

Modélisation et conception des Systèmes d'information

Enseignant: Mr. BOUCHAOUR H, Université Oran 2,
Année Universitaire : 2023/2024

Plan du cours

- Introduction;
- Quelques définitions;
- La méthode Merise – Approche générale;
- Le cahier des charges et les règles de gestion;
- Le dictionnaire de données;
- Le Modèle Conceptuel de Données : MCD

Introduction

Introduction

- Un bibliothécaire vous demande, puisque vous êtes des techniciens, de lui automatiser la gestion de sa bibliothèque.
- Il a un ordinateur que lui seul l'utilise, et il veut une simple application avec MS Excel ou bien MS Access.

Introduction

Quoi faire ?

Bibliothécaire: Il vous demande de lui automatiser la gestion de sa bibliothèque.

Technicien: Vous allez lui demander des informations.

Qui fait quoi ?

Bibliothécaire: Il a un ordinateur que lui seul l'utilise.

Technicien: Vous allez lui créer une application avec Excel ou Access.

Avec quoi?



Quelques définitions

- **Système**: est un ensemble d'éléments communiquent entre eux selon certains principes et règles; (système digestif, système nerveux, système économique).
- **Système d'information**: est l'ensemble d'informations et règles de gestion utilisées par les métiers et les processus de l'entreprise; (la banque, la bourse, les administrations publiques, les hôpitaux).
- **Système informatique**: est l'ensemble de composants logiciels, matériels et des données, permettant d'automatiser tout ou partie du SI.

Quelques définitions

- **Modèle**: est une représentation abstraite d'un phénomène en utilisant un formalisme spéciale.
- **Méthode de modélisation**: c'est la façon de décrire comment modéliser et construire un modèle en utilisant des éléments de modélisation, une représentation graphique, du savoir-faire et des règles;
- **Cahier des charges**: c'est un document qui vise à définir les spécifications de base d'un produit ou d'un service à réaliser.

La méthode Merise – approche générale

- Merise est une méthode d'analyse informatique et une démarche de construction des systèmes d'information(SI).
- Elle s'est apparue à la fin des années 1970(78/79), développée par une équipe de spécialistes informaticiens dirigée par H.Tardieu.
- Elle se base sur un ensemble de signes graphique pour représenter un modèle.

La méthode Merise – approche générale

- Elle permet de faire un lien de communication entre les différents acteurs d'un projet.
- La méthode Merise se base sur la démarche 3 découpages sur 4 niveaux.

La méthode Merise – approche générale

	Communication	Données	Traitement
Conceptuel	MCC: Modèle Conceptuel de Communication	<u>MCD: Modèle Conceptuel de Données</u>	MCT: Modèle Conceptuel de Traitement
Organisationnel	MOC: Modèle Organisationnel de Communication	MOD: Modèle Organisationnel de Données	MOT: Modèle Organisationnel de Traitement
Logique	MLC: Modèle Logique de Communication	<u>MLD: Modèle Logique de Données</u>	MLT: Modèle Logique de Traitement
Physique	MPC: Modèle Physique de Communication	<u>MPD: Modèle Physique de Données</u>	MPT: Modèle Physique de Traitement

La méthode Merise – approche générale

Conceptuel

Bibliothécaire: Il vous demande de lui automatiser la gestion de sa bibliothèque.

Technicien: Vous allez lui demander des informations.

Organisationnel

Bibliothécaire: Il a un ordinateur que lui seul l'utilise.

Technicien: Vous allez lui créer une application avec Excel ou Access.

Logique/Physique



La méthode Merise – approche générale



Les règles de gestion

- Les règles de gestion est l'ensembles des informations qui vont nous aider à modéliser et concevoir notre SI et que nous venons de déduire d'après :
 - Les interviews avec les différents acteurs du projet;
 - Analyse de l'existant;
 - L'étude de tous les documents (les factures, les commandes, les bons de livraison, notes ...).

Exemples

- **Exemple 1:**

- Une agence immobilier désire avoir une application dans laquelle doit inscrire son fichier des maisons, des propriétaires et des locataires.
- Travail à faire: trouver l'ensemble des données à utiliser dans l'application.

Exemples

- **Exemple 2:**

- Une agence de location de voitures vous demande de réaliser une application pour gérer les clients et les voitures.
- Travail à faire: trouver l'ensemble des données à utiliser dans l'application.

Le dictionnaire de données

- **Définition:**

- Le dictionnaire de données est un document qui permet de recenser, de classer et de trier toutes les données collectées lors des entretiens et/ou de l'étude des documents.

Le dictionnaire de données

- Exemple:

Nom de la donnée	Format	Longueur	Type		Règle de calcul	Règle de gestion	Document
			Élémentaire	Calculé			

Le dictionnaire de données

- **Exemple:**

- Nom de la donnée : Nom client par exemple;
- Format : alphabétique, alphanumérique, numérique, date, logique;
- Longueur : approximative ou exacte;
- Type : on met une X pour préciser est ce que c'est une données élémentaire ou calculée;
- Règle de calcul : la formule de calcul pour une donnée de type calculée;
- Règle de gestion : on indique(si nécessaire) la règle de gestion relative à la donnée;
- Document : On mentionne le document dans lequel a été trouvée la donnée.

Le dictionnaire de données

Nom de la donnée	Format	Longueur	Type		Règle de calcul	Règle de gestion	Document
			E	C			
Nom client	Alphabétique	30	X				Facture

Le dictionnaire de données

- **Exercice:**

- La fiche suivant est une fiche d'adhérent de l'association Annajah. Elaborer son dictionnaire de données.

Le dictionnaire de données

Association Annajah

Fiche Adhérent

Numéro : 125

Nom : Ahmed

Prénom : Karim

Adresse : Rue El Kindy

Code postal : 62000

Ville : Nador

Téléphone : 05-36-99-99-99

E-mail : k.ahmed@gmail.com

Date d'adhésion : 20/08/2012

Le dictionnaire de données

Nom	Format	Longueur	Type		Règle de calcul	Règle de gestion	Document
			E	C			
Numéro	Numérique		X				Fiche
Nom	Alphabétique	30	X				//
Prénom	Alphabétique	30	X				//
Adresse	Alphabétique	50	X				//
Code Postal	Alphanumérique	10	X				//
Ville	Alphabétique	50	X				//
Téléphone	Alphanumérique	15	X				//
Mail	Alphanumérique	50	X				//
Date d'adhésion	Date		X				//

Le modèle conceptuel de données : MCD - Introduction

- Le modèle conceptuel de données est un modèle qui nous permet de concevoir le schéma de données utilisables dans notre SI.
- Il se situe dans l'intersection du découpage des données avec le niveau conceptuel.
- Il introduit la notion d'entités, de relations et de propriétés.

Le modèle conceptuel de données : MCD - Introduction

- Il décrit de façon formelle les données utilisées par le SI.
- Les éléments de base d'un MCD :
 - Les propriétés.
 - Les entités.
 - Les relations.

