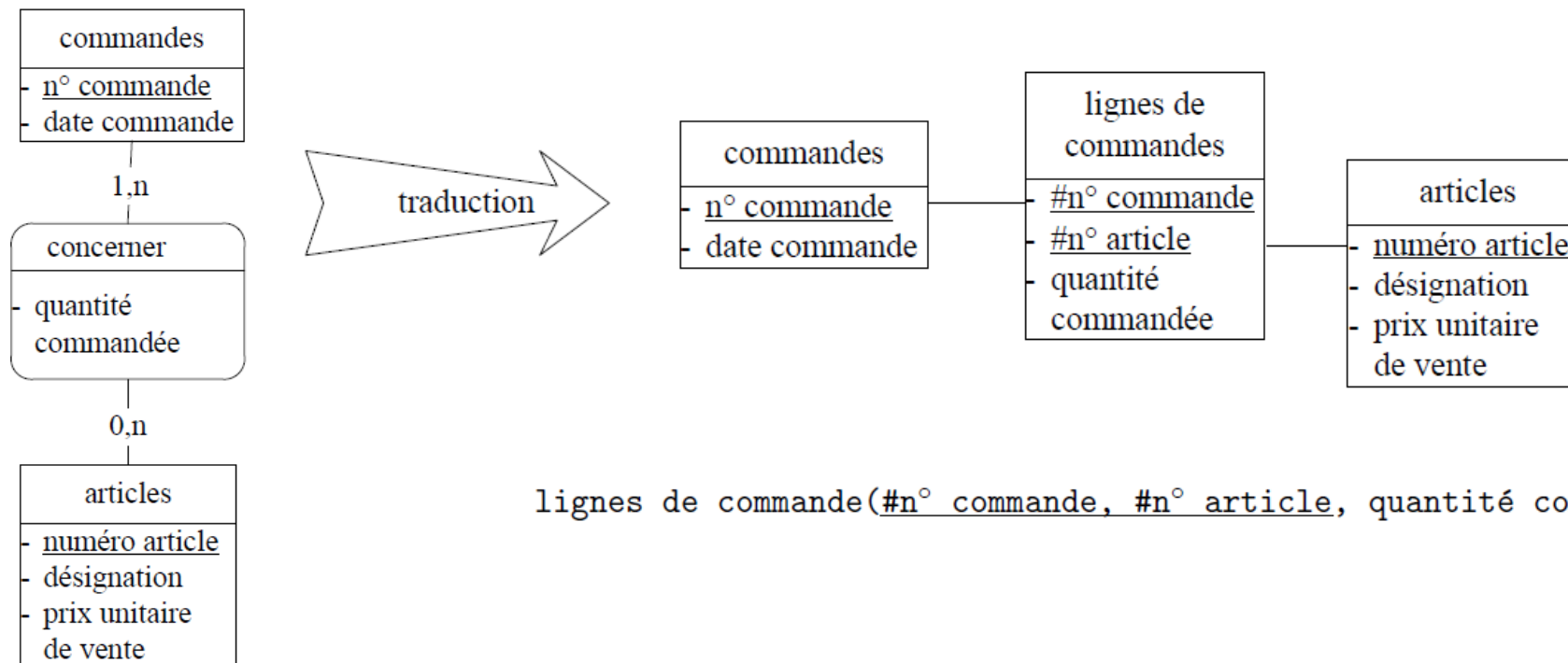


`fournisseurs(n° fournisseur, nom contact, n° téléphone contact)`

`livraisons(n° livraison, date de livraison, nom livreur, #n° fournisseur (non vide))`

