

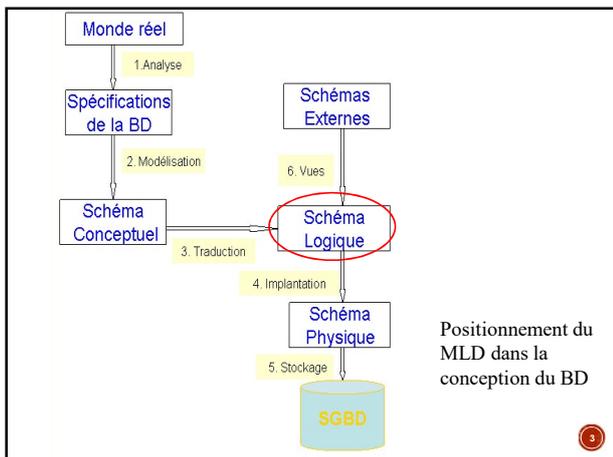
# MODÈLE LOGIQUE DE DONNÉES

Informatique Tronc Commun  
Bases de données  
E. CLERMONT



## SOMMAIRE

- 1- Introduction au Modèle Logique de Données
- 2- Traduction du MCD au MLD
- 3- Normalisation du MLD



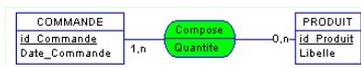
## Modèle Logique de Donnée (MLD)

Il s'agit du passage entre le Modèle Conceptuel de Données et l'implémentation physique de la base.

- Le MLD est lui aussi **indépendant du matériel et du logiciel** : il ne fait que prendre en compte l'**organisation des données**.
- Si l'organisation des données est relationnelle (si elles sont "liées" entre elles),  
=> le MLD est Relationnel et devient le MLDR, ou Modèle Logique de Donnée Relationnel.
- ⇒ Ce MLDR constitue le dernier pas vers le Modèle Physique de Donnée (MPD), c'est la description de la base qui va être créée à l'aide du SGBD choisi.



Extrait de MCD

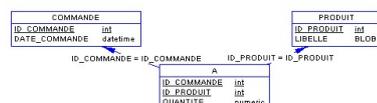


Extrait de MLDR

COMMANDE(id\_Commande, DateCommande)  
PRODUIT(id\_Produit, Libelle)  
Compose( id\_Commande#, id\_Produit#, Quantite)



Extrait de MPD



Dans ce modèle, les données sont représentées par des tables, sans préjuger de la façon dont les informations sont stockées dans la machine.

Les tables constituent donc la *structure logique* du modèle relationnel.

Au niveau physique, le système est libre d'utiliser n'importe quelle technique de stockage (fichiers séquentiels, indexage, adressage dispersé, séries de pointeurs, compression, ...) dès lors qu'il est possible de relier ces structures à des tables au niveau logique.

Les tables ne représentent donc qu'une abstraction de l'enregistrement physique des données en mémoire.



Vocabulaire :

Les **données** sont stockées dans des **relations**.

Une **relation** est un ensemble de **T-uples**.

Un **T-uple** est défini par un ou plusieurs **attributs**.

Dans la pratique,

- la **relation** est en fait la table,
- un **T-uple** est une ligne (ou enregistrement),
- les **attributs** sont les colonnes.

#### Client

NoClient	NomClient	AdrClient
1529	ARGA SA	15 rue de la Libération – 33000 BORDEAUX
1531	Lazartout	3 rue Jean Moulin – 33600 PESSAC
1532	Innov'Meca	31, rue Lamartine – 64000 PAU

7

Chaque enregistrement doit être identifié de manière unique.

- L'attribut (ou l'ensemble attributs) qui permet d'identifier de façon unique chaque ligne est appelée la **Clé Primaire**.  
=> NoClient

- La clé primaire peut comprendre plusieurs attributs :  
=> **Clé composée**

Exemple:

Personne( Nom, Prenom, DateNaissance, Adresse)

Les attributs Nom, Prenom et DateNaissance identifient de manière unique chaque personne.

8

CLIENT(N°Client, NomClient, AdrClient)

COMMANDE( NoCommande, DateCommande, N°Client#)

La table COMMANDE comporte un attribut provenant de la Table CLIENT: N°Client.

=> **Clé étrangère**

Client			Commande		
NoClient	NomClient	AdrClient	NoCommande	DateCommande	NoClient
1529	ARGA SA	15 rue de la Libération – 33000 BORDEAUX	10	01/09/22	1529
			11	02/09/22	1532
1531	Lazartout	3 rue Jean Moulin – 33600 PESSAC	12	02/09/22	1529
1532	Innov'Meca	31, rue Lamartine – 64000 PAU			

Une **clé étrangère** dans une relation est formée d'un ou plusieurs attributs qui constituent une clé primaire dans une autre relation.

Dans le formalisme,

la clé primaire est soulignée,

et la clé étrangère est suivie du signe #.

