

Base de Données Structurées et Non Structurées

Partie 4: Dépendance fonctionnelles (Construction du MCD)



Prof. Badr-Eddine BOUDRIKI SEMLALI
Email: badreddine.boudrikisemlali@uae.ac.ma

2024/2025

Plan de cours

1. Introduction aux bases de données et méthode de conception MERISE
2. Modélisation des traitements : MCC, MCT, MOT
3. Modélisation des données: (MCD) → modèle « E/A »
4. Dépendance fonctionnelles (Construction du MCD)
5. Normalisation (5 formes de normalisation)
6. Le Modèle Logique de Données (relationnel) : MLD
7. Le Modèle Physique de Données : MPD
8. Le Modèle relationnel: Concepts de bases
9. Structure de base de données
10. Règles d'intégrité structurelle
11. Algèbre relationnel

Merise: Modélisation des Données (DF)

Modélisation par dépendances fonctionnelles (DF)

Démarche :

1. Dictionnaire des données.
2. Énoncé des règles de gestion.
3. Détermination des **dépendances fonctionnelles**.
4. Construction du MCD.

Merise: Modélisation des Données

Concepts de Dépendance Fonctionnelle

■ Définition:

Une propriété Y dépend fonctionnellement d'une propriété X si et seulement si une valeur de X induit une unique valeur de Y .

■ Exemple: $X \longrightarrow Y$ (X détermine Y)

(source) \longrightarrow (but)

Num client \longrightarrow *Nom client*

Il existe une DF entre Num client et Nom client, car si on connaît une valeur de la propriété Num client (ex : 4553), il ne peut lui correspondre qu'une seule valeur de la propriété nom client.

La réciproque est fausse : Nom client

Num client, n'est pas une DF

□ DF à partie gauche (source) composée

Il peut exister des dépendances fonctionnelles à partir de plusieurs propriétés (en source), qui permettent de connaître une valeur unique du but.

Exemple:

Considérons une commande qui comporte plusieurs produits

(Num_Commande , Ref_Produit) \rightarrow quantité commandée

Merise: Modélisation des Données (DF)

Démarche de recherche des DF

A partir du dictionnaire des données (propriétés), il faudra :

- Rechercher les DF à deux rubriques élémentaires et directes
- Rechercher les DF à partie gauche composée.

Merise: Modélisation des Données (DF)

Rechercher les DF à deux rubriques élémentaires et directes

On commence par rechercher les DF à deux rubriques en commençant par les plus évidentes du genre: Numéro de client → nom de client

□ Si on a une DF du type: Numéro client → adresse, il faudra la décomposer en

Numéro de client → code postal

Numéro de client → rue

Numéro de client → localité

□ Parfois, la DF est **symétrique**. Numéro état civil ↔ numéro de sécurité sociale.

Dans ce cas, on supprime une des deux pour garder la plus fréquemment utilisée.

Merise: Modélisation des Données (DF)

Rechercher les DF à partie gauche composée

- Quand on traite des DFPGC, il faut toujours se poser les deux questions suivantes ,
si on a une DFPGC du type: $A, B, C \rightarrow D$

n'y aurait-il pas des DF du style $D \rightarrow A$ ou $D \rightarrow B$?

Exemple :

$(\text{date commande}, \text{n}^\circ \text{ client}) \rightarrow \text{n}^\circ \text{ commande}$. On préférera pourtant
 $\text{n}^\circ \text{ commande} \rightarrow \text{n}^\circ \text{ client}$
et $\text{n}^\circ \text{ commande} \rightarrow \text{date commande}$

- **n'y aurait-il pas, entre A, B, C et D une ou des DFPGC de moins de rubriques que celle citée ,
du type $D, A \rightarrow B$ Dans ce cas, il faut la privilégier.**

Exemple :

$(\text{jour}, \text{heure}, \text{classe}, \text{salle}) \rightarrow \text{professeur}$

où jour donne lundi , mardi, ...; heure nous donne 1^{ère} heure, 2^{ème} heure, ... ; salle nous donne son n° et classe 1^{ère} info, ...

