

Normalisation

Introduction

- Une mauvaise conception des entités et associations représentant le monde réel modélisé conduit à des relations problématiques
- Une redondance des données conduit à des risques d'incohérences lors des mise à jour
- Il s'agit d'éliminer toute anomalie afin de faciliter la manipulation des relations:

⇒ *Normalisation des relations*

= Eclatement d'une relation donnée en plusieurs relations normalisées

L'approche par décomposition

- A partir d'une relation composée de tous les attributs (relation universelle),
- on décompose cette relation en sous-relations sans anomalies
- Le processus de décomposition est un processus de raffinement successif qui doit aboutir à isoler des entités et des associations du monde réel
- à partir d'une bonne compréhension des propriétés sémantiques des données
- de sorte à obtenir une décomposition sans perte

Méthodes de décomposition

- Les clés
- Les Dépendances Fonctionnelles
- Les Formes Normales

Définition d'une clé

- CLE :

X est une clé si tout attribut de R dépend fonctionnellement de X :

$$1) \forall i=1, \dots, n, : X \longrightarrow A_i$$

$$2) \forall U \subseteq X : U \longrightarrow X \implies U = X$$

Dépendances fonctionnelles

- Un attribut ou groupe d'attributs Y d'une relation **dépend fonctionnellement** de X si à toute valeur de X correspond une valeur unique de Y (on dit que Y est **déterminé** par X)

NOTATION :

$X \longrightarrow Y$

- A une relation $R (A_1, \dots, A_n)$, on associe donc un graphe de dépendances fonctionnelles

Dépendances fonctionnelles

- BOTTIN (Ville, Departement, Code_postal)

BOTTIN	VILLE	DEPARTEMENT	CODE-POSTAL
	Poitiers	Vienne	86000
	St Benoit	Vienne	86000
	St Benoit	Loiret	45110
	Liguge	Vienne	86240



PROPRIETES :

- Réflexivité : $U \subseteq X, \Rightarrow X \longrightarrow U$
- Augmentation : $X \longrightarrow Y \Rightarrow XZ \longrightarrow YZ$
- Transitivité : $X \longrightarrow Y, Y \longrightarrow Z \Rightarrow X \longrightarrow Z$
- Décomposition : $X \longrightarrow Y, Z \subseteq Y \Rightarrow X \longrightarrow Z$
- Union : $X \longrightarrow Y, X' \longrightarrow Y' \Rightarrow XX' \longrightarrow YY'$

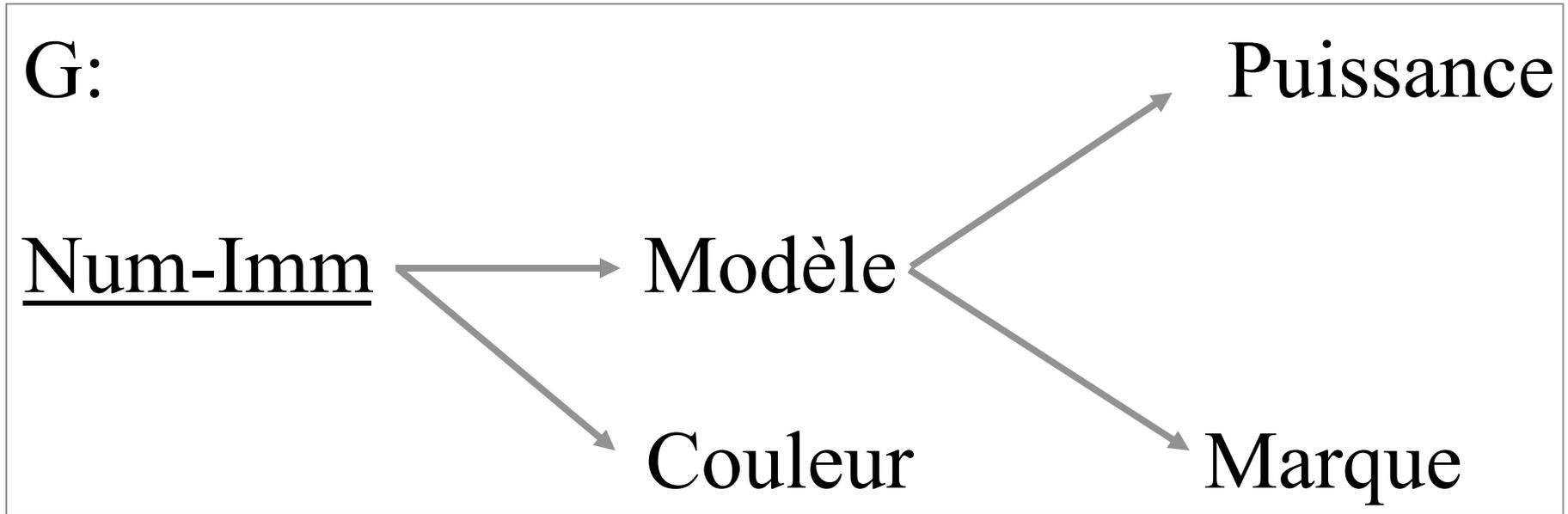
**$X \longrightarrow A$ est une dépendance fonctionnelle élémentaire
SSI**

