

Plan du cours

- I. Introduction
- II. Le modèle E/A de Merise : concepts de base
- III. Exemple
- IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données
- V. Le diagramme de classes UML : concepts de base
- VI. Modélisation logique des données
- VII. Le modèle E/A de Merise et d'UML : concepts étendus

IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (1)

La méthode présentée ici dite **descendante** consiste à partir de l'univers de discours pour réaliser le modèle (schéma).

Attention, il faut traiter le problème selon l'énoncé et non selon ses convictions personnelles.

Les étapes sont :

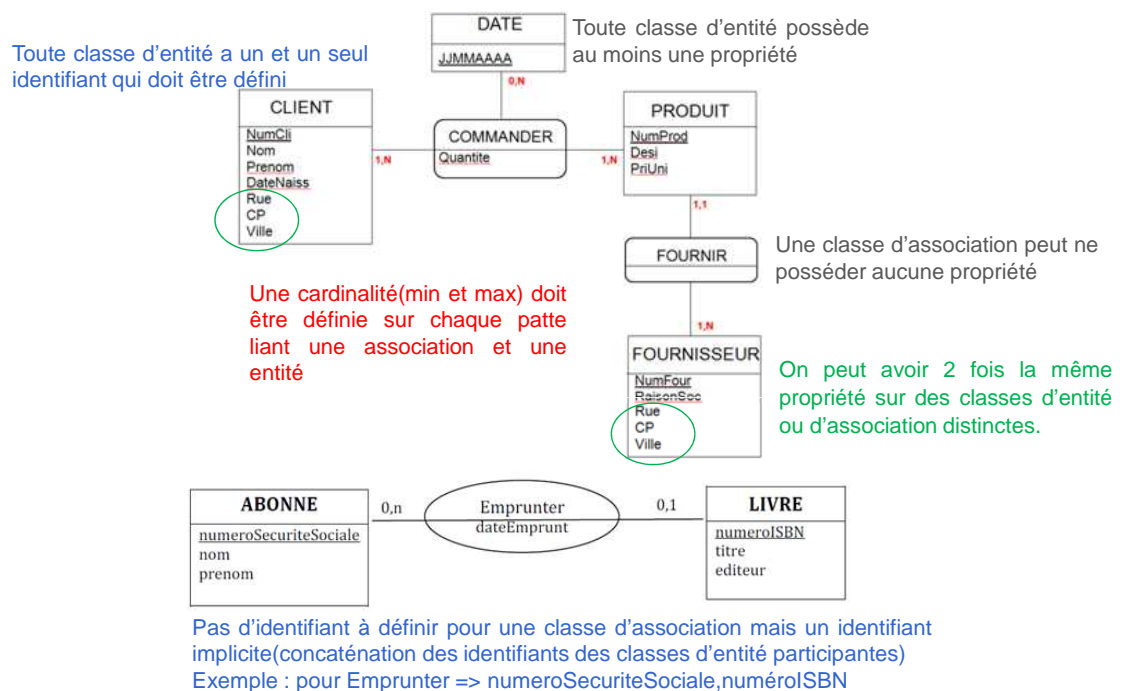
1. Souligner les mots clés dans le texte (l'univers de discours),
2. Identifier les types (ou classes) d'entité,
3. Identifier les types (ou classes) d'association,
4. Identifier les types de propriétés ou propriétés pertinent(e)s,
5. Placer les propriétés correspondant aux types (ou classes) d'entité,
6. Placer les propriétés correspondant aux types (ou classes) d'association,
7. Déterminer l'identifiant pour chaque type (ou classe) d'entité,
8. Établir les cardinalités sur chaque lien des types (ou classes) d'association,
9. Identifier les types (ou classes) d'association(réflexive, binaire ou n-aire),
10. Remettre en cause la modélisation obtenue (vérification des contraintes, etc...) et recommencer si besoin.

IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (2)

Quelques compléments

- Toute propriété doit être **élémentaire**;
- Un type (ou une classe) d'entité possède **au moins** une propriété;
- A chaque occurrence d'un type (ou classe) d'entité, il ne peut y avoir **au plus** qu'une valeur pour chaque propriété;
- Un type (ou une classe) d'entité a **un et un seul identifiant défini**;
- Un type (ou une classe) d'entité participe à **au moins** une association;
- Un type (ou une classe) d'association n'a pas d'identifiant propre mais ses occurrences seront identifiées par la **concaténation des identifiants** des entités qu'elle relie;
- Un type (ou une classe) d'association peut ne posséder **aucune propriété**;
- On ne peut pas avoir 2 fois la même propriété pour un même type (ou classe) d'entité ou pour un même type (ou classe) d'association;
- Le nom d'un type (ou classe) d'entité doit être **unique**;
- Le nom d'un type (ou classe) d'association doit être **unique**;
-

IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (3)



Par commodité, dans le modèle E/A de Merise, les termes **entité**, **association**, **propriété** pourront être utilisés respectivement en lieu et place des termes **type (ou classe) d'entité**, **type (ou classe) d'association** et **type de propriété**.

IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (4)

- **Schéma Conceptuel de Données** : représentation graphique du résultat de la modélisation du Système d'Information.
- **Dictionnaire des données** : représentation de toutes les informations contenues dans le SCD du Système d'Information; il décrit :
 - les types (ou classes) d'entité,
 - les types (ou classes) d'association,
 - les types de propriété.**+ Règles de gestion + tout commentaire pertinent**
 - les cardinalités (explications, hypothèses retenues),
 - la dimension des types (ou classes) d'association (binaire, ...),
 - les dépendances entre les propriétés,
 - toute contrainte (non représentable graphiquement)
- **Tables des occurrences** : permettre de confirmer la définition des propriétés ainsi que le choix des cardinalités.

IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (5)

- Dans le **dictionnaire des données** du MCD, chaque type (ou classe) d'entité et chaque type (ou classe) d'association possédant des propriétés est détaillé sous la forme d'un tableau. Ce tableau comporte à minima 6 colonnes (dont l'une divisée en 3, une pour chaque niveau *conceptuel/logique/physique*) :
- Exemple pour un type d'entité Client

Libellé	Signification	Domaine			Taille	Contraintes	Exemple
		Conceptuel	Logique	Physique			
numcli	Numéro de client	numérique			4	Identifiant unique	1234
nom	Nom du client	alphanumérique			30	Obligatoirement renseigné	Dupond
datenais	Date de naissance du client	date				Obligatoirement renseigné < Date du jour	01/06/1970
....							

- But :
 - Préciser chaque propriété et vérifier la validité des données
 - Ultérieurement, estimer la place de stockage des données
 - Très important, si plusieurs personnes travaillent sur une même base de données, d'un volume conséquent.

IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (6)

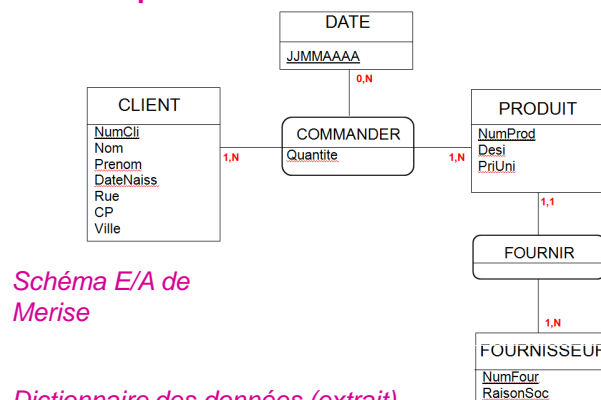
Domaine conceptuel = ensemble de définition des valeurs possibles d'une propriété. On appelle cela également « **Nature ou Type** ».