On préférera : $(\text{jour}, \text{heure}, \text{professeur}) \rightarrow \text{classe}$

Merise: Modélisation des Données (DF)

Mode de représentation des DF

Pour représenter les DF dans un ensemble de données:

→ 2 modes

❖ **La matrice des DF**

❖ **Le graphe des DF**

Merise: Modélisation des Données (DF)

La matrice des DF

➤ Principe:

Les différentes propriétés recensées dans le dictionnaire des données sont répertoriées en lignes et répétées par des numéros identiques en colonnes. On a donc au départ une matrice carré; en ligne se trouvent les données BUTS de dépendance fonctionnelle; en colonne sont indiquées les données SOURCES de DF; le 1 à l'intersection de la ligne et de la colonne indique la dépendance entre la donnée source et la donnée but.

Buts		SOURCES de DF				
		1	2	3	4	...
1	N° Étudiant					
2	Nom Étudiant	1				
3	Code diplôme					
...						

L'extrait de matrice ci-dessus décrit la DF: N°Étudiant → Nom Étudiant

Merise: Modélisation des Données (DD)

La matrice des dépendances fonctionnelle : Exemple

Matrice des dépendances fonctionnelle relatives à l'organisation d'un examen :

Buts		Sources									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Num_Epreuve										
2	Lib_Epreuve	1									
3	Coef	1									
4	Num_Cand										
5	Nom_Cand				1						
6	Prénom_Cand				1						
7	Code_Ets				1						
8	Nom_Ets							1			
9	Ville_Ets							1			
10	Note										

Merise: Modélisation des Données

La matrice des dépendances fonctionnelle : Exemple (suite)

Première Etape

Les identifiants sont soulignés.

« Num_Epreuve », « Num_Cand » et « Code_Ets »

La matrice peut être simplifiée en éliminant les colonnes vides.

	Sources Buts	1	4	7
1	<u>Num_Epreuve</u>			
2	Lib_Epreuve	1		
3	Coef	1		
4	<u>Num_Cand</u>			
5	Nom_Cand		1	
6	Prénom_Cand		1	
7	<u>Code_Ets</u>		1	
8	Nom_Ets			1
9	Ville_Ets			1
10	Note			

Merise: Modélisation des Données

La matrice des dépendances fonctionnelle : Exemple (suite)

Deuxième Etape

- Certaines données ne sont pas reliées aux autres par un 1 en colonne ou en ligne. Il s'agit de propriétés isolées qui ne sont pas en DF avec un identifiant.
- La donnée « note » n'est pas reliée aux autres par un 1 en colonne ou en ligne.
- Il faut donc voir à présent, en prenant les identifiants deux par deux ou trois par trois, si on peut obtenir la propriété non reliée aux autres par un 1.
- On peut obtenir « Note » à partir de « Num_Epreuve » et de « Num_Cand ».
- La concaténation des identifiants « Num_Epreuve » et « Num_Cand » permet de créer une DF élémentaire vers la propriété isolée « Note ».
- Num_Epreuve , Num_Cand -----> Note

Merise: Modélisation des Données (DD)

Dictionnaire des données

Le dictionnaire de données : Il a pour but essentiel de recenser toutes les informations utiles à l'entreprise et de distinguer :

- Il doit être à la fois épuré (ne pas comporter des synonymes) et exhaustif (ne pas Comporter de propriétés aux significations multiples).
 - Les données paramétrées : cette information prendra toujours la même valeur.
 - Les données calculées : cette information pourra être retrouvée par le biais d'un calcul, à l'aide d'une requête, grâce aux données élémentaires et paramétrées.
 - Les données élémentaires : cette information pourra prendre plusieurs valeurs.
 - On ne retiendra par la suite que les données élémentaires.
- On peut proposer la présentation sous forme de tableau:

Exemple:

N°	Nom de la propriété	signification	type	Domaine de définition
1				
2				
3				
.				

