

# **CHAPITRE 2 : MODELISATION DES BASES DE DONNEES**

## **PARTIE I : NORMALISATION**

# Modélisation conceptuelle de données

---

## **Dictionnaire de données**

- Toutes les informations circulant au sein de l'établissement à automatiser.
- Toutes les règles de gestion.
- Toutes les règles d'organisation.
- Toutes les opérations à automatiser.
- Toutes les contraintes implicites ou explicites, qui doivent suivre une bases de données.

# Modélisation conceptuelle de données

## Soit le dictionnaire de données suivant :

- Attribut:
  1. Cod\_Cli : Code d'un client
  2. Nom\_Cli : Nom d'un client
  3. Pre\_Cli : prénom d'un client
  4. Num\_Comd : Numéro de la commande
  5. Date\_com : Date de la commande
  6. Ref\_art : Référence d'un article
  7. Tot\_Com : Totale de la commande.
  8. PU : Prix unitaire d'un article
  9. Qte\_cmd : Quantité Commandée
- Règle de gestion :
  - Un client peut passer une plusieurs commandes
  - Une commande n'appartient qu'à un seul client
  - Les lignes d'une même commande contient des articles différents.
  - Le prix unitaire des articles compris entre 1000 cfa et 100.000 cfa.

## Dépendances fonctionnelles

- Définition :

Une donnée (B) est en dépendance fonctionnelle avec une donnée (A), quand la connaissance d'une valeur de la donnée (A) permet d'identifier une et une seule valeur de la donnée (B)

- Notation.  $A \twoheadrightarrow B$

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Dépendances fonctionnelles

### ■ Exemple

- Cod\_Cli      ©      Nom\_Cli  
    (Source)                      (But)

### ■ Remarques

- Les DFs dépendent des règles de Gestion.
- La source d'une DF peut être composée de plusieurs attributs.

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Dépendances fonctionnelles complètes (irréductibles)

### ■ Définition

Une DFC est une DF dont la source est composée de plusieurs attributs et aucun sous ensemble d'attributs de la source n'est en dépendance avec le but.

### ■ Notation

(Attribut, .., Attribut) @ Attribut.  
(Source) (But)

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Dépendances fonctionnelles complètes

### ■ **Exemples :**

1. (Num\_Cmd, Nom\_Cli) @ Pre\_Cli  
    @N'est pas une DFC
2. (Num\_Cmd, Cod\_Art) @ Qte\_Cmd;  
    @ Est une DFC

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Relation

### ■ Définition

Une relation est un ensemble d'attributs  
(données) caractérisée par un nom.

(Voir la définition complète par la suite)

???



## Clé d'une relation

- **Définition**

La clé d'une relation est la source d'une DF de tous les attributs de la relation.

# Dépendances fonctionnelles

- **Règle d'inférence d'Armstrong**

Soient A, B et C trois données

1. **Réflexivité :  $A \twoheadrightarrow A$ .**
2. **Augmentation : si  $A \twoheadrightarrow B$ , alors  $A + C \twoheadrightarrow B + C$ .**
3. **Transitivité : si  $A \twoheadrightarrow B$  et  $B \twoheadrightarrow C$ , alors  $A \twoheadrightarrow C$ .**
4. **Union : si  $A \twoheadrightarrow B$  et  $A \twoheadrightarrow C$  alors  $A \twoheadrightarrow B + C$ .**
5. **Composition : si  $A \twoheadrightarrow B$  et  $C \twoheadrightarrow D$  alors  $A + C \twoheadrightarrow B + D$ .**

## Procédure de normalisation

### ■ Définition

Une réduction successive d'un ensemble donné de relations en une forme plus satisfaite.

La normalisation correspond au processus d'organiser ses données afin de limiter les redondances, divisant une table en plusieurs, et en les reliant entre elles par des clefs primaires et étrangères.

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Procédure de normalisation

Le but essentiel de la normalisation est d'éviter les anomalies transactionnelles pouvant découler d'une mauvaise modélisation des données et ainsi éviter un certain nombre de problèmes potentiels tels que les anomalies de lecture, les anomalies d'écriture, la redondance des données et la contre-performance.