MATABLE (Clé\_Primaire, Colonne1, Colonne2, Clé\_Etrangere#)

9

## SOMMAIRE

1- Introduction au Modèle Logique de Données

2- Traduction du MCD au MLD

2.1- Traduction des entités

2.2- Traduction des associations

3- Normalisation du MLD

10

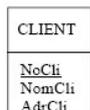
## Traduction du MCD en MLD

### 2.1- Traduction des entités

**R1** : Une entité est traduite **par une relation**

dont les **attributs** correspondent aux propriétés de l'entité

et la **clé primaire** à l'identifiant de l'entité.



CLIENT(NoCli, NomCli, AdrCli)

N°Client	NomClient	AdrClient
1	Alia	109 avenue Roux Talence
2	Breger	15 rue de Pessac Bordeaux
3	Barbat	20 place Gambetta Bordeaux

11

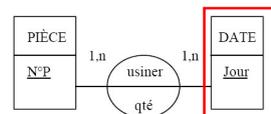
### Entité artificielle

= entité réduite à son identifiant.

C'est le plus souvent une propriété spatio-temporelle élevée au rang d'entité pour justifier la construction d'une association.

=> Une entité artificielle n'est **pas traduite en relation**.

=> Exemple :

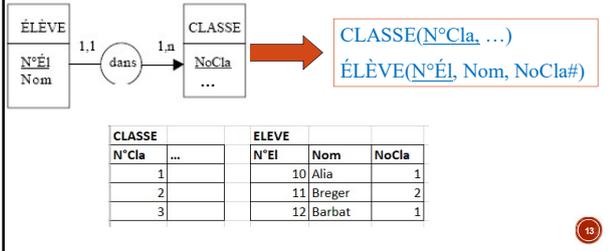


12

## 2.2- Traduction des associations

### Associations fonctionnelles (n vers 1)

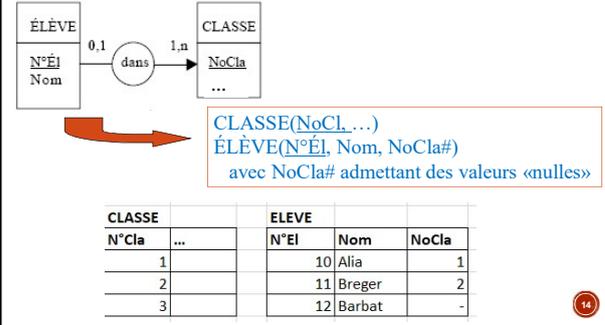
**R2** : Une association fonctionnelle se traduit par une clé étrangère dans la relation correspondant à l'entité source : cette clé étrangère fait référence à la clé primaire de la relation correspondant à l'entité cible.



### Cas particuliers

#### Association fonctionnelle avec cardinalités 0,1 (« DF faible »)

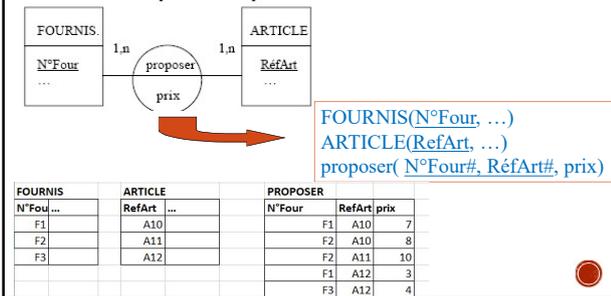
Par convention, la règle R2 s'applique :



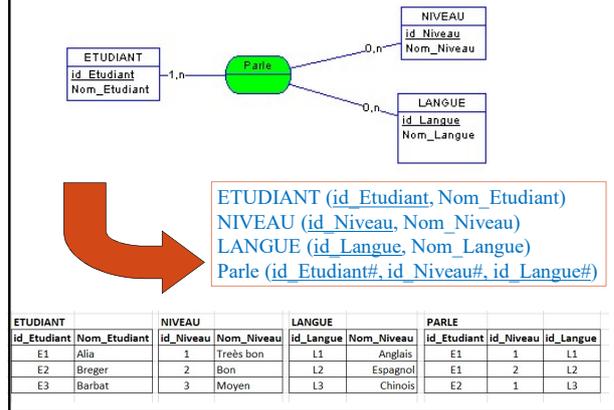
### Associations maillées (n vers n)

**R3** : Une association maillée se traduit par une relation dont les éventuels attributs correspondent aux propriétés de l'association.

Chaque patte de l'association est traitée comme une association fonctionnelle et la clé primaire est composée des clés étrangères ainsi obtenues.