Propriété	Domaine/Type conceptuel
Nom d'une personne	Alphanumérique
Quantité en stock	Numérique (=> nombre entier positif)
Prix d'un article	Numérique (=> nombre avec 2 décimales)
Sexe	Alphabétique (=> Lettre "M" ou "F")
Date de commande	Date (format Jour/mois/année)
Jour	Alphabétique (=> Liste "Lundi", "Mardi", ...)
Age	Numérique (=> compris entre 0 et 125)

Pour les niveaux **logique** et **physique** du cycle de conception, deux colonnes supplémentaires : « **domaine logique** » et « **domaine physique** ».

IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (7)

■ Exemple



Spécifications

- Les **clients** sont caractérisés par un **numéro** de client, leur **nom**, **prénom**, **date de naissance**, **rue**, **code postal** et **ville**.
- Ils **commandent** des produits à une **date** donnée et dans une **quantité** donnée.
- Les **produits** sont caractérisés par un **numéro** de produit, leur **désignation** et leur **prix unitaire**.
- Chaque produit **est fourni** par un fournisseur unique (mais un fournisseur peut fournir plusieurs produits).
- Les **fournisseurs** sont caractérisés par un **numéro** de fournisseur et leur **raison sociale**.

Libellé	Signification	Domaine			Taille	Contraintes	Exemple
		Conceptuel	Logique	Physique			
numcli	Numéro de client	numérique			4	Identifiant unique	1234
nom	Nom du client	alphanumérique			30	Obligatoirement renseigné	Dupond
datenaiss	Date de naissance du client	date				Obligatoirement renseigné < Date du jour	01/06/1970
....							

IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (8)

■ Exemple : tables d'occurrences

CLIENT

But : permettre de confirmer la définition des propriétés ainsi que le choix des cardinalités

numcli	nom	prenom	datenaiss	rue	cp	ville
1110	Dupont	Albert	01/06/1970	3 rue des Lilas	64220	Saint Jean Pied de Port
2002	West	James	03/09/1963	33 rue de l'Ouest	64100	Bayonne
3333	Martin	Marie	05/06/1978	68 rue André Malraux	64200	Biarritz
5552	Titgoutte		28/02/1975	3 rue Pannecau	64100	Bayonne

FOURNISSEUR

numfour	raisonsoc
1	Fournisseur n°1
2	Fournisseur n°2
3	Fournisseur n°3

PRODUIT

numprod	desi	priuni
101	Raquette de tennis	900
103	Ti-shirt	200
104	Short	300
112	Chaussettes	100

DATE

jjmmaaaa
22/09/1999
02/02/2000
10/02/2000
12/03/2001
15/10/2001

Une table d'occurrences pour chaque type/classe d'entité

COMMANDER

numcli	numprod	jjmmaaaa	quantite
1110	101	22/09/1999	1
1110	101	02/02/2000	1
3333	103	22/09/1999	2
3333	112	22/09/1999	5
5552	104	10/02/2000	2
5552	112	10/02/2000	1

Une table d'occurrences pour chaque type/classe d'association

FOURNIR

numprod	numfour
101	1
103	3
104	1
112	2

Dans les tables d'occurrences des classes d'association, on retrouve en colonnes l'identifiant de chaque classe d'entité participante + les propriétés propres à l'association s'il y en a.

IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (9)

■ Dépendances fonctionnelles

- Une propriété (ou un groupe de propriétés) X **dépend fonctionnellement** d'une autre propriété (ou groupe de propriétés) Y si étant donné une **valeur de X**, il lui correspond une **valeur unique de Y**

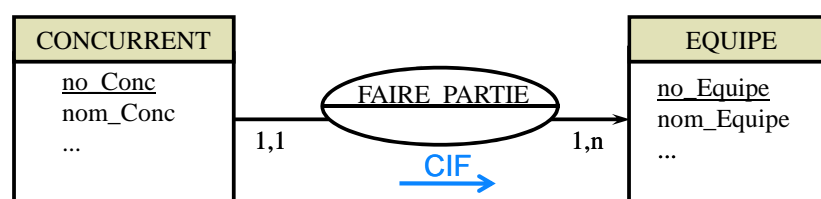
On note $X \rightarrow Y$ (X **détermine** Y)

Cette relation est **transitive** : si $X \rightarrow Y$ et $Y \rightarrow Z$ alors $X \rightarrow Z$.