Traduction d'un MCD en un MLDR

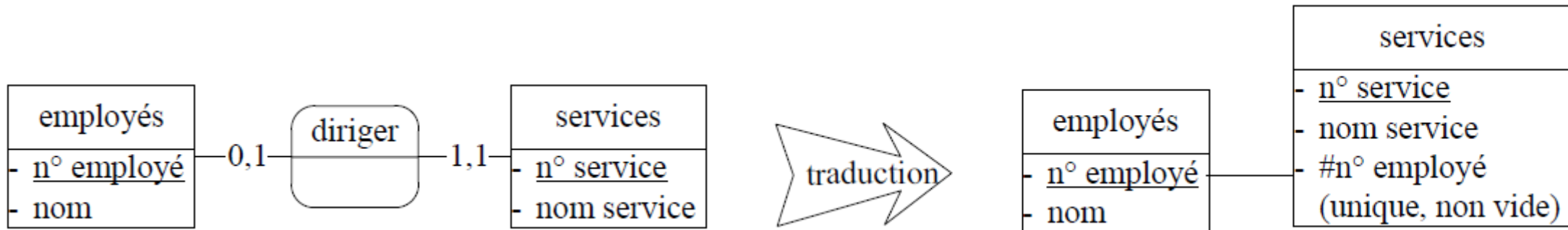
- Association plusieurs à plusieurs (m à n) :
 - Une association de type m à n devient une table supplémentaire appelée table de jointure ou de jonction, dont la **clé primaire** est composée des **deux clés étrangères qui référencent les 2 clés primaires des deux autres tables**. Les propriétés de cette associations deviennent les colonnes de cette table.



lignes de commande(#n° commande, #n° article, quantité commandée)

Traduction d'un MCD en un MLDR

- Association un à un (1 à 1) :
 - Une association de type 1 à n disparaît au profit d'une clé étrangère dans la table côté (1,1) → **contraintes NON VIDE et UNIQUE**

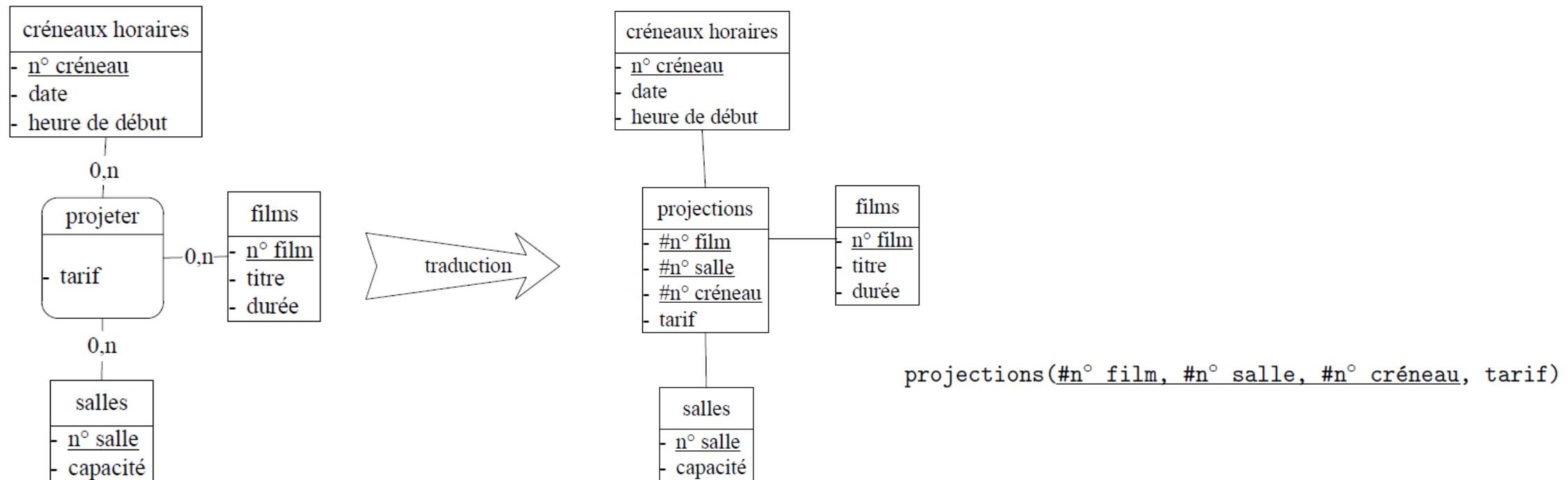


```
services(n° service, nom service, #numéro employé (non vide, unique))
employés(numéro employés, nom)
```