1) A est un attribut n' appartenant pas à X

2) $\forall U \subseteq X : U \longrightarrow A \Rightarrow U = X$

Dépendances fonctionnelles

VOITURES	Num-Imm.	MARQUE	MODELE	PUISSANCE	COULEUR
	512 RA 33	RENAULT	LAGUNA	7	Vert
	313 RB 33	RENAULT	LAGUNA	7	Bleu
	678 LN 33	CITROEN	XSARA	6	Rouge
	676 LX 33	CITROEN	XSARA	6	Noir

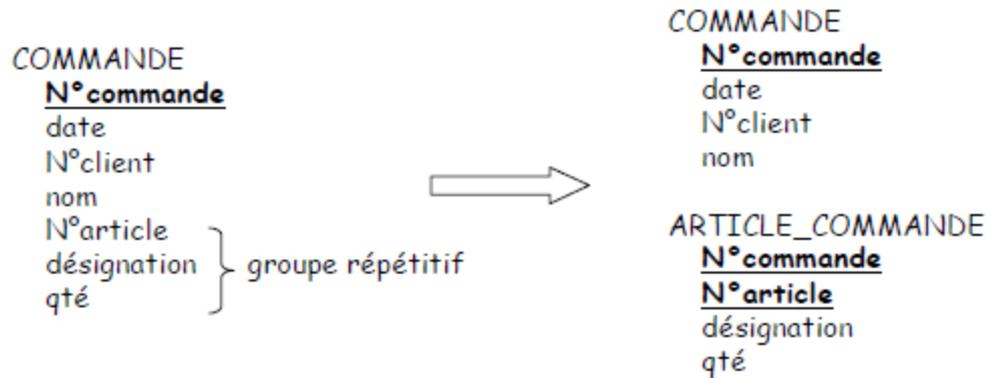


Un exemple jouet

- On considère la relation **COMMANDE** dont le schéma est donné par :
COMMANDE(N°Commande, date, N°Client, nom, N°Article, désignation, quantité)
- Essayez d'imaginer une représentation tabulaire de cette relation.
- Quelles sont les dépendances fonctionnelles définies dans cette relation ?

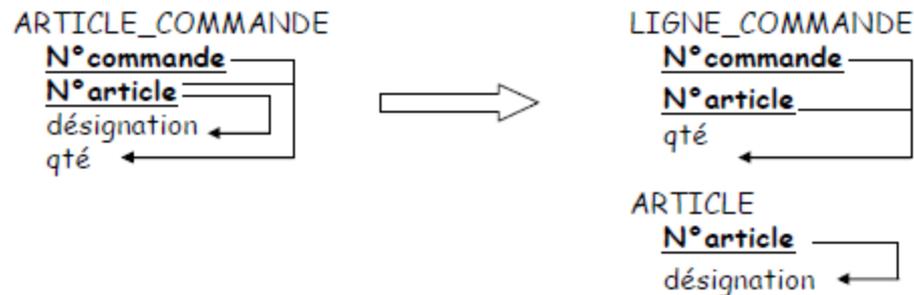
Première forme normale (1NF)

- La mise en première forme normale permet d'éliminer les groupes répétitifs dans une table. La démarche à suivre est la suivante :
 - Sortir le groupe répétitif de la relation initiale
 - Transformer le groupe répétitif en relation, rajouter dans la clé de la nouvelle relation la clé primaire de la relation initiale.



