



Normalisation

420-1B2-SW Développement avec bases de données



Normalisation

- La **normalisation** consiste à modifier le modèle relationnel initialement créé par le concepteur afin :
 - Éliminer toutes les redondances;
 - Découper adéquatement les structures dépendantes.
- Ainsi, la robustesse de la nouvelle solution permettra :
 - Meilleure compréhension des relations entre chacune des données;
 - Minimiser la tâche de modification de la structure lorsqu'on désirera la mettre à jour avec de nouveaux éléments;
 - Éviter la redondance (intégrité ainsi que contre-performance liée);
 - Éviter les anomalies transactionnelles : insertion, suppression et mise à jour;
 - Faciliter l'écriture des requêtes non prévues au moment de la conception...-
- La normalisation peut s'appliquer sur le MCD ou le MLD



Normalisation

- La normalisation s'intéresse plus aux valeurs des données afin d'avoir un modèle meilleur (*dans le cas d'un développeur de BDD qui reçoit qu'un jeu de données pour implémenter la BDD...*)
- Formellement, il existe neuf formes normales :
 1. La 1^{er} forme normale : « **1NF** »;
 2. La 2^e forme normale : « **2NF** »;
 3. La 3^e forme normale : « **3NF** »;
 4. La forme normale de clé élémentaire : « EKNF »;
 5. La forme normale de Boyce et Codd : « **BCNF** »;
 6. La 4^e forme normale : « 4NF »;
 7. La 5^e forme normale : « 5NF »;
 8. La forme normale domaine clef : « DKNF »;
 9. La 6^e forme normale : « 6NF ».



Normalisation

- Une entité/table est en **1NF** (*mise à plat*) si tous les attributs sont atomiques (valeur scalaire, indivisible). Conséquemment, les attributs composites et/ou multivalués sont interdits.

Produits

ManufacturierNo	ManufacturierNom	ProduitNo	ProduitNom	Prix	Inventaire
S05	Samsoung	S05TV65U2	TV 65" 4K UHD	799.99	5
		S05DVD11	DVD full throttle	99.95	12
S06	Sôni	S06TV65Q9	TV 65" 4K QLED	995.99	3
		S06HT4KHD	Home theater 4K	495.99	7
		S06SPK12D	Ensemble 7.1	395.99	2



Produits

ManufacturierNo	ManufacturierNom	ProduitNo	ProduitNom	Prix	Inventaire
S05	Samsoung	S05TV65U2	TV 65" 4K UHD	799.99	5
S05	Samsoung	S05DVD11	DVD full throttle	99.95	12
S06	Sôni	S06TV65Q9	TV 65" 4K QLED	995.99	3
S06	Sôni	S06HT4KHD	Home theater 4K	495.99	7
S06	Sôni	S06SPK12D	Ensemble 7.1	395.99	2





Normalisation

- L'impact de la 1^{er} forme normale : « **1NF** »:
 - les attributs composites sont interdits;
 - les attributs multivalués sont interdits;
 - impose implicitement qu'un attribut membre de la clé primaire soit à valeur unique;
 - permet d'augmenter grandement la performance du SGBD en évitant de parcourir des attributs sous forme de liste et en créant des indexes performants



Normalisation

– Une entité est en **2NF** si elle :

- Est préalablement en 1NF;
- Aucun attribut non-clé ne doit dépendre que d'une partie de la clé primaire.



La 2NF ne concerne que les entités distinguées par **une clé primaire composite**.

Résultats

<u>Patineur</u>	<u>Figure</u>	Difficulté	Note
ClicheS	CircleEight	2	9
ClicheS	ChangeLoop	5	8.5
DurandP	CircleEight	2	6.5
TremblayM	WaltzEight	4	8
TremblayM	ChangeLoop	5	7.5

Résultats

<u>Patineur</u>	<u>Figure</u>	Note
ClicheS	CircleEight	9
ClicheS	ChangeLoop	8.5
DurandP	CircleEight	6.5
TremblayM	WaltzEight	8
TremblayM	ChangeLoop	7.5

Figures

<u>Figure</u>	Difficulté
CircleEight	2
WaltzEight	4
ChangeLoop	5





Normalisation

- Un autre exemple du passage de la première (1NF) à la seconde forme normale (**2NF**) :

Produits commandés

<u>Produit</u>	<u>CommandeNo</u>	Date	Quantité	Prix
VHS-RCA-9800	20070819	2020-07-08	1	199.99
ADA-14-18	20070819	2020-07-08	2	17.1
BETA-SONY-512	20070821	2020-07-08	1	265.59
ADA-14-18	20070821	2020-07-08	1	8.55