- Les propriétés non identifiantes d'une entité dépendent fonctionnellement de l'identifiant.

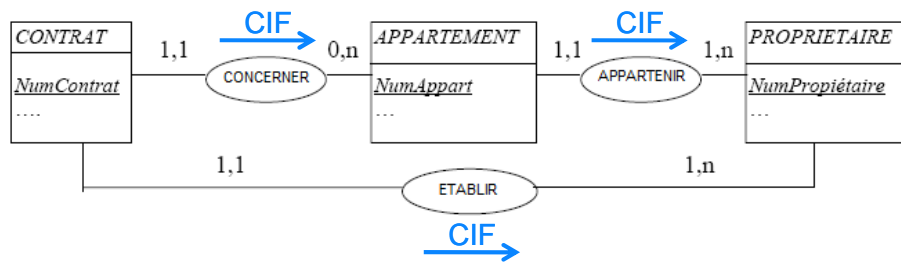
Numero	Nom	Prenom	Date de Naissance
1	Dupont	Albert	01/06/70
2	West	James	03/09/63

- Une cardinalité 1,1 ou 0,1 est la source d'une **dépendance fonctionnelle** : notion de CIF (Contrainte d'Intégrité Fonctionnelle).



IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (10)

- **Association transitive** : toute association pouvant être obtenue par transitivité à partir de n autres associations



L'association binaire « ETABLIR » qui relie « CONTRAT » et « PROPRIETAIRE » doit être ôtée du schéma car on peut retrouver le propriétaire qui a établi le contrat à partir des associations « CONCERNER » et « APPARTENIR ». Il s'agit d'une association transitive.

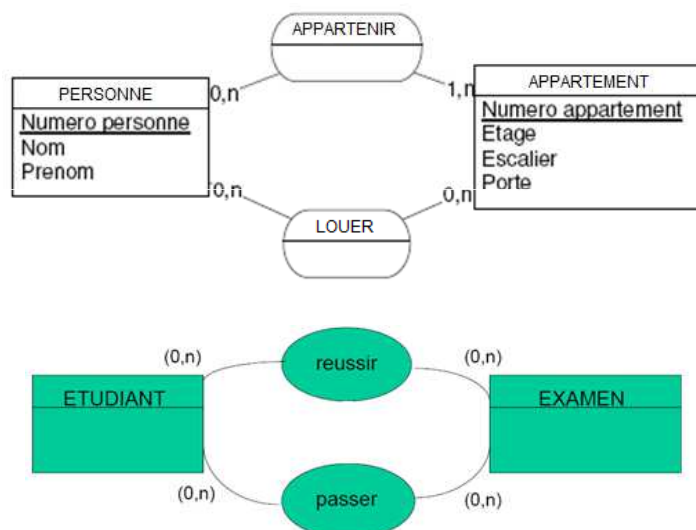
On veillera à supprimer les dépendances transitives pour ne pas surcharger le Modèle Conceptuel des Données d'une part, et d'autre part, on risque d'aboutir à des incohérences.

IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (11)

- **Associations multiples**

Plusieurs associations peuvent lier deux types (ou classes) d'entité à condition que la sémantique soit différente.

Exemples :



IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (12)

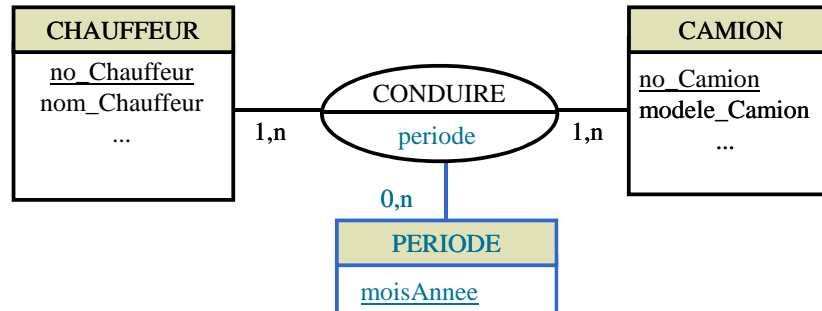
■ Historisation et suivi chronologique

Modification de l'information au cours de la vie du système

Historisation des associations

Ex. CHAUFFEUR-CONDUIRE-CAMION

Hypothèse : Un chauffeur se voit attribuer un camion pour une période donnée. Nous admettons que la période représente un mois calendaire (par exemple, janvier 2012).