En d'autres termes, il s'agit d'isoler les données afin que l'ajout, l'effacement ou la modification d'un champ puisse se faire sur une seule table, et se propager au reste de la base par le biais des relations.

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Normalisation du dictionnaire de données

- **Définition**

Une relation est dite normalisée si chaque attribut (donnée) n'est pas présenté plusieurs fois et si aucun attribut n'est décomposable (calculable) en d'autres.

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Première forme normale (1.F.N)

- Une relation est en 1.F.N:
  - Si elle possède une clé.
  - Tous les attributs sont atomiques.

Un attribut est dit « atomique » si aucune subdivision de l'information initiale n'apporte une information supplémentaire ou complémentaire.

NB : Nous avons 8 formes normales dont les trois premières sont les plus connues et les plus utilisées. On présentera les quatre premières dans ce cours.

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Première forme normale (1.F.N)

Chaque table doit avoir une clef primaire.

Il faut éliminer les colonnes en doublon.

Chaque ligne doit contenir une seule valeur.

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Première forme normale (1.F.N)

- (Nom\_cli, Pre\_Cli) :
  - ne possède pas la clé.
- (Num\_Cmd, Date\_Cmd, Total)
  - Total est calculable.



# Modélisation conceptuelle de données

---

## Deuxième forme normale (2.F.N)

- Une relation est en 2.F.N:
  - En 1.F.N
  - Toute colonne qui n'appartient pas à la clé n'est pas en dépendance fonctionnellement avec un sous ensemble strict de cette clé.

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Deuxième forme normale (2.F.N)

Respecte la deuxième forme normale, la relation respectant :

- la première forme normale
- et le principe suivant :

Les attributs d'une relation sont divisés en deux groupes : le premier groupe est composé de la clé (un ou plusieurs attributs et le deuxième groupe est composé des autres attributs (éventuellement vide). La deuxième forme normale stipule que tout attribut du deuxième groupe ne peut pas dépendre d'un sous-ensemble (strict) d'attribut(s) du premier groupe.

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Deuxième forme normale (2.F.N)

Exemple :

- (*Cod cli, Num Com*, Date\_Com)

Ⓢ Est en 1FN mais, n'est pas en 2FN

???

Num\_Com Ⓢ Date\_Com

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Troisième forme normale (3.F.N)

- Une relation est en 3.F.N:
  - En 2.F.N
  - Toutes les DFs issus de la clé sont directes (Pas de transitivité de DF).

Tous les attributs non clé doivent dépendre *directement* de la clé, au sens où il n'y a aucun attribut non clé dépendant de la clé par dépendances *transitives* par l'intermédiaire d'autres attributs non clé.

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Deuxième forme normale (3.F.N)

Exemple :

- (*Num\_Com*, *Cod\_cli*, *Date\_Com*, *Nom\_cli*)

est en 2FN mais, n'est pas en 3FN

???

*Num\_Com* @ *Cod\_cli* @ *Nom\_cli*

# Modélisation conceptuelle de données

---

## forme normale de BOYCE/CODD (F.N.B.C)

- Une relation est en F.N.B.C
  - En 3.F.N
  - Sa clé est formée de plusieurs attributs
  - Aucun attribut de la clé n'est but d'une DF ayant pour source un attribut de la relation ne composant pas la clé.

# Modélisation conceptuelle de données

---

- Exemple : soit le DD suivant :
  - Liste de données
    - Cod\_Etud : code d'un étudiant
    - Code\_Prof : code d'un professeur
    - Code\_Mat : Code matière
  - Règles de gestion:
    - Pour chaque matière, un étudiant, la suivant, n'a qu'un seul professeur
    - Un professeur enseigne une seule matière
    - Une matière est enseigné par un ou plusieurs professeurs

# Modélisation conceptuelle de données

---

## Objectifs de la normalisation

- Éliminer la redondance de données
- Mises à jour multiples
- Éviter l'incohérence des données
- Éviter la perte de données.