Traduction d'un MCD en un MLDR

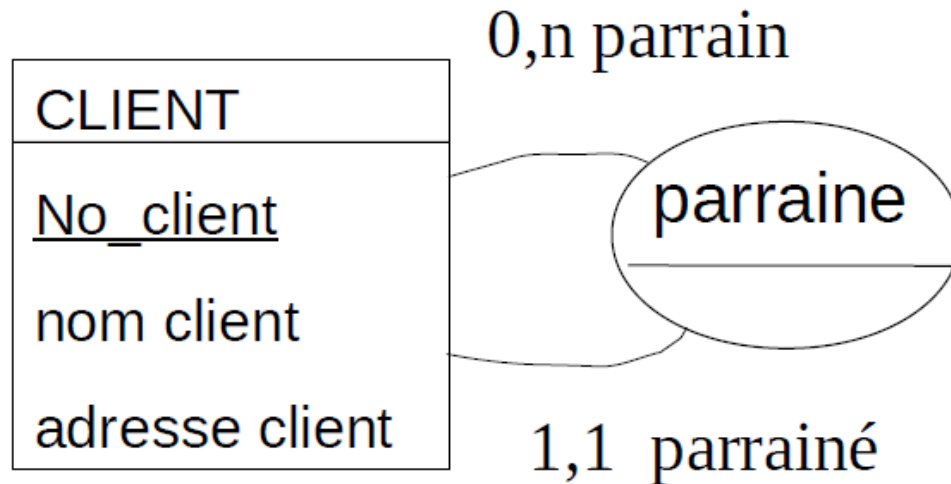
- Association ternaire :

- Une association ternaire devient une table supplémentaire dont la **clé primaire** est composée des trois **clés étrangères qui référencent les 3 clés primaires des autres tables. Les propriétés de cette associations deviennent les colonnes de cette table.**



Traduction d'un MCD en un MLDR

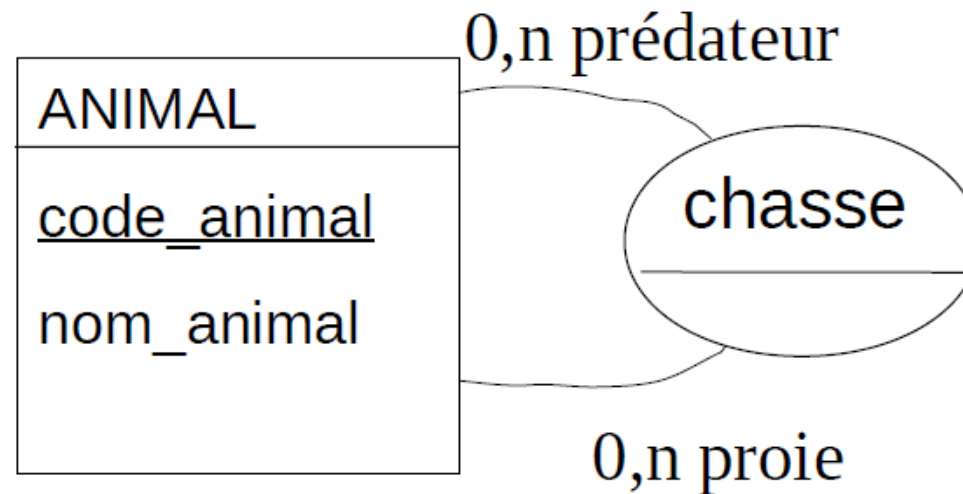
- Les associations réflexives :
On les traite comme les autres associations



CLIENT(Noclient, nom client, adresse client, #Noclient_parrain)

Traduction d'un MCD en un MLDR

- Les associations réflexives :