Le modèle conceptuel de données : MCD - Définitions

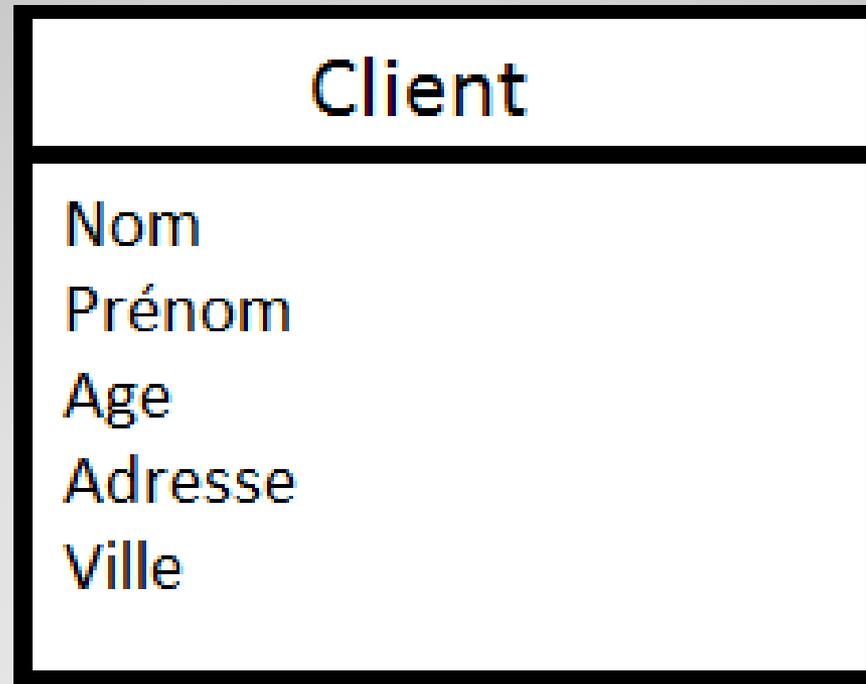
- Les propriétés: sont les informations de base qui décrivent les éléments(les entités) d'un SI.
- **Exemple:** Le numéro client, nom clients, prénom client, adresse client sont des propriétés qui décrivent l'élément(l'entité) Client.
- Chaque propriété dispose d'un type(alphabétique, alphanumérique, numérique, date, logique,...).

Le modèle conceptuel de données : MCD - Définitions

- Les entités: Une entité est la représentation d'un élément dans un SI.
- Chaque entité regroupe un ensemble de propriétés.
- La représentation d'une entité s'appelle une occurrence de l'entité.

Le modèle conceptuel de données : MCD – L'entité et l'occurrence

- Exemple d'une entité:



Le modèle conceptuel de données : MCD – L'entité et l'occurrence

- Exemples d'occurrences d'une entité:

Client	Client	Client
Nom : Amin	Nom : Mohamed	Nom : Tarik
Prénom : Jamil	Prénom : Salim	Prénom : Tribek
Age : 33	Age : 45	Age : 26
Adresse : Rue Farah	Adresse : Rue M5	Adresse : Rue Maarif
Ville : Nador	Ville : Oujda	Ville : Casa

Le modèle conceptuel de données : MCD – L'entité et l'occurrence

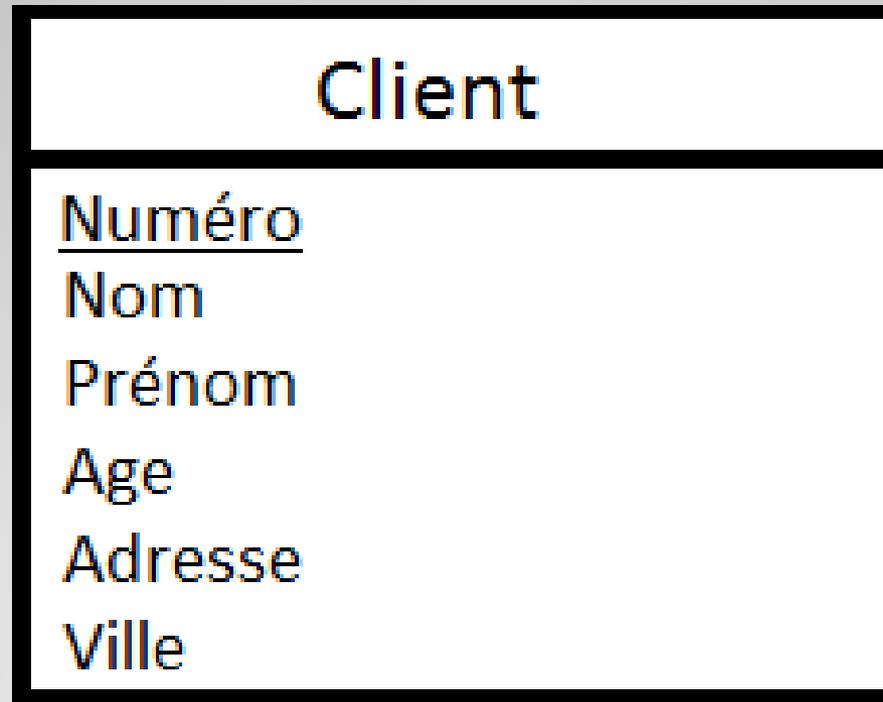
- Question: dans les occurrences précédentes de l'entité Client, est-ce qu'il est possible d'avoir 2 occurrences avec le même nom et prénom? C'est-à-dire, avoir 2 clients différents mais avec le même nom et prénom!
- La réponse : est oui !!!

Le modèle conceptuel de données : MCD – La notion de l'identifiant

- **L'identifiant** est une propriété qui permet de connaître de façon unique et sûre les occurrences d'une entité donnée.
- Explication: Dans la question de l'exemple précédent, nous allons ajouté une propriété au début de l'entité qui s'appelle numéro client (ce numéro doit être unique) pour faire la différence entre deux occurrences qui peuvent avoir le même nom et prénom.

Le modèle conceptuel de données : MCD – La notion de l'identifiant

- Exemple d'une entité avec identifiant:



Le modèle conceptuel de données : MCD – La notion de l'identifiant

- Exemple d'occurrences avec identifiant:

Client 1

Numéro : 1
Nom : Amin
Prénom : Jamil
Age : 33
Adresse : Rue Farah
Ville : Nador

Client 2

Numéro : 2
Nom : Mohamed
Prénom : Salim
Age : 45
Adresse : Rue M5
Ville : Oujda

Client 3

Numéro : 3
Nom : Tarik
Prénom : Tribek
Age : 26
Adresse : Rue Maarif
Ville : Casa

