

Elaboration Du Modèle Conceptuel de Données

I--/ Les Concepts de base (entité, propriété, relation)

Il s'agit d'un diagramme entité association (ou individu relation) permettant de modéliser le système d'information sans prendre en compte les aspects physiques et organisationnels. Le MCD (Modèle Conceptuel de Données) est un modèle abstrait de la méthode Merise permettant de représenter l'information d'une manière compréhensible aux différents services de l'entreprise. Il permet une description statique du système d'informations à l'aide d'entités et d'associations.

Ce formalisme se base autour de 3 concepts principaux, les entités, les relations et les propriétés.

L'entité : est la représentation dans le système d'information d'un objet matériel ou immatériel ayant une existence propre et conforme aux choix de gestion de l'entreprise. L'entité est composée de propriétés. Par exemple une personne, une voiture, un client, un projet.

La propriété : est une donnée élémentaire et indécomposable du système d'information. Par exemple une date de début de projet, la couleur d'une voiture, une note d'étudiant.

L'association (Relation) : traduit dans le système d'information le fait qu'il existe un lien entre différentes entités. Le nombre d'intervenants dans cette association caractérise sa dimension :

- réflexive sur une même entité.
- binaire entre deux entités.
- ternaire entre trois entités.
- n-aire entre n entités.

1-/ Le Concept d'Entité (Objet ou Individu)

1-a/ Approche par l'Exemple

Il existe plusieurs manières d'introduire les trois concepts manipulés dans un MCD (Modèle Conceptuel de Données), nous allons opter l'approche par l'exemple. Pour illustrer cette démarche, on considère le domaine classique d'une gestion commerciale décrite par les faits suivants :

* Le client DURAND a passé la commande C1 contenant les produits P1 et P2.

* Le même client DURAND a passé la commande C2 contenant les produits P2 et P3.

* Le client DUPONT a passé la commande C3 contenant les produits P1 et P2.

* Le même client DUPONT a passé la commande C4 contenant les produits P2 et P3.

Aussi :

* La commande C1 a donné lieu à la facture F1.

* La commande C2 a donné lieu à la facture F2.

* La commande C3 a donné lieu à la facture F3.

* La commande C4 a donné lieu à la facture F4.

La description de ce réel peut aussi se résumer par le tableau suivant :

Clients	Commandes	Produits	Factures
DURAND	C1	P1, P2	F1
	C2	P2, P3	F2

DUPONT	C3	P1, P2	F3
	C4	P2, P3	F4

Nous observons que cette description du réel fait apparaître :

* Un ensemble dénommé "Clients" dont les constituants sont DURAND et DUPONT.

* Un ensemble dénommé "Commandes" dont les constituants sont C1, C2, C3 et C4.

* Un ensemble dénommé "Produits" dont les constituants sont P1, P2, P3 et P4.

* Un ensemble dénommé "Clients" dont les constituants sont DURAND et DUPONT.

* Un ensemble dénommé "Factures" dont les constituants sont F1, F2, F3 et F4.

Nous dirons, dans le formalisme individuel du M.C.D. que chaque ensemble précédemment identifié définit en extension une **Entité**.

1-b / Définition et Formalisme

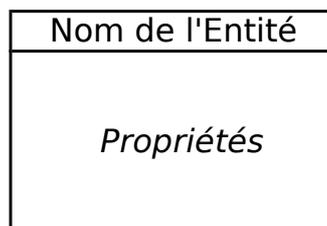
Définition : L'entité est la représentation dans le système d'information d'un objet matériel ou immatériel ayant une existence propre et conforme aux choix de gestion de l'entreprise. L'entité est composée de propriétés. Par exemple une personne, une voiture, un client, un projet.

Chaque Entité portera un nom d'identification unique et explicite qui doit permettre d'éviter les confusions :

- **D'Homonymie** : Deux Entités de nom identiques représentant deux objets différents (Exemple: "Commande" de fournisseur ou de client).