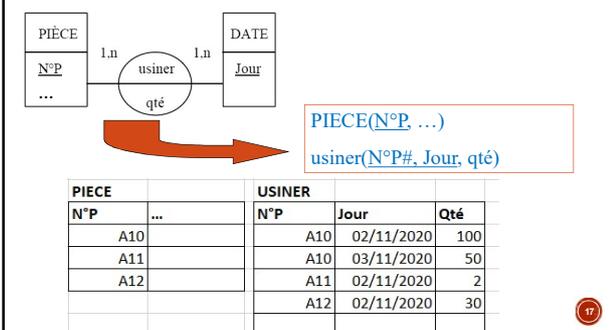


### Application à une association ternaire:



### Participation d'une entité artificielle à l'association maillée:

L'entité artificielle n'étant pas traduite, une référence disparaît de la clé primaire.

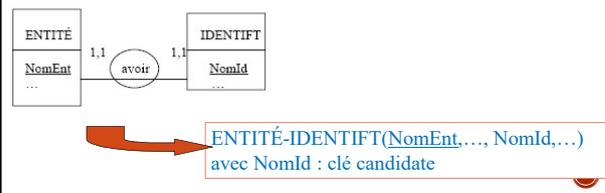


### Associations 1 à 1

#### – Les deux cardinalités minimales sont à 1

**R4a** : Une association binaire avec 2 couples de cardinalités 1,1 se traduit par la fusion des relations correspondant aux entités associées (règle R1).

La nouvelle relation obtenue détient 2 clés candidates parmi lesquelles on choisit arbitrairement la clé primaire. La contrainte de clé candidate peut être mentionnée hors schéma de la relation.



**L'une des deux cardinalités minimales est à 0**

**R4b** : Une association binaire avec un couple de cardinalités 1,1 et d'un couple de cardinalités 0,1 se traduit comme une association fonctionnelle (règle R2) où l'entité source est celle dont le rôle est porteur des cardinalités 1,1.

La clé étrangère qui en résulte est clé candidate de la relation à laquelle elle appartient. Cette contrainte peut être mentionnée hors schéma.



LIVRE		ISBN	
NoLivre	...	NoISBN	NoLivre
L1		12344566	L1
L2		34524533	L2
L3			

19

**Les deux cardinalités minimales sont à 0**

**R4c** : Une association binaire avec 2 couples de cardinalités 0,1 se traduit comme une association maillée (règle R3).

Cependant, les clés étrangères obtenues dans la relation sont toutes deux des clés candidates parmi lesquelles on choisit arbitrairement la clé primaire. On peut mentionner hors schéma la contrainte de clé candidate portant sur l'autre clé étrangère.



LIVRE		ISBN		AVOIR	
NoLivre	...	NoISBN	...	NoISBN	NoLivre
L1		12344566		12344566	L1
L2		34524533		34524533	L3
L3					

20

**Cas particulier des associations réflexives :**

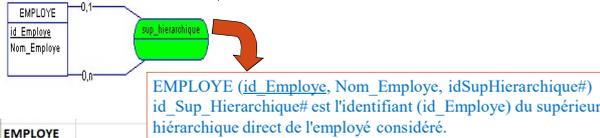
**Premier cas** : cardinalité (X,1) - (X,n), avec X=0 ou X=1.

La **Clé Primaire** de l'entité se dédouble et devient une **Clé Étrangère** dans la relation. Exactement comme si l'entité se dédoublait et était reliée par une relation binaire (X,1) - (X,n).

**Exemple** : société organisée de manière pyramidale

Chaque employé a 0 ou 1 supérieur hiérarchique direct.

Simultanément, chaque employé est le supérieur hiérarchique direct de 0 ou plusieurs employés.



EMPLOYE		
id_Employe	Nom_Employe	idSuperieurHierarchique
E1	Alia	-
E2	Breger	E1
E3	Barbat	E2
E4	Carriot	E2

21

**Deuxième cas** : cardinalité (X,n) - (X,n), avec X=0 ou X=1.

Tout se passe exactement comme si l'entité se dédoublait et était reliée par une relation binaire (X,n) - (X,n).

=>création d'une nouvelle table.

**Exemple d'une organisation familiale :**

Chaque personne a 0 ou n descendants directs (enfants),

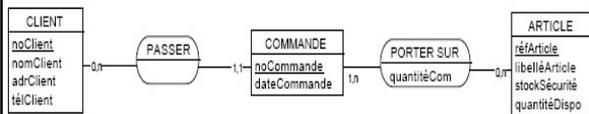
et a aussi 0 ou n ascendants directs (parents).



PERSONNE			PARENTE	
id_Personne	Nom	Prénom	id_Personne	idEnfant
10	Alia	Julie	10	11
11	Breger	Lucie	10	12
12	Barbat	Matthieu	11	12

22

Exercice: Traduire en MLDR le MCD suivant :



CLIENT(noClient, nomClient, adrClient, télClient)  
 COMMANDE(noCommande, dateCommande, noClient#)  
 ARTICLE(réfArticle, libelléArticle, stockSécurité, quantitéDispo)  
 PORTER SUR(noCommande#, réfArticle#, quantitéCom)

23