Client 4

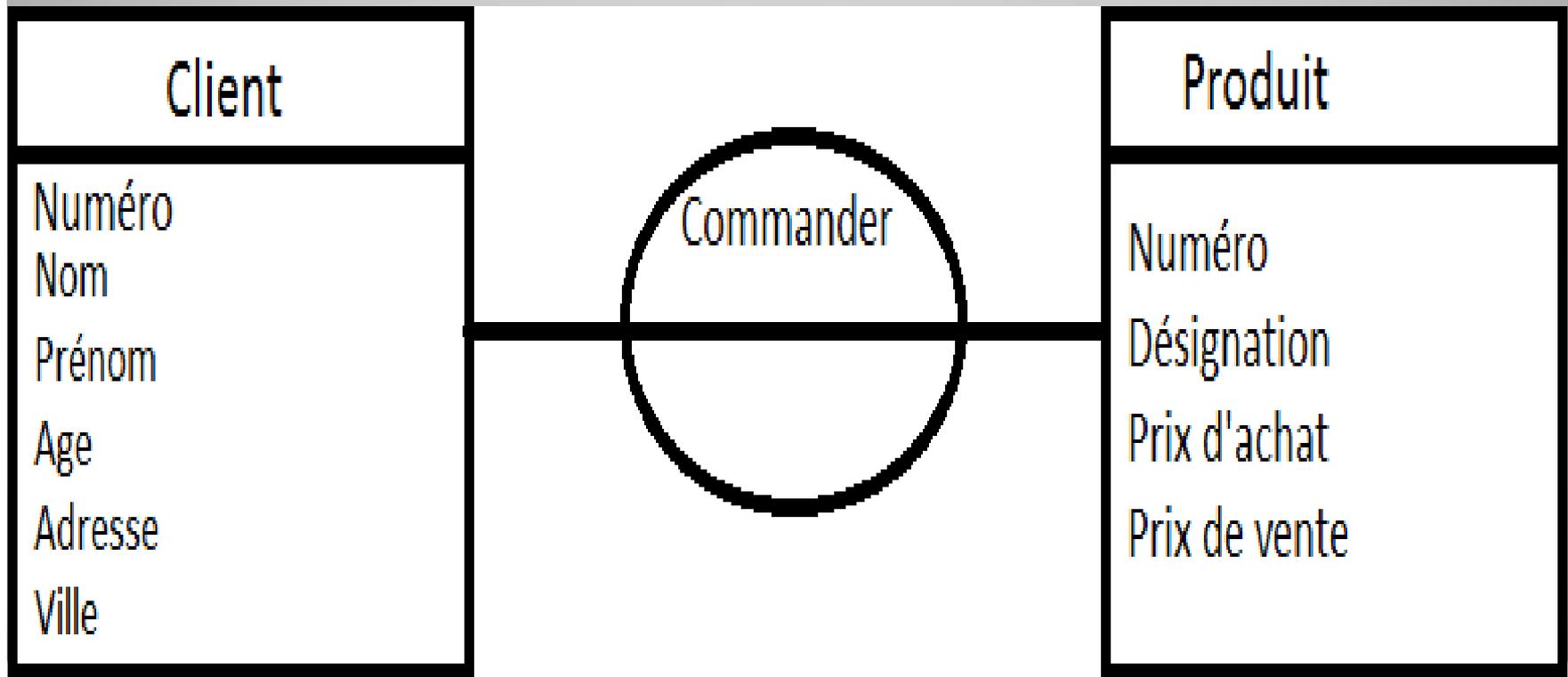
Numéro : 4
Nom : Tarik
Prénom : Tribek
Age : 55
Adresse : Avenue FAR
Ville : Taourirt

Le modèle conceptuel de données : MCD – Relation ou association

- Une relation ou association est la liaison qui lie entre les entités du SI.
- Exemple: Un client peut commander des produits.
- Les entités de notre SI sont : Client et Produit.
- La relation est Commander.

Le modèle conceptuel de données : MCD – Relation ou association

- Le MCD de l'exemple est le suivant :

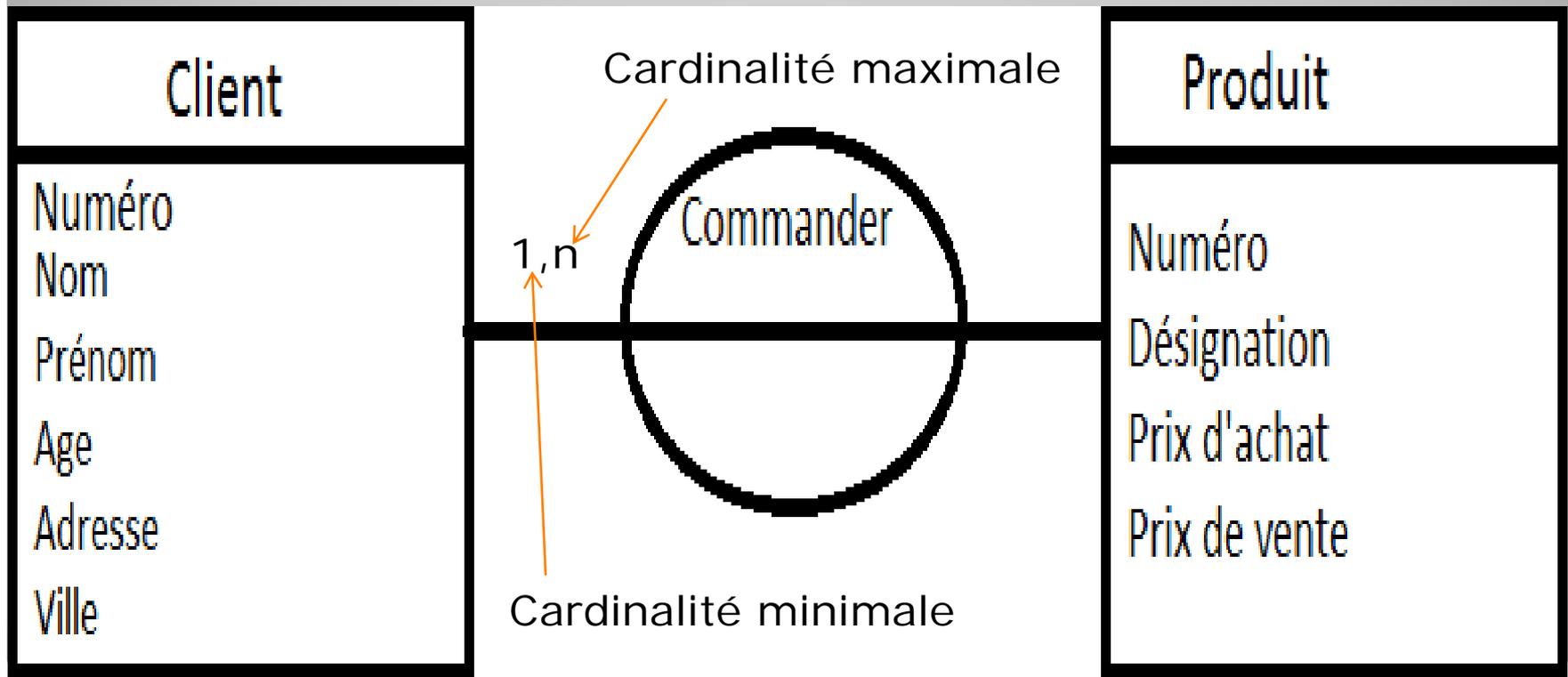


Le modèle conceptuel de données : MCD – Les cardinalités

- **Définition:**

- Une cardinalité est le nombre de fois où l'occurrence d'une entité participe aux occurrence de la relation.
- Dans notre exemple nous devons poser les questions suivantes:
 - 1- Combien de fois au minimum un client peut commander un produit ?
 - 2- Combien de fois au maximum un client peut commander un produit ?