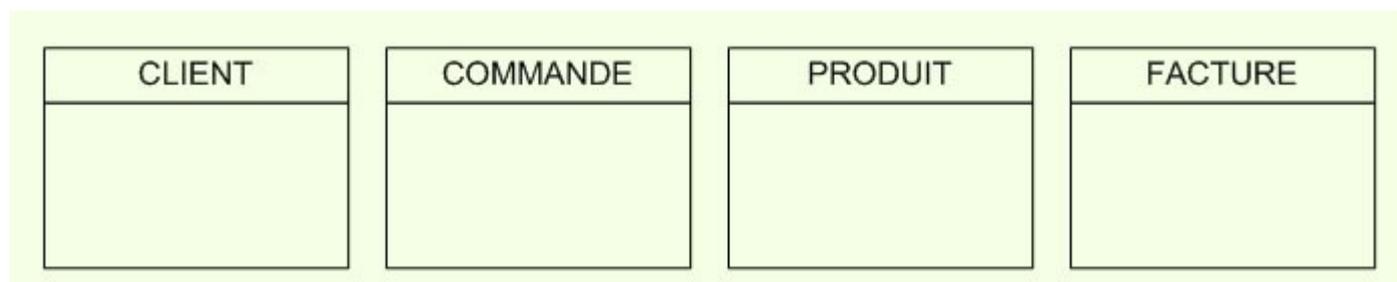
- **De Synonymie** : Deux Entités de noms différents représentant le même objet (Exemple: "Produits" et "Articles").

Formalisme : Sa représentation graphique est :



1-c / Application à l'exemple

La représentation des objets de l'exemple est la suivante :



2- / Le Concept de Relation

2-a / Introduction

Nous venons de représenter juste une partie du réel perçu puisque nous n'avons pas cherché à représenter les associations entre les Entités comme par exemple l'association "passation de commande" entre CLIENT et COMMANDE.

Nous pouvons de manière analytique citer les principales associations entre les entités décrites en haut :

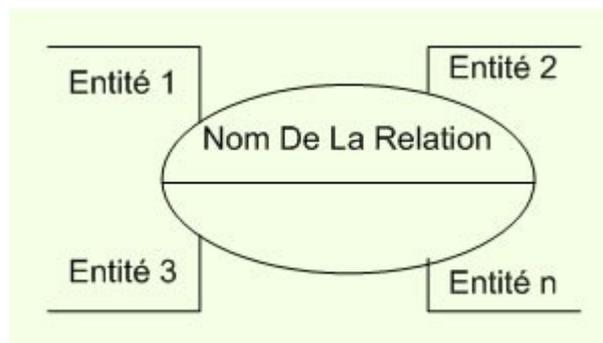
- * passation d'une commande par un client.
- * l'appartenance de plusieurs produits à une commande.
- * l'appartenance de plusieurs produits à une facture.
- * l'association d'une facture à une commande

Nous dirons, dans le formalisme individuel, que ces associations entre Entités s'appellent **RELATIONS**

2-b / Définition et Formalisme

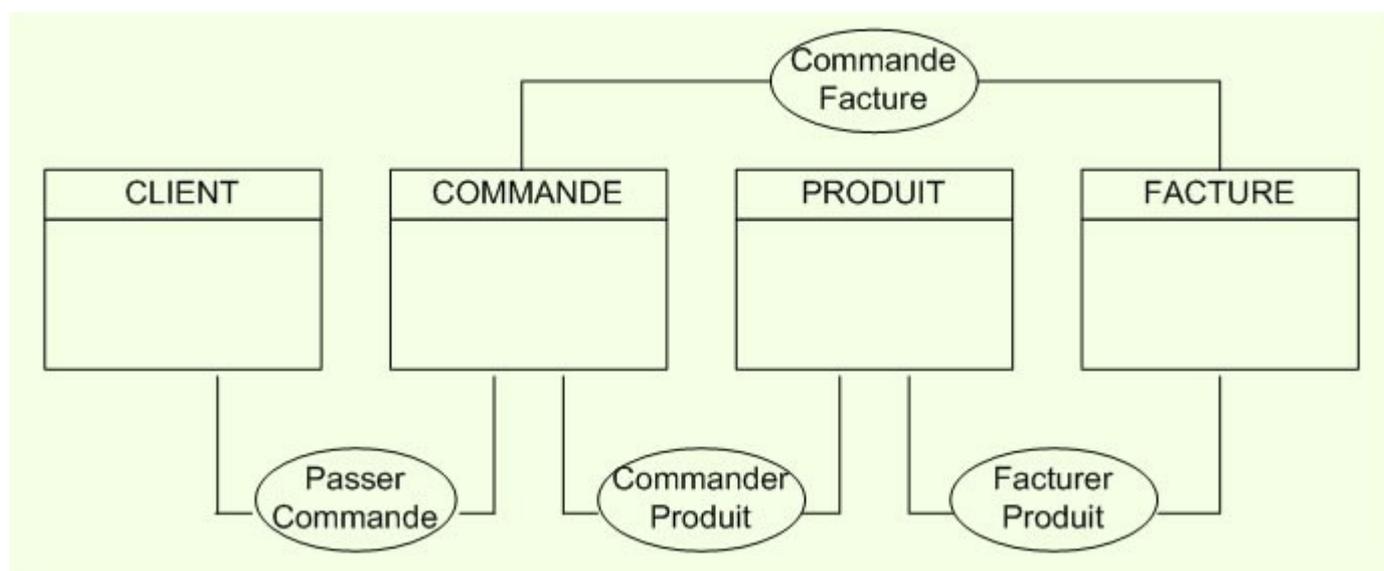
Définition : Une relation entre Entités (individus) est une association perçue dans le réel entre deux ou plusieurs entités. Une relation est dépourvue d'existence propre.