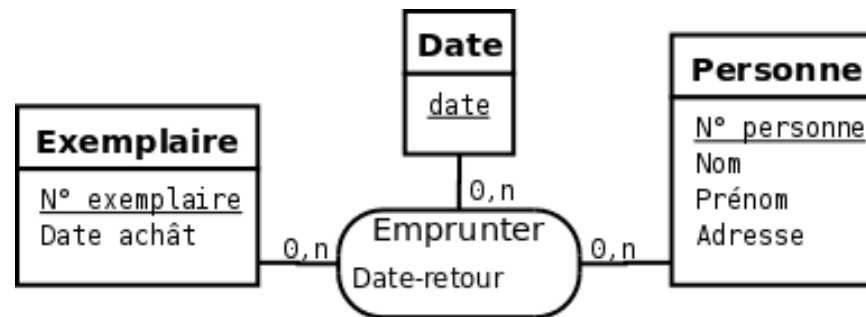


ANIMAL(code_animal, nom animal)

CHASSE(#code animal prédateur, #code animal proie)

Traduction d'un MCD en un MLDR

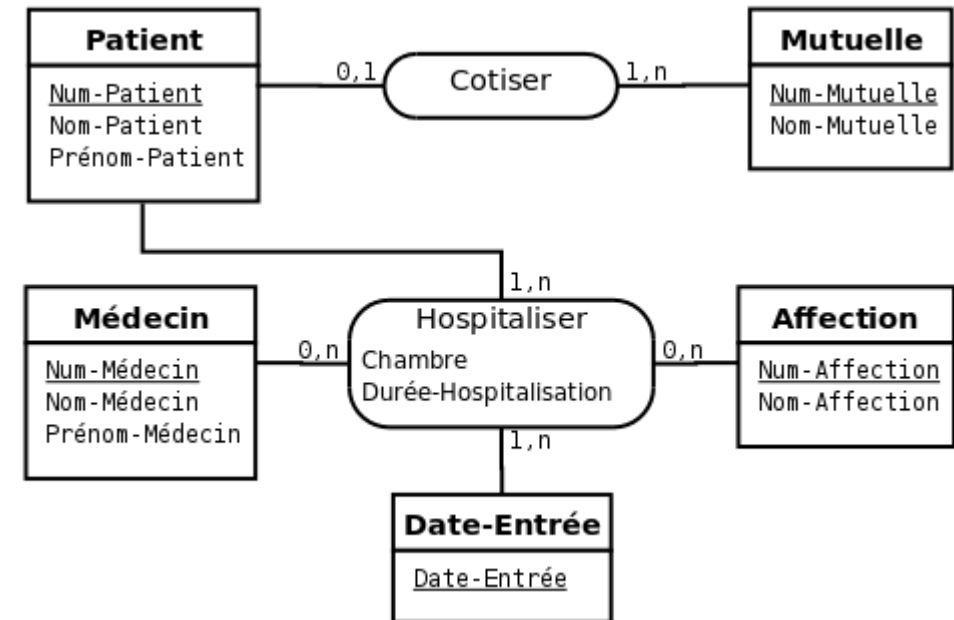
- Cas d'une entité avec une seule propriété (son identifiant) :
Lorsqu'une *entité* ne possède pas de propriétés en dehors de son identifiant, il ne faut pas nécessairement en faire une table.



Exempleire(Num-Exempleire, date-achat) ;
Personne(Num-Personne, nom, prénom, adresse) ;
Emprunter(#Num-Exempleire, #Num-Personne, Date, date-retour).