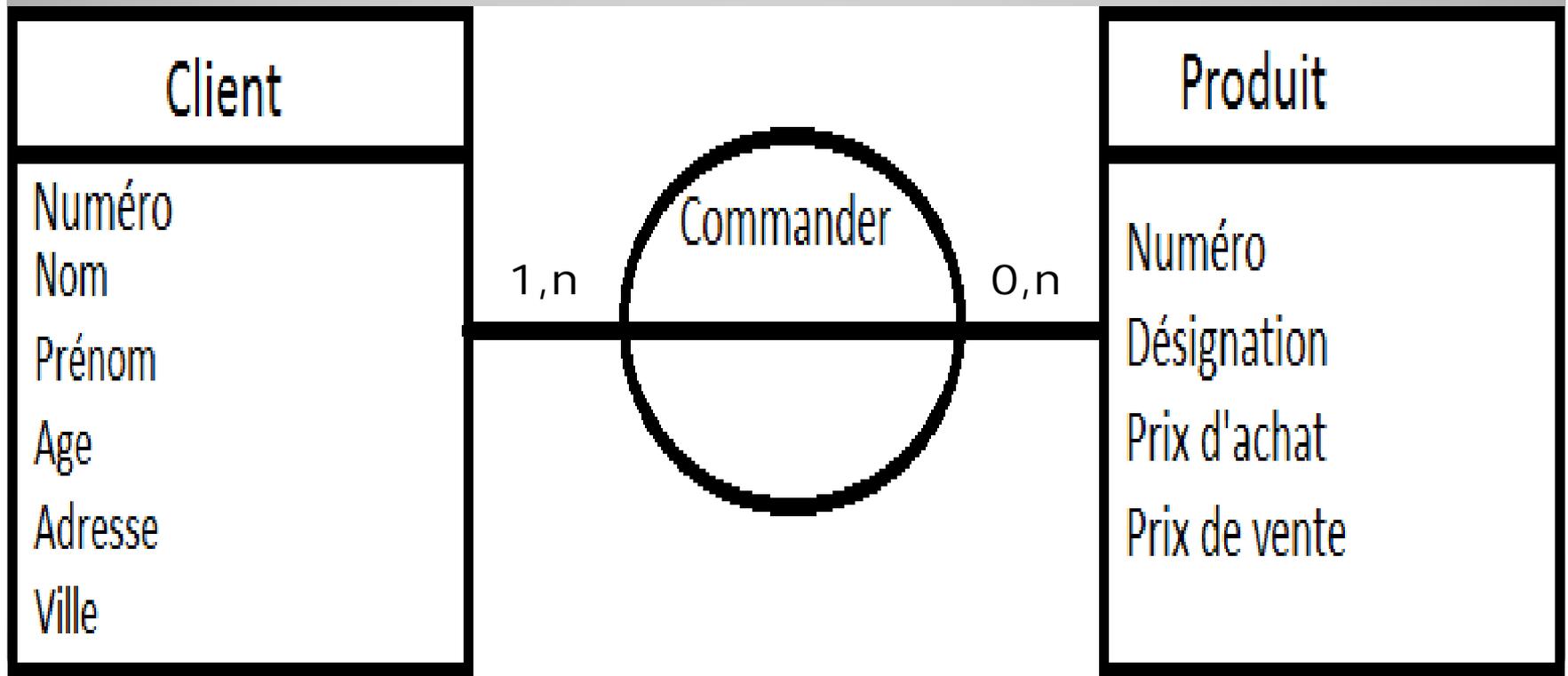
Le modèle conceptuel de données : MCD – Les cardinalités



Le modèle conceptuel de données : MCD – Les cardinalités

- Il faut poser les mêmes questions pour l'entité Produit :
 - Un produit peut-être acheté au minimum par combien de clients ?
 - Un produit peut-être acheté au maximum par combien de clients ?

Le modèle conceptuel de données : MCD – Les cardinalités



Le modèle conceptuel de données : MCD – Les cardinalités

- **Notions sur les cardinalités:**
 - La cardinalité minimale (0 ou 1) exprime le nombre de fois minimum qu'une occurrence d'une entité participe aux occurrences d'une relation.
 - La cardinalité maximale (1 ou n) exprime le nombre de fois maximal qu'une occurrence d'une entité participe aux occurrences de la relation.

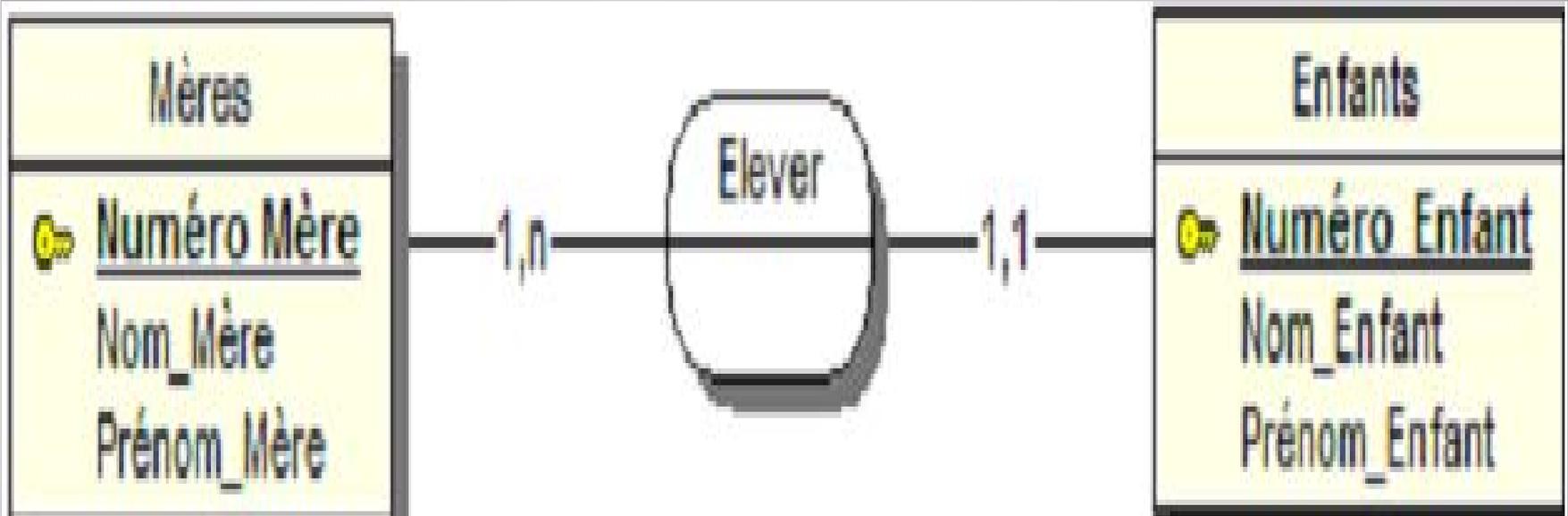
Le modèle conceptuel de données : MCD – Les cardinalités

- **Exercice:**

- Nous voulons créer un MCD complet qui représente l'élevage des femmes pour les enfants.
- Une femme est représentée par son nom et son prénom, les enfants aussi.

Le modèle conceptuel de données : MCD – Les cardinalités

- Corrigé:



Le modèle conceptuel de données : MCD – Les cardinalités

- Remarque:

- Pour les cardinalités, il n'y a pas de règles exactes à suivre, tout est question d'interprétation, au sein d'une équipe de développement, il peut y avoir des divergences de point de vue.

Pour les cardinalités, il faut être le plus logique possible, se référer aux règles de gestion édictées par le commanditaire de l'application.

Le modèle conceptuel de données : MCD – Rappels

- Analyse et conception pour créer des bases de données.
- Il faut utiliser des modèles : Modélisation.
- Méthode Merise : contient plusieurs modèles.
- MCD -> MLD -> MPD (Base de données).
- MCD:
 - Entité -> propriétés.
 - Associations.
 - Cardinalités.