Formalisme : Sa représentation graphique est :



2-c / Application à l'exemple

La représentation des objets et relations de l'exemple est donnée dans la figure ci-dessous:



3- / Le Concept de Propriétés

3-a / Introduction

La description du domaine commercial appréhendée de manière générale peut être maintenant complétée par les données élémentaires associées aux entités ou aux relations :

* Pour l'Entité CLIENT considérons les données :

- Numéro_Client
- Nom
- Prénom
- Adresse
- etc

* Pour l'Entité CLIENT considérons les données :

- Num_commande
- Date_commande

* Pour l'Entité PRODUIT considérons les données :

- Ref_produit
- Produit
- Prix (?)
- etc

* Pour l'Entité FACTURE considérons les données :

- Num_facture
- Date_facture (?)
- etc

Nous dirons que dans le formalisme individuel, ces données sont appelées **PROPRIETES**.

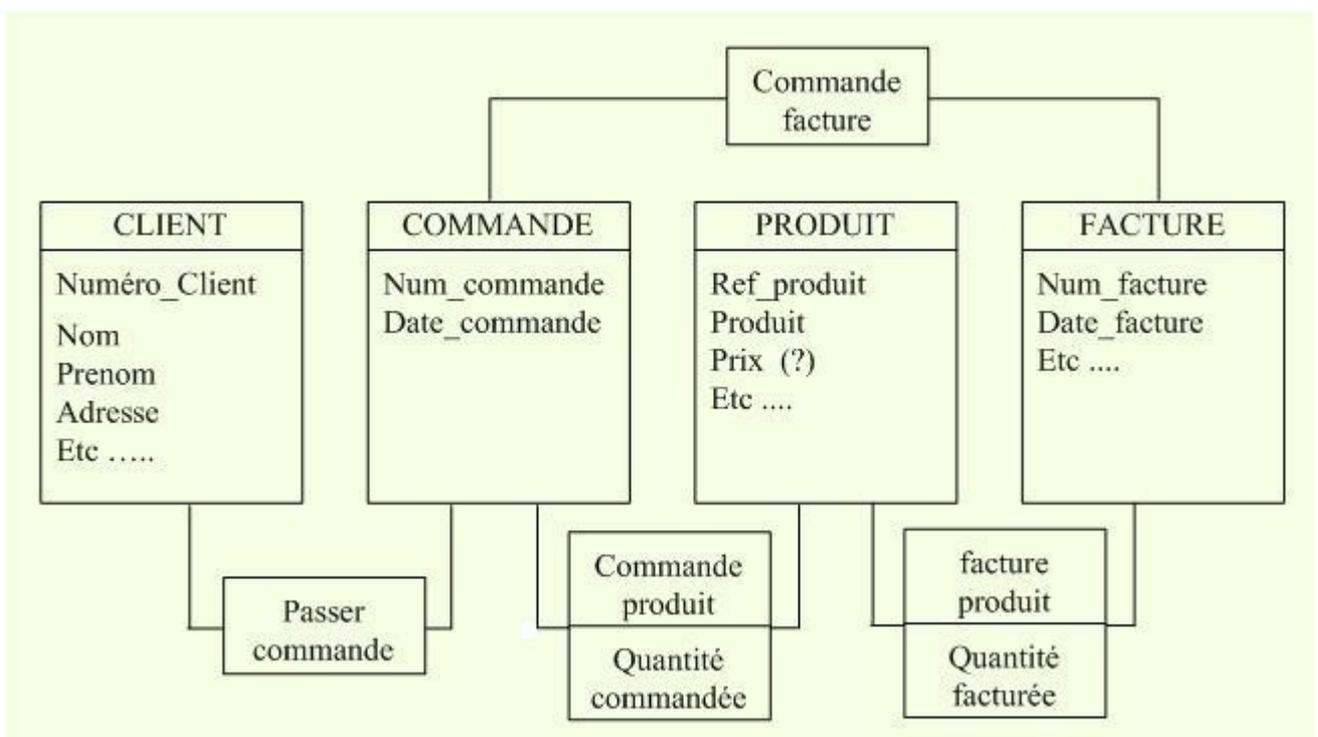
3-b / Définition et Formalisme