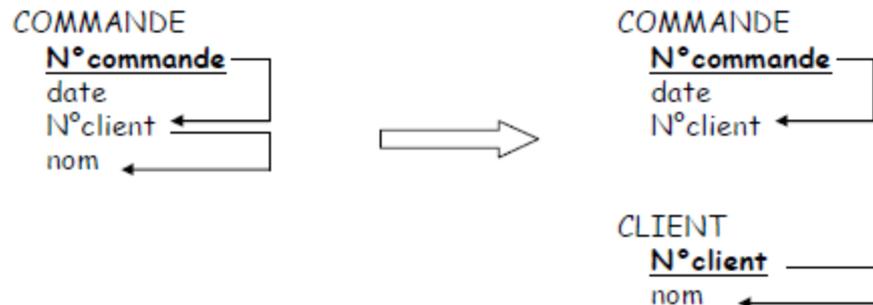
Deuxième forme normale (2FN)

- Exige que la relation soit en 1FN
- Ne concerne que les relations à clé primaire composée
- Impose que les attributs non clé primaire dépendent de la totalité de la clé primaire. Tout attribut qui ne dépendrait que d'une partie de la clé sera exclu de la table. Le processus est le suivant :
 - Regrouper dans une relation les attributs dépendant de la totalité de la clé, et conserver cette clé pour cette relation
 - Regrouper dans une autre relation les attributs dépendant d'une partie de la clé et faire de cette partie de la clé, la clé primaire de la nouvelle relation.

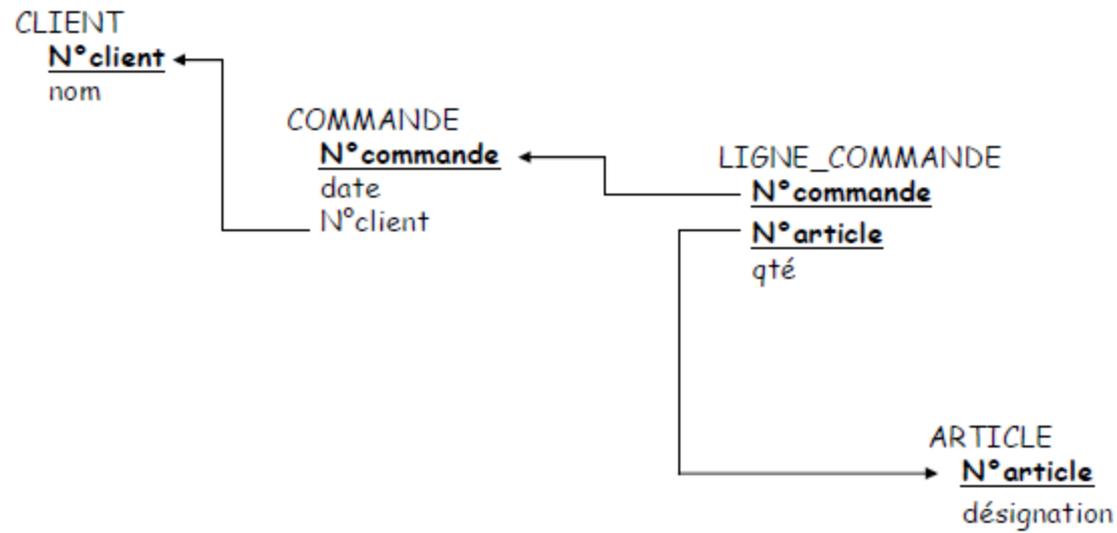


Troisième forme normale (3FN)

- Exige que la relation soit en 2FN
- Permet d'éliminer des dépendances transitives au sein d'une relation. La démarche est la suivante :
 - Conserver dans la relation initiale les attributs dépendant directement de la clé
 - Regrouper dans une relation les attributs dépendant transitivement. L'attribut de transition reste dupliqué dans la relation initiale et devient la clé primaire de la nouvelle association



Résultat final



Un autre exemple

- Soit la relation $R(A,B,C,D,E,F,G,H,F,K,L,M)$ avec les dépendances fonctionnelles suivantes :
 - $D \rightarrow E, H$
 - $G \rightarrow B, A, D, E, H, F, C$
 - $F \rightarrow G, C, D, A, B$
 - $C \rightarrow G, E, H$
 - $F, K \rightarrow L, M$
 - $F, D \rightarrow A, H$
- Donner une décomposition de cette relation afin d'obtenir des relations en 3FN
- Solution :
 - voir le tableau
 - Une technique : dessiner de « grosses patates ».

Les formes normales

- Il existe d'autres formes normales :
 - La 3^{ème} forme normale de Boyce code
 - Les 4, 5, et 6^{ème} forme normale.
- Seront vues plus tard !