Le modèle conceptuel de données : MCD – Rappels

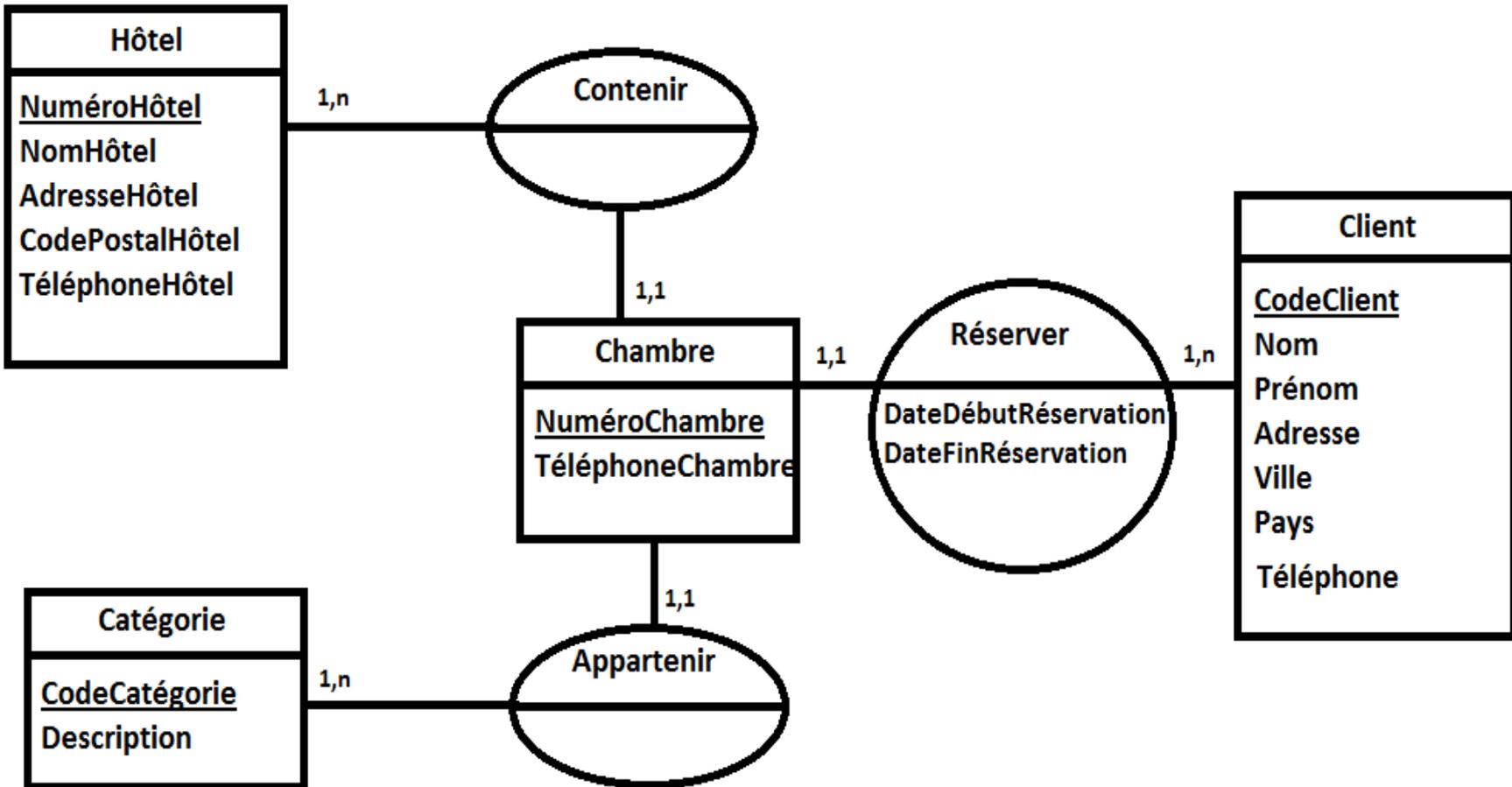
- MCD:
 - Occurrence exemple d'une Entité.
 - Cardinalités : minimal 0 ou 1;
 - maximal 1 ou n;
 - Une entité doit obligatoirement avoir un identifiant qui doit être souligné sur le MCD.

Le modèle conceptuel de données : MCD – Exercices

- **Exercice 1:**
- Un groupe hôtelier vous demande de réaliser une application de gestion hôtelière. Cette application doit permettre la gestion de 8 hôtels, chaque hôtel possède 100 chambres maximum. Ces hôtels sont répartis en 5 classes(*, **, ***, ****, *****). Pour chaque hôtel il y a au maximum 9 catégories de chambres différentes(capacité, degré de confort).
- Cette application doit gérer aussi, les clients ainsi que leurs réservations.
- Travail à faire:
 - 1- Trouver les entités en proposant leurs propriétés.
 - 2- Trouver les associations et les cardinalités.
 - 3- Elaborer le Modèle Conceptuel de Données.

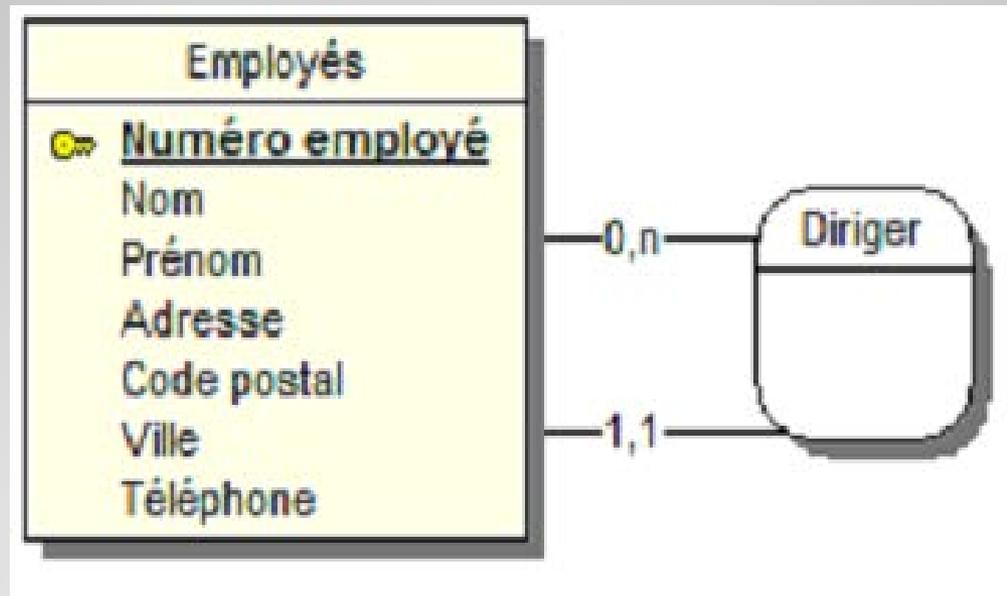
Le modèle conceptuel de données : MCD – Exercices

- Solution:



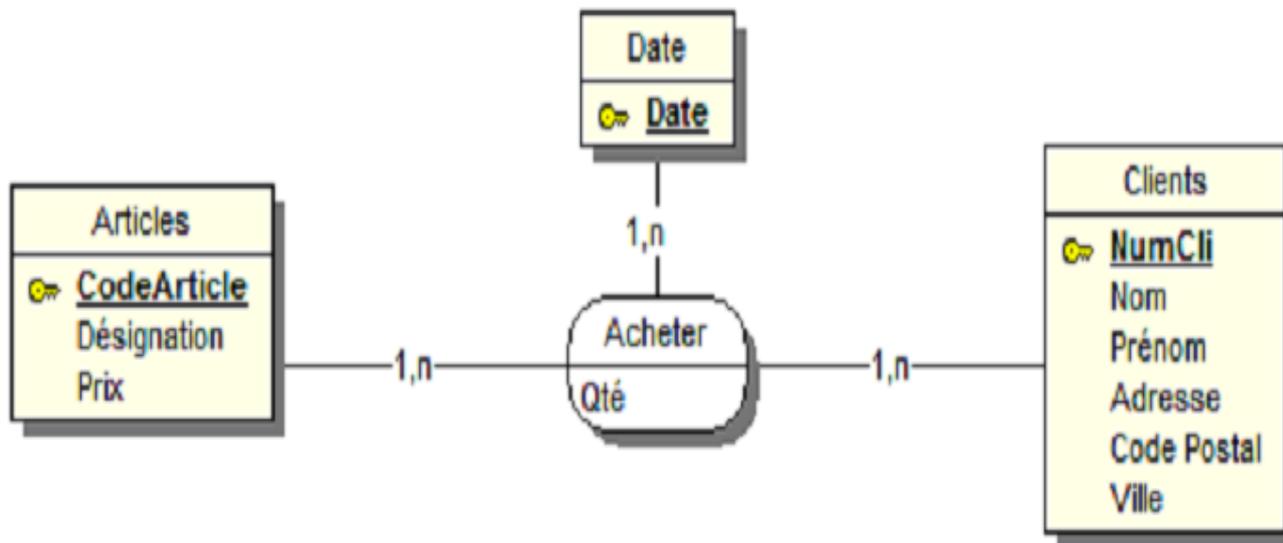
Le modèle conceptuel de données : MCD – Associations notions avancées

- Association réflexive est association d'une entité sur elle-même.



Le modèle conceptuel de données : MCD – Associations notions avancées

- Association n-aire est une association où n est le nombre d'entité en relation avec elle. Exemple d'une relation 3-aire ou ternaire. **Remarque : Il est conseillé d'utiliser que les association 2-aire ou binaire.**



Le modèle conceptuel de données : MCD – Règles sur l'élaboration du MCD

- Un attribut d'une entité ne doit pas être composé. Exemple->Adresse(255 Rue Essaada Nador 62000).
- Un attribut d'une entité ne doit pas être calculé. Exemple->Prix total =Quantité commandée * prix unitaire du produit.
- Une entité doit avoir un identifiant.

Le modèle conceptuel de données : MCD – Notion de dépendances fonctionnelles (DF)

- Dans un MCD la dépendance fonctionnelle signifie qu'un élément B dépend fonctionnellement de A si la connaissance de A implique la connaissance de B et on note $A \rightarrow B$.
- La DF s'applique dans les cas suivants :
 - 1- Entre les attributs d'une même entité: il s'agit d'une DF entre l'identifiant d'une entité et les autres attributs de l'entité.

Le modèle conceptuel de données : MCD – Notion de dépendances fonctionnelles (DF)

- La DF s'applique dans les cas suivants :
 - 2- Entre les attributs de plusieurs entités: il s'agit d'une DF entre les identifiants des entités participantes à une association et les attributs de cette dernière.

Le modèle conceptuel de données : MCD – Les règles d'élaboration

- La mise au propre du MCD s'effectue à travers 3 opérations:
 - La vérification.
 - La normalisation.
 - La décomposition.

Le modèle conceptuel de données : MCD – Les règles d'élaboration

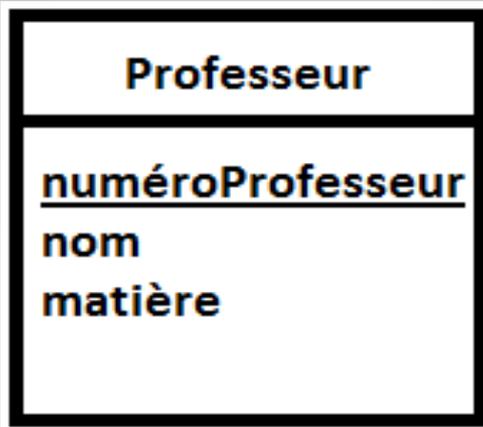
- La vérification:
 - **Règle de non-répétitivité** : à toute occurrence de l'entité ou de l'association correspond au plus une valeur de tout attribut qui lui est associé.
 - **Règle d'homogénéité** : les attributs rattachés à une entité ou à une association doivent avoir un sens pour toutes les occurrences de l'entité ou de la association.

Le modèle conceptuel de données : MCD – Les règles d'élaboration

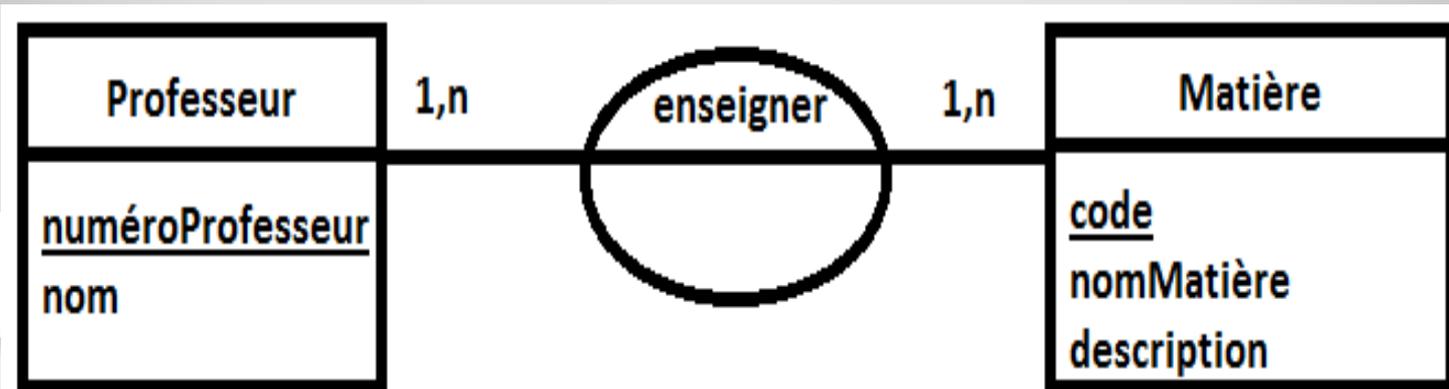
- La vérification:
 - **Règle de distinguabilité** : les occurrences d'une entité doivent être distinguables. Cela induit la compréhension de l'entité et se traduit par le choix de l'identifiant.
 - **Règle de normalisation d'une relation** : chaque attribut d'une association doit dépendre fonctionnellement de la totalité des entités formant la collection de l'association .
 - **Respect des règles de gestion** : les règles de gestion relatives aux données, dégagées lors de l'étude de l'existant, doivent avoir été traduites dans le MCD (cardinalités, etc.).

Le modèle conceptuel de données : MCD – Les règles d'élaboration

- Cas 1 : Attribut répétitif

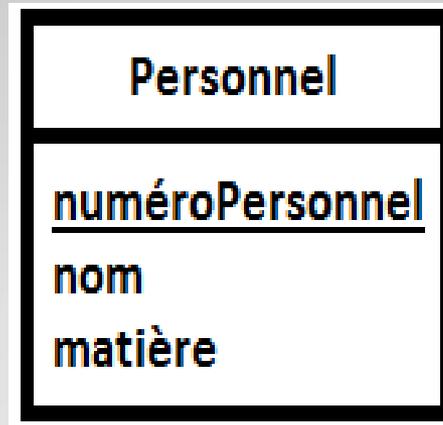


- L'attribut "Matière" peut prendre plusieurs valeurs si le prof. peut enseigner plusieurs matières.