Définition : Une propriété (ou attribut) est une donnée élémentaire que l'on perçoit pour un objet ou sur une relation entre objets.

Formalisme : Le nom de la propriété est inscrit à l'intérieur de l'objet.

2-c / Application à l'exemple

La figure ci-dessous décrit les entités, les relations et les propriétés du MCD :



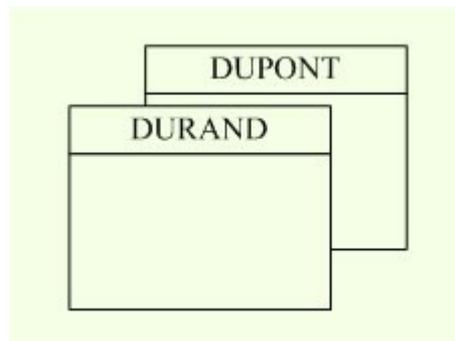
4-/ Le Concept de Cardinalité

4-a / Occurrence d'une entité

Nous avons vu précédemment dans notre exemple que l'entité du réel "Clients" avait deux constituants, DURAND et DUPONT, nous dirons que l'entité CLIENT a deux occurrences ou deux réalisations DURAND et DUPONT.

Définition : Une occurrence d'une entité est un élément individualisé appartenant à cette entité (individu).

Formalisme :



4-b / Occurrence d'une propriété

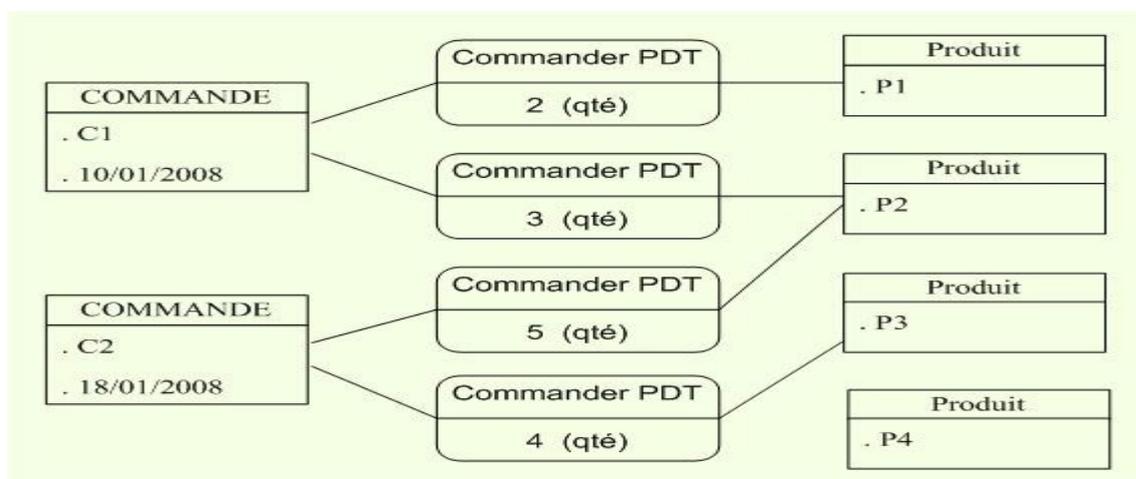
Définition : Considérons la relation "commander produits" entre l'entité COMMANDE et l'entité PRODUIT.

