

# Chapitre 4 : Théorie de la modélisation

## INF3080 BASES DE DONNÉES (SGBD)

Guy Francoeur

Aucune reproduction sans autorisation

3 septembre 2019

**UQÀM** | **Département d'informatique**

# Table des matières

1. Matériel et droits
2. Au dernier cours
3. Théorie de la normalisation
4. Dépendance fonctionnelle
5. Formes normales

# Table des matières

1. Matériel et droits
2. Au dernier cours
3. Théorie de la normalisation
4. Dépendance fonctionnelle
5. Formes normales

Le présent matériel de cours c'est inspiré du matériel pédagogique écrit par P. Valtchev, Professeur à l'UQAM.

# Table des matières

1. Matériel et droits
2. Au dernier cours
3. Théorie de la normalisation
4. Dépendance fonctionnelle
5. Formes normales

- ▶ Nous avons vu le modèle conceptuel, il est simple;
- ▶ Les experts du domaine sont capables de les faire;
- ▶ Les experts du domaine ne sont pas tous des informaticiens;
- ▶ Le modèle conceptuel est-il utile et/ou suffisant pour construire une base de données ?

# Table des matières

1. Matériel et droits
2. Au dernier cours
3. Théorie de la normalisation
4. Dépendance fonctionnelle
5. Formes normales

La théorie de la normalisation est une théorie destinée à concevoir un bon schéma de BD sans redondance d'information et sans risques d'anomalie de mise à jour. Elle a été introduite dès l'origine dans le modèle relationnel.



La théorie de la normalisation est fondée sur deux concepts principaux :

- ▶ Les dépendances fonctionnelles
  - ▶ Elles traduisent des contraintes sur les données.
- ▶ Les formes normales
  - ▶ Elles définissent des relations bien conçues.

La mise en œuvre de la normalisation est fondée sur la décomposition progressive des relations jusqu'à obtenir des relations normalisées.

# Table des matières

1. Matériel et droits
2. Au dernier cours
3. Théorie de la normalisation
4. Dépendance fonctionnelle
5. Formes normales

# Dépendance fonctionnelle - introduction

On dit que X **détermine** Y, ou que Y **dépend fonctionnellement** de X, si et seulement s'il existe une fonction qui à partir de toute valeur de X détermine une valeur unique de Y.

►  $X \longrightarrow Y$

►  $pClient \longrightarrow cClient$

►  $\otimes cNom \longrightarrow nNAS$

Nous ne verrons pas les axiomes d'Armstrong cette session!

Soit  $G$  un groupe d'attributs et  $A$  est un attribut, une DF  $G \longrightarrow A$  est élémentaire si  $A$  n'est pas incluse dans  $G$  et s'il n'existe pas d'attribut  $A'$  de  $G$  qui détermine  $A$ .

- ▶  $AB \longrightarrow C$  est élémentaire si ni  $A$ , ni  $B$  pris individuellement ne déterminent  $C$ .
- ▶  $pEmploye, pProjet \longrightarrow nHeures$

# Table des matières

1. Matériel et droits
2. Au dernier cours
3. Théorie de la normalisation
4. Dépendance fonctionnelle
5. Formes normales

Le but essentiel de la normalisation est d'éviter les anomalies transactionnelles pouvant découler d'une mauvaise modélisation de données.

Nous voulons éviter :

- ▶ Pertes d'informations;
- ▶ Redondance de données;
- ▶ Problèmes à la lecture;
- ▶ Problèmes à l'écriture;
- ▶ Problèmes de performance;

La valeur de la colonne est dite atomique et constante dans le temps;

- ▶ Une valeur atomique n'est pas nécessairement scalaire;
- ▶ Elle est atomique lorsque la division n'apporte plus de bien fait;
- ▶ Code Postal (FSA + LDU)
- ▶ Téléphone (Pays, Area Code, Prefix, Line No);
- ▶ Nom (Prénom, Initiale, Famille);
- ▶ Âge vs date de naissance;

# Formes normales - 2FN

Tous les attributs non-clés sont **totalelement dépendants** fonctionnellement de la clé primaire.

TableUniverselle2		
<u>pCommande</u>	<u>pArticle</u>	cDesc_Article
1	1	iPod
1	2	iPhone 5
2	1	iPod

- ▶ L'attribut cDesc\_Article ne dépend que d'une partie de la clé primaire;
- ▶ Quel problème cela cause ?



## Formes normales - 3FN

Tout attribut n'appartenant pas à une clé ne dépend pas d'un attribut non clé.