Le modèle conceptuel de données : MCD – Les règles d'élaboration

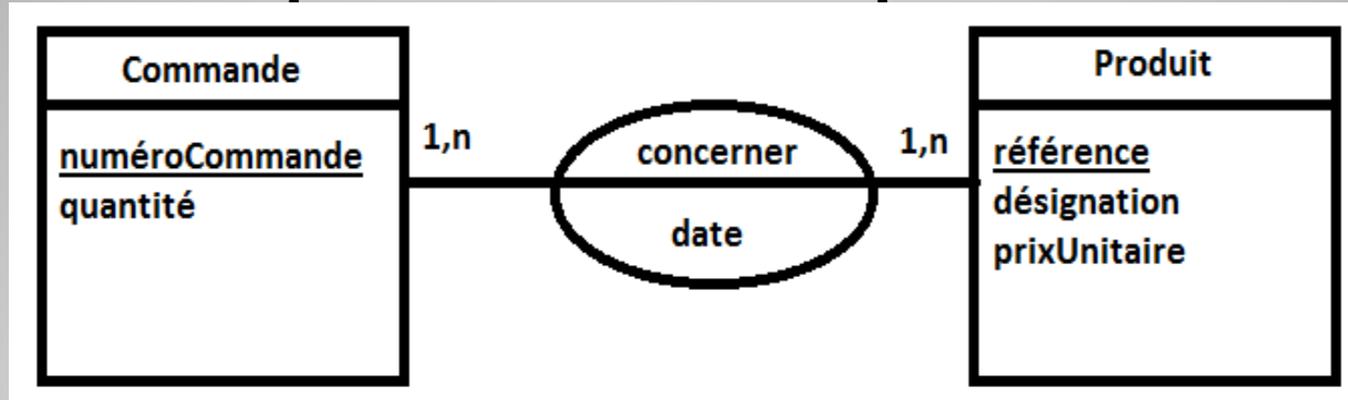
- **Cas 2 : Attributs sans signification**



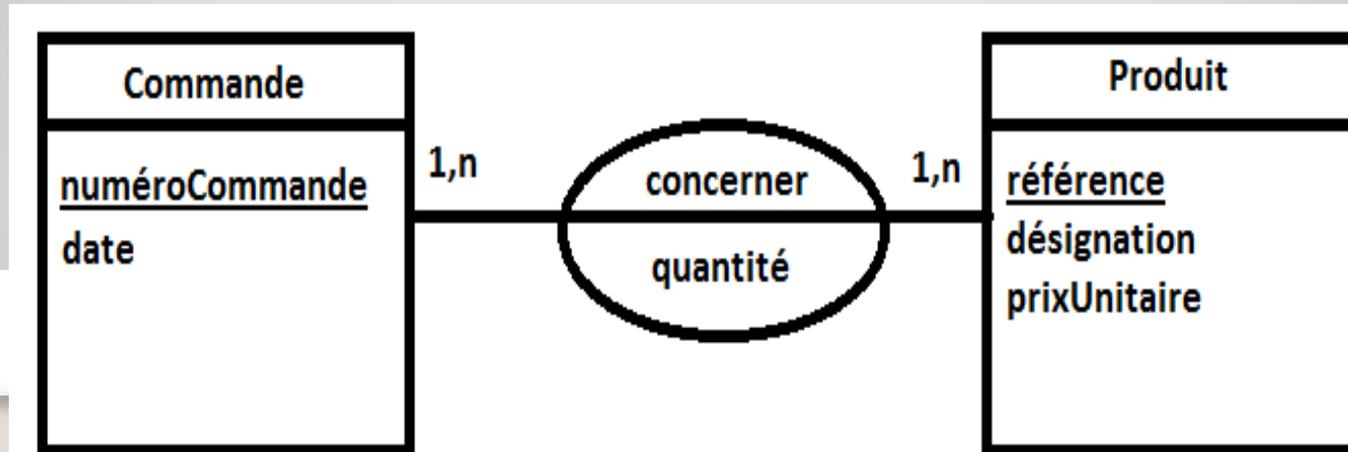
- L'attribut "Matière" ne prend pas de valeur pour une secrétaire ou un surveillant.

Le modèle conceptuel de données : MCD – Les règles d'élaboration

- Cas 3 : Dépendance incomplète



L'attribut "Date" ne dépend pas du produit et l'attribut « quantité » peut prendre plusieurs valeurs.



Le modèle conceptuel de données : MCD – Les règles d'élaboration

Exercice:

- Une société de vente souhaite informatiser son SI actuel (manuel) qui contient essentiellement des données figurant sur des bons de commande ou factures du type :

N° Bon de Commande	Date			
Nom client				
Adresse				
.....				
Nom représentant				
Réf.	Désignation	Quantité	Prix unitaire	Montant
.....
.....
			Total

Le modèle conceptuel de données : MCD – Les règles d'élaboration

Exercice (suite):

On suppose que certaines opérations ont déjà été effectuées :

- **Recueil des informations (interview du SI existant)**
 - R1 : un client peut passer une ou plusieurs commandes ou ne passer aucune commande;
 - R2 : une commande concerner au moins un produit;
 - R3 : une commande concerne un et un seul client;
 - R4 : une commande est assurée par un et un seul représentant qui n'est pas toujours le même pour un client donné.
- **Construction du dictionnaire de données (DD):**

Nom de la donnée	Format	Longueur	Type		Règle de calcul	Règle de gestion	Document	
			Elémentaire	Calculé				
N° de bon de Cde	N	4	x		Forme jj/mm/aa (5)	Rue + Ville	Bon de	
Date Cde	N	6	x				commande	
Code client	?	?	x				"	
Nom client	A	30	x				"	
Adresse client	AN	60	x				"	
Rue client	AN	30	x				"	
Ville client	A	30	x				"	
Code représentant	?	?	x				"	
Nom représentant	A	30	x				"	
Réf. de produit	AN	5	x				1 lettre + 3 chiffres	"
Désignation produit	A	30	x				"	
Quantité commandée	N	3	x				Entier > 0	"
Prix unitaire	N	7	x				Forme : 9999,99	"
Montant ligne	N	8		x	PU × Qté	"		
Total commande	N	9		x	Somme des montants	"		

Le modèle conceptuel de données : MCD – Les règles d'élaboration

Exercice (suite):

Travail à faire : Elaborer le MCD.