Merise: Modélisation des Données (DD)

Dictionnaire des données : Exemple

Soit le Dictionnaire des données relatives à l'organisation d'un examen :

Dictionnaire des données

Rubrique	Type (E : élémentaire ; C : calculé ; CD : calculée datée ; Conc. : concaténé)	Commentaire (règles d'intégrité pour vérifier la pertinence de l'information, règles de calcul)
Num_Epreuve	E	9999 (Signification : numérique sur 4 positions)
Lib_Epreuve	E	
Coef_Epreuve	E	9 (Signification : numérique sur 1 position)
Num_Cand	E	9999 (Signification : numérique sur 4 positions)
Nom_Cand	E	
Prénom_Cand	E	
Code_Ets	E	999999 (Signification : numérique sur 6 positions)
Nom_Ets	E	
Ville_Ets	E	
Note	E	[0 ; 20]
Total	C	$\sum (\text{Note} \times \text{Coef.})$
Décision	C	Si total ≥ 210 , alors décision : « Admis ». Sinon, décision « Ajourné ».

Merise: Modélisation des Données (DD)

Règles de gestion : Exemple

Règles de gestion relatives à l'organisation d'un examen :

- Règle 1:** chaque épreuve comporte un libellé, un numéro sur 4 positions et un coefficient sur seule position ;
- Règle 2:** les candidats sont identifiés par un numéro sur 4 positions et décrits par un nom et un prénom ;
- Règle 3:** les établissements scolaires sont référencés par un code sur 6 positions, ils sont ensuite décrits par leur nom et leur ville d'implantation ;
- Règle 4:** à chaque épreuve, les candidats obtiennent une note sur 20. A l'issue de la correction des copies, un nombre total de points est calculé à partir des notes obtenues et des coefficients. Si le total des points est d'au moins 210, le candidat est déclaré admis ; sinon, il est ajourné.

Merise: Modélisation des Données (DF)

Première Etape

A ce stade, seules 10 propriétés sont portés dans la matrice des DF.

Lecteur de la matrice en colonne

Pour remplir la matrice, on va se poser la question suivante : pour une valeur de la donnée en colonne, existe-t-il au maximum une seule valeur de la donnée située en ligne ? Si la réponse est oui, on inscrit un 1 à l'intersection pour indiquer l'existence d'une DF.

Dans notre exemple : « Num_Epreuve » est en DF avec « Lib_Epreuve » et « Coef ».

« Num_Cand » est en DF avec « Nom_Cand », « Prénom_Cand » et « Code_Ets ».

« Code_Ets » est en DF avec « Nom_Ets » et « Ville_Ets ».

« Num_Epreuve », « Num_Cand » et « Code_Ets » sont des identifiants.

Lecteur de la matrice en ligne

Il convient de ne trouver qu'un seul 1 sur même ligne. Lorsqu'il y a deux 1 sur une même ligne, il y a un risque important de présence de DF transitive entraînant une redondance d'information.