Traduction d'un MCD en un MLDR

- Exemple MCD complet



Patient(Num-Patient, Nom-Patient, #Num-Mutuelle) ;

Mutuelle(Num-Mutuelle, Nom-Mutuelle) ;

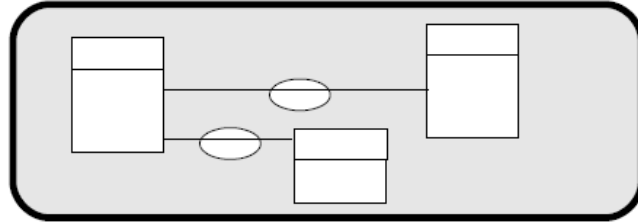
Médecin(Num-Médecin, Nom-Médecin, Prénom-Médecin) ;

Affection(Num-Affection, Nom-Affection) ;

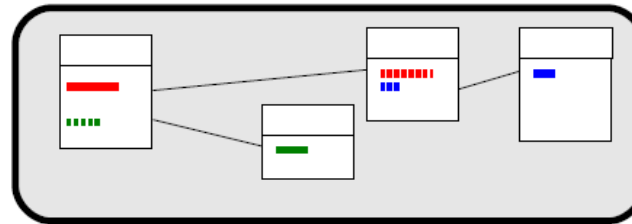
Hospitaliser(#Num-Patient, #Num-Affection, #Num-Médecin, Date-Entrée, Chambre, Durée-Hospitalisation)

Modèle Physique des Données (MPD)

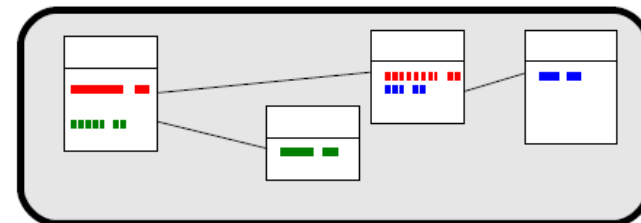
Modèle entité-association
(modèle conceptuel des données)



Modèle logique des données



Modèle physique des données



Modèle Physique des Données (MPD)

- Constitue de **tables relationnelles**, constituées **d'attributs typés**, parmi lesquels :
 - une **clé primaire**
 - **identifie de manière unique** chaque occurrence de la table (souligné)
 - éventuellement une ou plusieurs **clés étrangères** : clés primaires dans une autre table
 - les clés étrangères créent des **liens entre tables**
 - notation : souligne pointille ou nom précédé par #
- Les **types de données** peuvent varier selon les systèmes de gestion de bases de données.

Modèle Physique des Données : les types

Champs numériques

Type	Val min	Val max
BIT	0	1
TINYINT	-128	127
BOOL	TRUE	FALSE
SMALLINT	-32768	32767
MEDIUMINT	-8388608	8388607
INT	-2147483648	2147483647
BIGINT	-9,22337E+18	9,22337E+18
SERIAL	BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT UNIQUE	FLOAT
FLOAT	-3.402823466E+38	-1.175494351E-38
	0	0
	1.175494351E-38	3.402823466E+38
DOUBLE	-1.7976931348623157E+308	-2.2250738585072014E-308
	0	0
	2.2250738585072014E-308	1.7976931348623157E+308
DECIMAL(S,D)	S<=65 (précision)	D<=30 (décimale)
FIXED	synonyme DECIMAL	
NUMERIC	synonyme DECIMAL	
DEC	synonyme DECIMAL	

Modèle Physique des Données : les types

Champs alpha-numériques et binaires

Type	Longueur max
CHAR(S)	255 (selon version)
VARCHAR(S)	255 (selon version)
BINARY(S)	255 (selon version)
VARBINARY(S)	255 (selon version)

Type	Longueur max
TINYBLOB	256
BLOB	65 536 (64 Ko)
MEDIUMBLOB	16 777 216 (16 Mo)
LOB	4 294 967 296 (4 Go)
TINYTEXT	256
TEXT	65 536 (64 Ko)
MEDIUMTEXT	16 777 216 (16 Mo)
LONGTEXT	4 294 967 296 (4 Go)

Champs date et heure

Type	Val min	Val max
DATETIME	'1000-01-01 00:00:00'	'9999-12-31 23:59:59'
DATE	'1000-01-01'	'9999-12-31'
TIMESTAMP	'1970-01-01 00:00:01'	'2038-01-19 03:14:07'
TIME	'-838:59:59'	'838:59:59'
YEAR	1901	2155

Transformation MCD – MLD -MPD