Une occurrence de cette relation correspondra au fait qu'un produit a été commandé au titre d'une certaine commande pour une quantité donnée. D'où la définition :

Une occurrence d'une relation est une relation individualisée constituée d'une et d'une seule occurrence des objets participant à la relation.

Représentation : Complétons l'exemple de départ par l'information quantité commandée pour la relation COMMANDER PRODUITS. La figure ci-dessous montre la représentation des occurrences des entités et relations pour les sous-ensembles de valeurs suivants:

Commande	Produits	Qté commandée
C1	P1	2
	P2	3
C2	P2	4
	P3	5



Dans cet exemple, nous avons 4 occurrences de la relation "Commander Produits".

Le schéma représentant ces occurrences (avec les occurrences des entités participant aux occurrences de la relation) s'appelle le **Diagramme des occurrences**.

4-c / Cardinalités (entités Relation)

Définition : La Cardinalité d'un objet par rapport à une relation s'exprime par deux nombres appelés cardinalité minimale et cardinalité maximale: La Cardinalité d'un objet par rapport à une relation s'exprime par deux nombres appelés cardinalité minimale et cardinalité maximale.

-- Cardinalité minimale (égale à 0 ou 1)

C'est le nombre de fois minimum qu'une occurrence d'un objet participe aux occurrences de la relation.

* Si la Cardinalité minimale est égale à 0 (Zéro), c'est qu'il existe parmi toutes les occurrences de l'entité au moins une occurrence ne participant pas aux occurrences de la relation. Ainsi on peut concevoir qu'il existe dans l'entité CLIENT des occurrences ne participant pas à la relation "PASSER COMMANDE" ce qui revient à dire que l'on peut être client sans n'avoir jamais rien commandé.

* Si la Cardinalité minimale est égale à 1 (Un), ceci correspond au fait que chaque occurrence de l'objet participe toujours à une occurrence de relation.

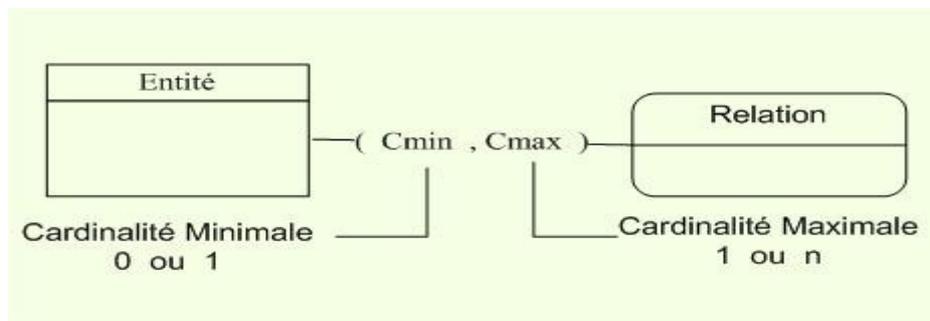
Dans notre exemple, ceci traduirait le fait que chaque client a passé une commande

-- Cardinalité maximale (égale à 1 ou n)

La Cardinalité maximale indique le nombre de fois maximum qu'une occurrence de l'objet participe aux occurrences de la relation.

* Si la Cardinalité minimale est égale à 0 (Zéro), c'est qu'il existe parmi toutes les occurrences de l'entité au moins une occurrence ne participant pas aux occurrences de la relation. Ainsi on peut concevoir qu'il existe dans l'entité CLIENT des occurrences ne participant pas à la relation "PASSER COMMANDE" ce qui revient à dire que l'on peut être client sans n'avoir jamais rien commandé.

Formalisme :



Exemple :

La figure qui suit montre un cas classique de cardinalités pour une relation PASSER CDE entre les entités CLIENT et COMMANDE.

Dans le MCD précédent, entre l'entité "Client" et la relation "Passer cde", nous avons les cardinalités suivantes:

- Cardinalité minimale = 1, ce qui veut dire que chaque client passe au moins une commande.
- Cardinalité maximale = n, ce qui veut dire que chaque client peut passer plusieurs (n) commandes.

Entre l'entité Commande et la relation Passer, nous retrouvons les cardinalités suivantes:

- Cardinalité minimale = 1, donc chaque commande est passée par au moins un client.
- Cardinalité maximale = 1, chaque commande est passée au maximum par un seul client.