TableUniverselle3				
<u>pCommande</u>	pClient	cClient	pArticle	cArticle
1	10	Fred	1	iPod
1	10	Fred	2	iPhone
2	10	Fred	3	ZenPhone
2	10	Fred	4	MacBook
3	20	Bill	5	Surface

- ▶ L'attribut cClient et cArticle sont dépendent d'un attribut non clé;
- ▶ Quel problème voyez-vous ?
- ▶ solution ?

Marche à suivre :

1. Identifier les entités contenues dans la table universelle;
2. Décomposer la table universelle en plusieurs entités;
3. Distribuer les attributs de la table universelle vers les entités;
4. Créer les clés dans les entités au besoin;
5. Créer les liens (placer les clés étrangères);

Solution :

- ▶ Entités indetifiées:  
 $E = \{CommandeEntete, CommandeDetail, Client, Article\};$
- ▶  $CommandeEntete(\underline{pCommandeEntete}, pClient);$
- ▶  $CommandeDetail(pCommadeEntete, \underline{pCommandeDetail}, nLine, pArticle);$
- ▶  $Article(\underline{pArticle}, cArticle);$
- ▶  $Client(\underline{pClient}, cClient);$

## Formes normales - FNBC

**Forme Normale de Boyce Codd** Si une entité ou une relation en 3FN a une clé composée, aucune des propriétés élémentaires de cette clé ne doit être en dépendance fonctionnelle d'une autre propriété.

TableUniverselle4		
<u>pEnseignant</u>	<u>pMatière</u>	<u>pSalle</u>
1-Guy	1000-Algo	SB-M210
1-Guy	2000-Math	PK-1288
2-Eric	1100-STL	PK-1100

- ▶ Si un enseignant ne donne plus un cours, alors on efface la ligne;
- ▶ Quel problème voyez-vous ?
- ▶ Piste de solution ?

Pour satisfaire la 4FN la table ne doit pas avoir de dépendances multiples.

Table5 (choix de cours)		
<u>pEtudiant</u>	cMatière	cHobby
1-Guy	Math	Hockey
1-Guy	Science	Soccer
2-Eric	Science	Hockey
3-Alex	Science	Hockey

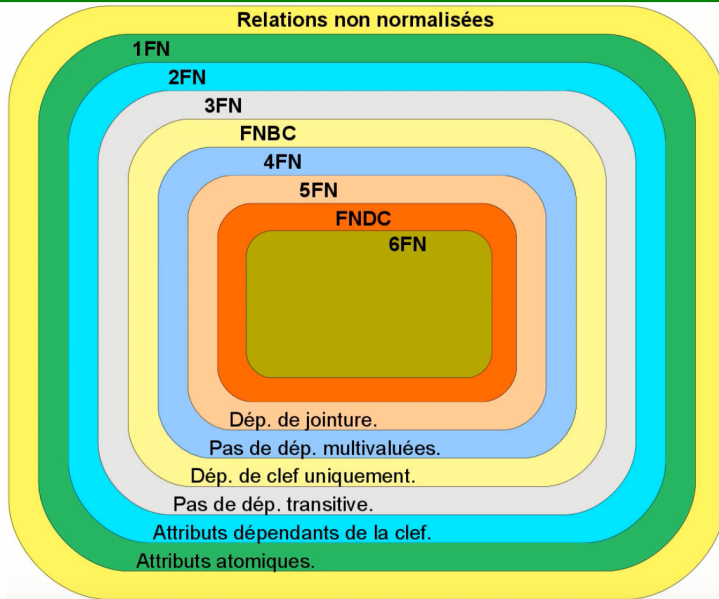
► Quel problème cela cause ?

Nous pouvons voir que les lignes (tuples) auraient pu être sauvées de façon différente.

Table5b (choix de cours)		
<u>pEtudiant</u>	cMatière	cHobby
1-Guy	Math	Hockey
1-Guy	Science	Soccer
1-Guy	Math	Soccer
1-Guy	Science	Hockey

Pas de cinquième forme normale cette session! Et les suivantes...

# Formes normales - résumé





## TN, DF, FN - conclusion

- ▶ La théorie de la normalisation (TN) est un formalisme qui nous guide dans la réalisation modèle relationnel proche optimal;
- ▶ Les dépendances fonctionnelles (DF) sont utilisées lors du processus de normalisation;
- ▶ La normalisation est un processus de réduction qui conformise le modèle relationnel aux formes normales;
- ▶ Il y a un lien de dépendance entre les formes normales;
- ▶ La normalisation vise une garantie structurelle de cohérence du modèle;