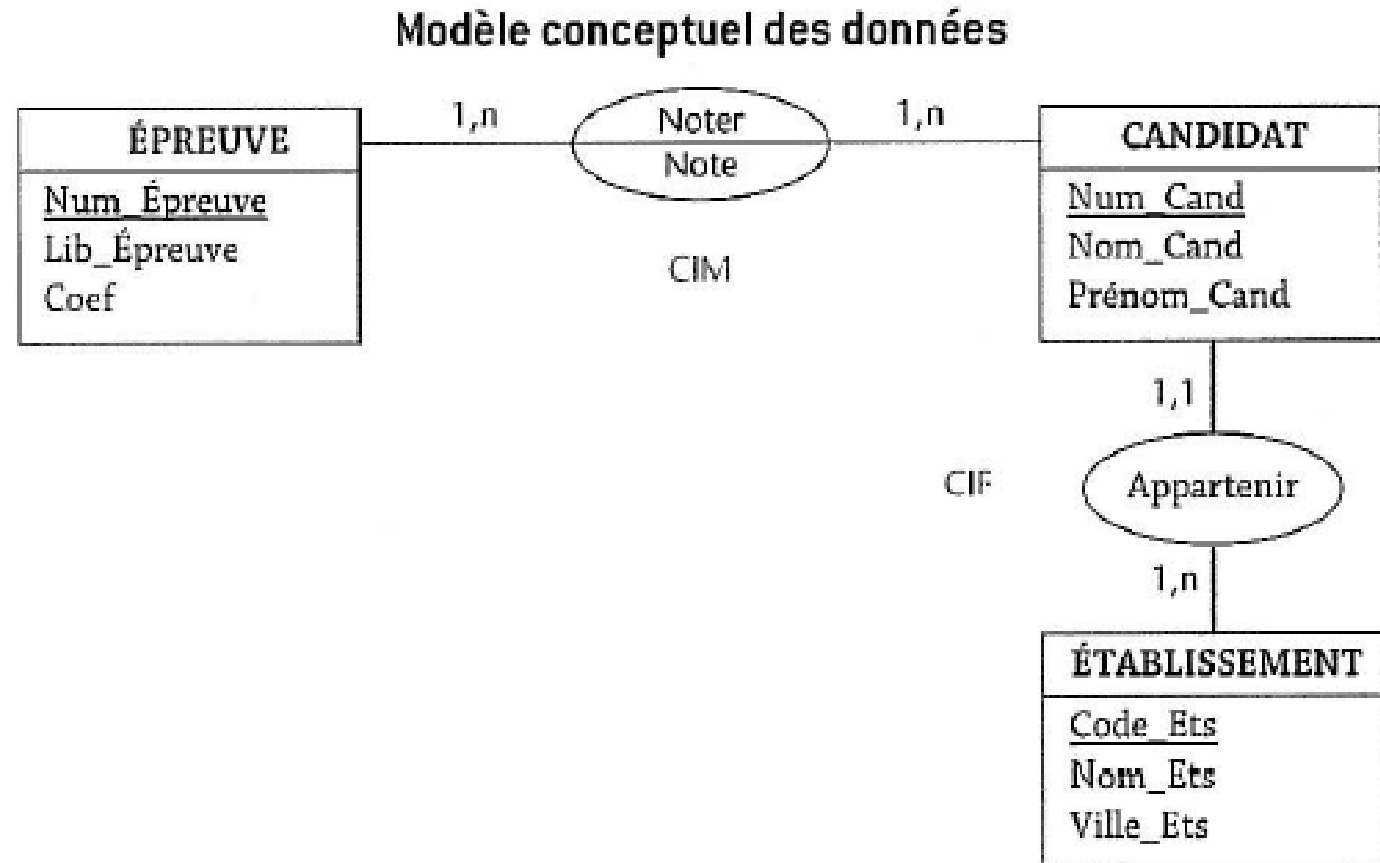
Une Df ($A \rightarrow B$) est dite transitive s'il existe une donnée C telle que : $A \rightarrow C$ et $C \rightarrow B$.

Merise: Modélisation des Données (DF)

Elaboration du MCD

A partir de la matrice des dépendances fonctionnelles, le MCD est élaboré.

	Sources Buts	1	4	7
1	<u>Num Epreuve</u>			
2	Lib_Epreuve	1		
3	Coef	1		
4	<u>Num_Cand</u>			
5	Nom_Cand		1	
6	Prénom_Cand		1	
7	<u>Code Ets</u>		1	
8	Nom_Ets			1
9	Ville_Ets			1
10	Note			



Merise: Modélisation des Données

Conception du MCD (résumé)