Etude De Cas 1 : Le service du personnel d'une entreprise souhaite gérer les employés. Ces derniers sont identifiés par un numéro. Ils sont répartis dans différents services repérés par un numéro, un nom et une localisation. On souhaite stocker également le nom, la date d'embauche, la qualification, le numéro d'employé du manager pour chaque employé ainsi que le salaire de base.

Parmi les employés de l'entreprise, on souhaite intégrer pour les commerciaux en plus de leur salaire de base une rubrique mentionnant le montant des commissions.

Etablir Le Schéma Conceptuel Correspondant.

Etude De Cas 2 : Une agence de location de maisons et d'appartements désire gérer sa liste de logements. Elle voudrait en effet connaître l'implantation de chaque logement (nom de la commune et du quartier) ainsi que les personnes qui les occupent (les signataires uniquement). Le loyer dépend d'un logement, mais en fonction de son type (maison, studio, T1, T2...) l'agence facturera toujours en plus du loyer la même somme forfaitaire à ses clients. Par exemple, le prix d'un studio sera toujours égal au prix du loyer + 30 € de charges forfaitaires par mois. Pour chaque logement, on veut disposer également de l'adresse, de la superficie ainsi que du loyer.

Quant aux individus qui occupent les logements (les signataires du contrat uniquement), on se contentera de leurs noms, prénoms, date de naissance et numéro de téléphone. Pour chaque commune, on désire connaître le nombre d'habitants ainsi que la distance séparant la commune de l'agence.

NB : on ne gèrera pas l'historique de l'occupation des logements par les individus. On considèrera de plus qu'un individu ne peut être signataire que d'un seul contrat.

Etablir le modèle conceptuel des données correspondant puis le modèle logique associé

Etude De Cas 3 : * Distribution d'ouvrages * Une entreprise de la distribution d'ouvrages scolaires dispose de dépôts situés dans des régions différentes. Ces dépôts stockent des ouvrages publiés par différents éditeurs. Le gestionnaire de cette entreprise précise les points suivants :
 Un même livre peut être édité chez plusieurs éditeurs sous le même numéro ISBN
 Un livre peut être écrit par plusieurs écrivains
 Un livre peut être stocké dans plusieurs dépôts, il faut connaître la quantité totale en stock par dépôt et par éditeur
 Un livre ne peut être édité qu'une seule fois chez le même éditeur, mais il peut être édité par plusieurs éditeurs différents.

Le dictionnaire des données de l'application est le suivant :

- * Numéro ISBN du livre
- * Titre du livre
- * Thème du livre
- * Année de l'édition du livre
- * Nom de l'écrivain
- * Nom de l'éditeur
- * Raison sociale
- * Adresse de l'éditeur
- * Numéro du dépôt
- * Nom du dépôt
- * Code région
- * Nom de la région
- * Population de la région
- * Quantité en stock

Établir les modèles Conceptuel et Logique des Données.

Etude De Cas 4 : * Base de données examen * Afin de mieux gérer au plan académique l'implication des professeurs dans la correction des épreuves des différents examens, une base de données est constituée. La durée de vie de cette base est d'un an, l'année scolaire en cours. Les informations concernant les années antérieures constituent une autre base qui n'est pas l'objet de cette application. Pour constituer cette base, il est demandé à chaque correcteur de remplir un document dont le modèle est le suivant :

Fiche de correction	
Nom du professeur	..........
Prénoms	..........
Grade	..........
Nom établissement	..........
Ville établissement	..........
Code examen	..........
Nom examen	..........

Code épreuve	..... .....
Nom épreuve	..... .....
Type épreuve	écrit	oral
	(barrez la mention inutile)	
Dates correction 3 dates possibles	..... .....
Nombre de copies ou de candidats	..... .....

Etablir le Dictionnaire Des Données.
 Construire Les Modèles Conceptuel Et Logique Des Données
 Correspondants.