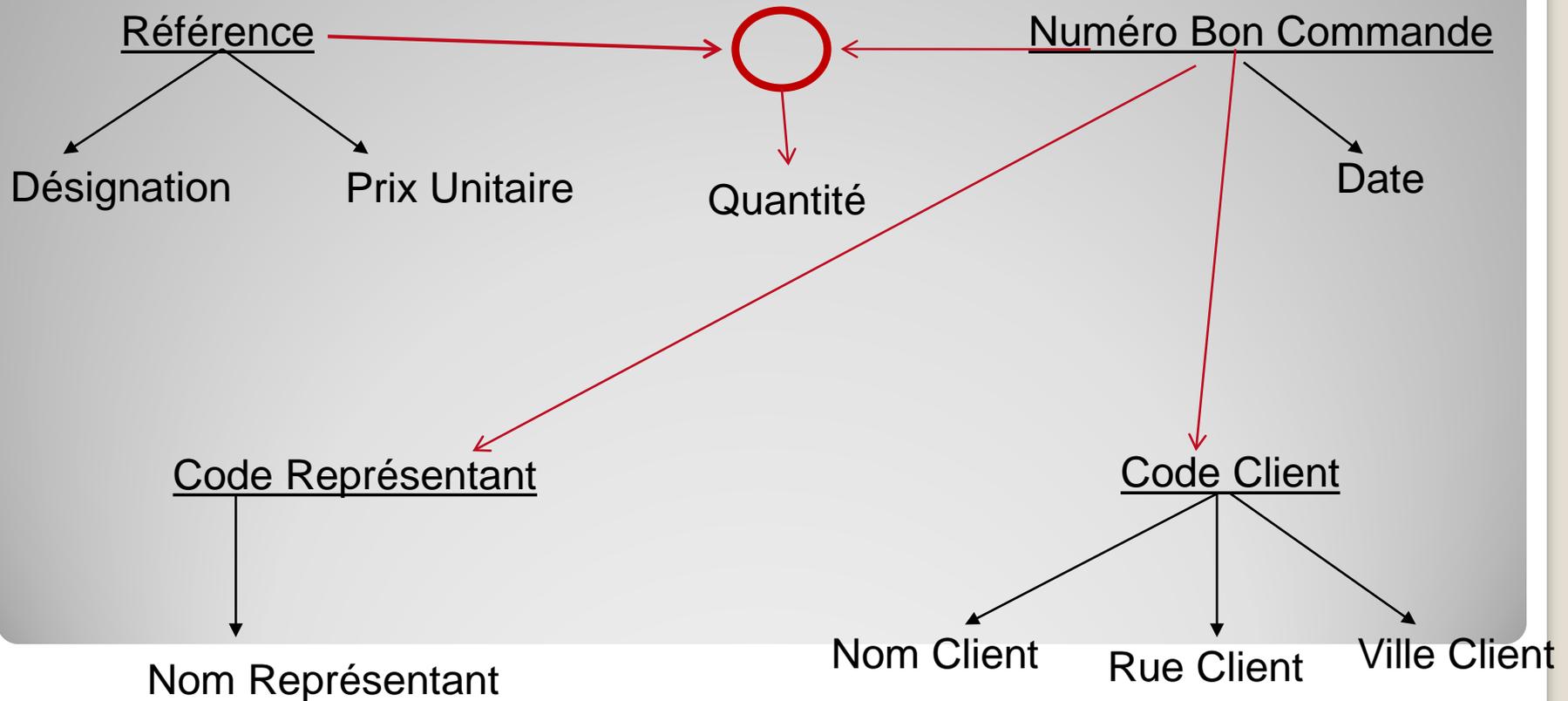
Le modèle conceptuel de données : MCD – Les règles d'élaboration

Correction de l'exercice :

- 1- La première chose à faire est de supprimer les données qui ne sert pas dans notre modèle, donc on supprimera les données suivantes:
 - Adresse parce que c'est une donnée composée.
 - Montant ligne et total commande parce que sont calculées.
- 2- Ensuite, on va apprendre à élaborer le graphe des dépendances fonctionnelles (GDF), en se basant sur la notion des dépendances fonctionnelles.

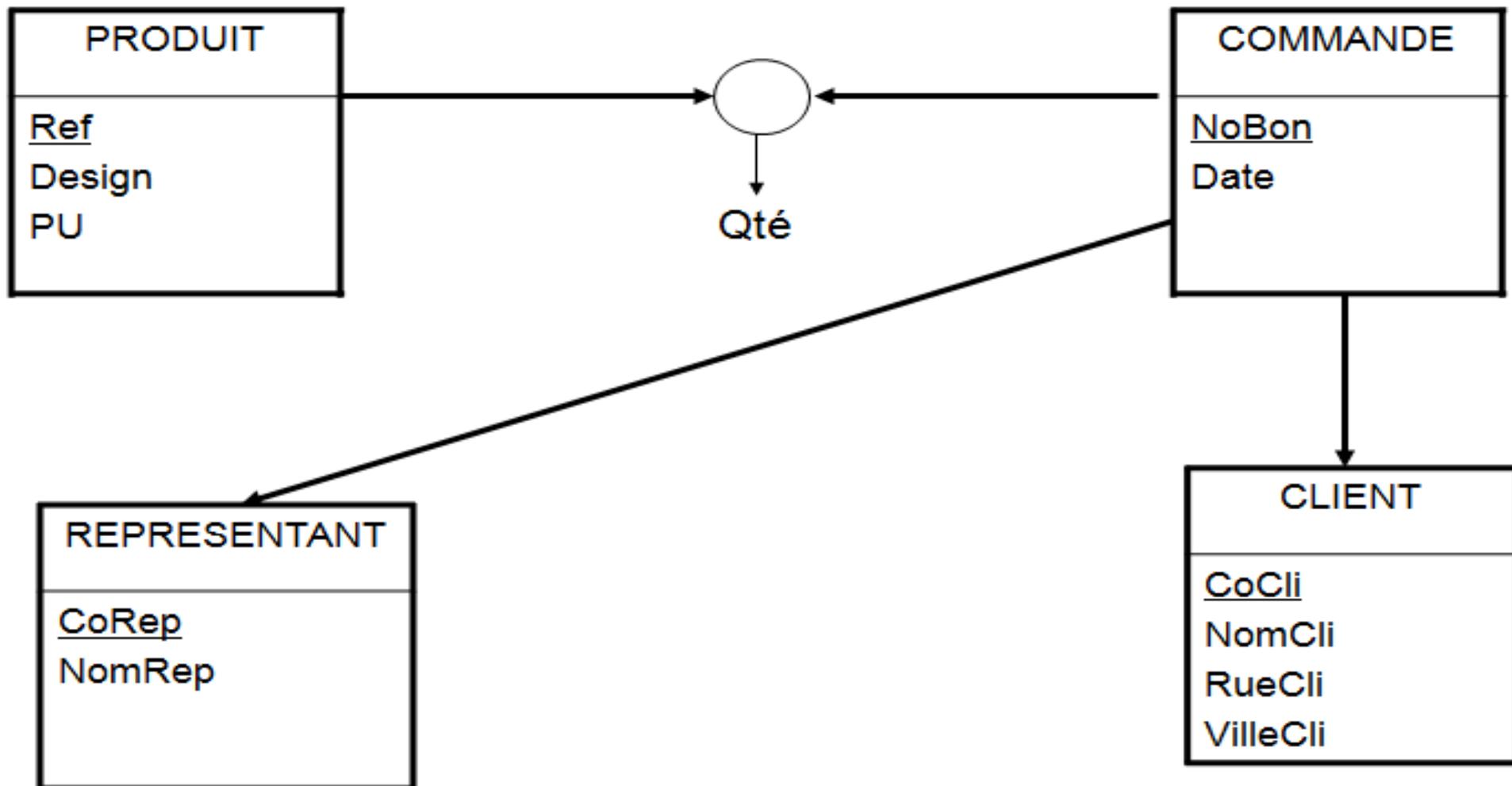
Le modèle conceptuel de données : MCD – Les règles d'élaboration

Correction de l'exercice :GDF



Le modèle conceptuel de données : MCD – Les règles d'élaboration

Correction de l'exercice : GDF vers MCD



Le modèle conceptuel de données : MCD – Les règles d'élaboration

Correction de l'exercice : MCD final