Commandes

<u>CommandeNo</u>	Date
20070819	2020-07-08
20070821	2020-07-08

Produits commandés

<u>ProduitNo</u>	<u>CommandeNo</u>	Quantité	Prix
VHS-RCA-9800	20070819	1	199.99
ADA-14-18	20070819	2	17.1
BETA-SONY-512	20070821	1	265.59
ADA-14-18	20070821	1	8.55





Normalisation

- Une entité est en **3NF** si elle :
 - Est en 2NF;
 - Aucun attribut non-clé ne doit pouvoir être déduit ou dépendre d'un autre attribut non-clé.

FactureDetails	Facture	Produit	Qte	PrixVente	SousTotal
	FA20200108112	S05JJ65U2	3	8.99	26.97
	FA20200108112	S05JD11	1	15.99	15.99
	FA20200109010	S06SPK12D	1	45.99	45.99
	FA20200109010	S05JJ65U2	4	9.99	39.96
	FA20200109014	S06SPK12D	2	20.00	40.00

SousTotal est obtenu par la multiplication de Qte et Prix, qui ne sont pas la clé primaire.



FactureDetails	Facture	Produit	Qte	PrixVente
	FA20200108112	S05JJ65U2	3	8.99
	FA20200108112	S05JD11	1	15.99
	FA20200109010	S06SPK12D	1	45.99
	FA20200109010	S05JJ65U2	4	9.99
	FA20200109014	S06SPK12D	2	39.99





Normalisation

- L'impact de la 2^e et 3^e forme normale : « **3NF** »:
 - permet d'éliminer plusieurs redondances;
 - met en évidence certaines structures du monde réel;



Normalisation

- Une entité est en **BCNF** (forme normale de Boyce et Codd) si elle :
 - Est en 3NF;
 - Aucun attribut non-clé (dépendant conséquemment de la clé) permet de définir un des attributs constituant la clé.

La BCNF ne concerne que les entités distinguées par une clé primaire composite.

Employes

<u>Numero</u>	<u>Pays</u>	Nom	Prénom	Région
00112	CA	Krönig	August Karl	Sarre
00112	CA	Tremblay	Maurice	Montréal
09010	CA	Ton	Yon	Winnipeg
00160	US	Lee-Patterson	Billy-Bob	Houston
09014	DE	Ahlrichs	Reinhart	Sarre



Région définit Pays qui constitue lui-même une partie de la clé identifiant l'enregistrement...

On va donc décomposer l'entité dans laquelle l'attribut non-clé va avantageusement prendre la place de l'attribut-clé déterminé. Lui-même deviendra un attribut non-clé de la seconde entité résultant de la décomposition (*voir diapo suivante*).



Normalisation

- Une entité en **BCNF** (forme normale de Boyce et Codd) :
 - On va donc décomposer l'entité dans laquelle l'attribut non-clé va avantageusement prendre la place de l'attribut-clé déterminé. Lui-même deviendra un attribut non-clé de la seconde entité résultant de la décomposition.

Employés

<u>Numero</u>	<u>Région</u>	Nom	Prénom
00112	Sarre	Krönig	August Karl
00112	Montréal	Tremblay	Maurice
09010	Winnipeg	Ton	Yon
00160	Houston	Lee-Patterson	Billy-Bob
09014	Sarre	Ahlrichs	Reinhart

Régions

<u>Région</u>	Pays
Houston	DE
Montréal	CA
Rhin-Ruhr	CA
Sarre	US
Winnipeg	DE



Pays

<u>Pays</u>	Nom
CA	Canada
DE	Allemagne
US	États-Unis



Normalisation

- L'impact de la forme normale Boyce et Codd : « **BCNF** »:
 - permet d'éliminer certaines redondances plus rares;
 - met en évidence certaines structures plus subtiles du monde réel;



Normalisation

- Les quatre dernières formes normales sont plus complexes et dépassent le cadre du cours.
- Néanmoins, elles permettent d'approfondir certaines dépendances plus rares, complexes et souvent difficiles à identifier
- Elles permettent toutefois de réduire les redondances du système.
- Leur usage reste beaucoup plus marginal.
- Permet de s'approcher d'un modèle sans redondance.

Autres formes normales:

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Forme_normale_\(bases_de_donn%C3%A9es_relati_onnelles\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Forme_normale_(bases_de_donn%C3%A9es_relati_onnelles))



Normalisation

Pratique

420-1B2-SW Développement avec bases de données