Etude De Cas 5 : * Facturation *La société "KaafKaaf" désire informatiser son système de facturation. Les factures devraient se présenter de la façon suivante:

"KaafKaaf" S.à.r.l. 12, avenue Goss L-1234 Luxusbuerg	FACTURE No. 12345																				
Luxusbuerg, le 31.08.1997																					
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Client</td> </tr> <tr> <td>Nom:</td> <td>Weber</td> </tr> <tr> <td>Prénom:</td> <td>Jos</td> </tr> <tr> <td>Adresse:</td> <td>23, rue Principale</td> </tr> <tr> <td>Code_postal:</td> <td>L-3456</td> </tr> <tr> <td>Localité:</td> <td>Grevenmacher</td> </tr> </table>		Client		Nom:	Weber	Prénom:	Jos	Adresse:	23, rue Principale	Code_postal:	L-3456	Localité:	Grevenmacher								
Client																					
Nom:	Weber																				
Prénom:	Jos																				
Adresse:	23, rue Principale																				
Code_postal:	L-3456																				
Localité:	Grevenmacher																				
Articles:																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No. Article</th> <th>Libellé</th> <th>Prix unitaire</th> <th>Quantité</th> <th>Prix</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>234</td> <td>Marteau</td> <td>470 Luf.</td> <td>1</td> <td>470 Luf.</td> </tr> <tr> <td>566</td> <td>Tournevis</td> <td>220 Luf.</td> <td>3</td> <td>660 Luf.</td> </tr> <tr> <td>023</td> <td>Pince à tuyaux</td> <td>800 Luf.</td> <td>1</td> <td>800 Luf.</td> </tr> </tbody> </table>		No. Article	Libellé	Prix unitaire	Quantité	Prix	234	Marteau	470 Luf.	1	470 Luf.	566	Tournevis	220 Luf.	3	660 Luf.	023	Pince à tuyaux	800 Luf.	1	800 Luf.
No. Article	Libellé	Prix unitaire	Quantité	Prix																	
234	Marteau	470 Luf.	1	470 Luf.																	
566	Tournevis	220 Luf.	3	660 Luf.																	
023	Pince à tuyaux	800 Luf.	1	800 Luf.																	
Montant total de la facture: 1930 Luf.																					

Sachant que:

Un client peut bien sûr recevoir plusieurs factures, mais il est } uniquement considéré comme tel à partir du moment où il reçoit sa première facture.

} Une facture concerne un et un seul client.

Tous les articles disponibles sont stockés (p.ex. No=234 } Libellé="Marteau" PU=470 Luf.).

Même si un article n'est pas encore considéré par une facture, il existe dans le système d'information.

Etablir le Dictionnaire de Données.

Créez un MCD, qui permet de modéliser correctement le système d'information, puis le MLD correspondant

Etude De Cas 6 : Voici le résultat simplifié d'une analyse faite auprès d'une compagnie d'assurance qui désire informatiser la gestion des contrats

auto. Sachant que :

- Un client peut assurer plusieurs voitures auprès de la compagnie. Chaque voiture est assurée par un seul contrat. Un contrat assure une seule voiture.
- En ce qui concerne un client, la compagnie désire connaître son nom, prénom, adresse complète, numéro de téléphone ainsi qu'un numéro de compte bancaire avec indication de la banque.
- Chaque contrat contient un numéro de contrat unique, la prime annuelle à payer, la date de paiement annuel, la marque de la voiture, le modèle de la voiture, le numéro d'immatriculation de la voiture, la valeur de la voiture et la date d'acquisition de la voiture.

Etablir le Dictionnaire De Données, le Modèle Conceptuel Des Données correspondant puis le Modèle Logique Des Données associé.

Etude De Cas 7: Le responsable d'un magasin de location de cassettes vidéo désire informatiser le système de gestion des locations. Voici les informations recueillies pendant l'analyse:

- Un membre est caractérisé par son numéro membre, son nom, son prénom, son adresse ainsi que sa date de naissance. Dès que la carte de membre est payée (paiement unique), le membre est enregistré dans le système et il peut désormais louer des cassettes vidéo.
- Un film est caractérisé par un numéro film, un titre, un code langue, un code genre et une durée. Le même film peut être disponible en plusieurs exemplaires. Un exemplaire est déterminé par un numéro exemplaire ainsi que la date d'achat de l'exemplaire.
- Lors d'une location, un membre peut louer plusieurs films en même temps. En principe, une location a une durée d'un jour, mais cette durée peut être prolongée. Nous supposons qu'un membre rend tous les exemplaires loués en une seule fois.

Etablir le Dictionnaire De Données, le Modèle Conceptuel Des Données correspondant puis le Modèle Logique Des Données associé.