Si le même camion peut être conduit par le même chauffeur sur des périodes différentes. Est-ce que ce schéma est satisfaisant ?

Non car,

- L'association « CONDUIRE » est une association binaire. On ne peut enregistrer qu'une seule fois une association entre un chauffeur_i avec un camion_j.
- La propriété « periode » de l'association est une propriété élémentaire donc il n'est pas possible d'enregistrer plusieurs périodes pour le même couple (chauffeur_i camion_j).

Quelle solution proposez-vous ?

Si on souhaite historiser la conduite des camions par les chauffeurs, il faut rajouter une dimension à l'association (issue de la transformation de la propriété temporelle en un axe dimensionnel).

Modélisation conceptuelle de données

72

IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (13)

■ Historisation et suivi chronologique

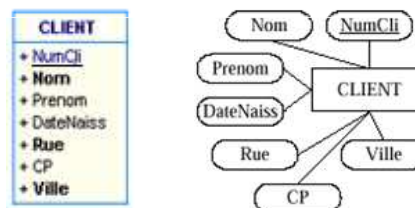
Modification de l'information au cours de la vie du système

Datation

Date => type de propriété

Elle doit être considérée comme propriété d'un type (ou classe) d'entité ou d'une association si elle est unique et invariante dans l'univers du discours.

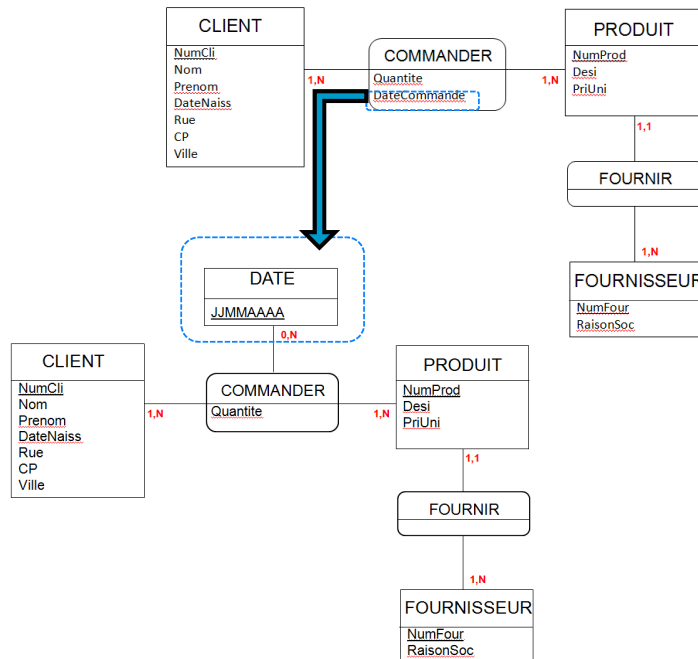
ex. date de naissance d'un client



IV. Construire un Modèle Conceptuel de Données (14)

■ Historisation et suivi chronologique

Datation : Date => type d'entité



Si un même client peut commander le même produit à des dates différentes, est-ce que ce schéma est satisfaisant ?

Chaque occurrence de l'association binaire COMMANDER correspond à un lien unique entre une occurrence de l'entité participante CLIENT et une occurrence de l'autre entité participante PRODUIT.

Les clients commandent des produits à une date donnée et dans une quantité donnée.
La quantité commandée dépend du produit, du client et de la date.

Modélisation conceptuelle de données