Modèle relationnel : Notions de base

Une **relation** est :

- *un tableau de valeurs à n-dimensions*
- *Sous-ensemble du produit cartésien des domaines caractérisant les attributs*
  - R ($A_1 : D_1, A_2 : D_2, . . . , A_n : D_n$) ➔ $D_1 \times D_2 \times . . . \times D_n$

101	**Durand**	Alain	3 rue Rose	Paris
120	**Remy**	André	46 rue Vilaine	Nantes
131	**Durand**	Etienne	10 rue Limite	Nice

Un **attribut** correspond à *une colonne de la relation, associé à un domaine* ***Nom : chaîne de caractères***

- **Degré** : N° d'attributs (colonnes)

Schéma de la relation (intention) : Définition structurelle de la relation ***R 1(Ncli, Nom, Prénom, Adr, Ville)***

Un **n-uplet** correspond *à une ligne de la relation*

- **Cardinalité :** N° des n-uplets (lignes)
- **Extension de la relation** : *ensemble de n-uplets composant la relation*

131	**Durand**	**Etienne**	**10 rue Limite**	**Nice**

Schéma de la base de données : *Collection des schémas des relations* qui forment la base de données + *ensemble de contraintes*

La **clé de relation** est un *attribut (ou ensemble d'attributs) qui identifie de manière unique une ligne d'une relation*

- **unicité de la clé :** *Il ne doit pas exister plusieurs lignes de la relation avec la même valeur de clé !*
- **Contrainte d'entité :** *Toute relation doit avoir une clé !*

101	. . .
120	. . .
131	. . .

Chaque valeur de Ncli est **unique** !

Une **clé étrangère** est un *attribut (ou ensemble d'attributs) dont les valeurs sont* celles *d'une clé d'une autre relation*

101	Durand	Alain	3 rue Rose	Paris
120	Remy	André	46 rue Vilaine	Nantes
131	Durand	Etienne	10 rue Limite	Nice

10RZ75	**120**	Rouge	R5	180000
20HD38	**131**	Jaune	2CV	270000
30AV51	**101**	Verte	Fiesta	100000
40AZ51	**101**	Noir	Clio	80000

R 1(Ncli, Nom, Prénom, Adr, Ville)

R2 (NV, Ncli, Couleur, Modèle, Km)

Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne
Ecole de Management de la Sorbonne

Dépendances Fonctionnelles

Définition : soit A et B deux sous-ensembles d'attributs d'une relation R(A,B,…), on dit que $A \rightarrow B$ (« A détermine B ») si à une valeur donnée de A correspond tout au plus une valeur de B. A toute valeur a $\in D_A$, on ne peut avoir qu'une valeur unique b $\in D_B$.

NSS → Nom

Au NSS 252 correspond toujours à M. Durand (Pierre).

~~**Nom → NSS**~~

Au nom Martin correspond les NSS 126 (M. Philippe Martin) et 327 (M. Paul Martin)

Propriétaire (NSS, Nom, Prénom, Adr, Tel)

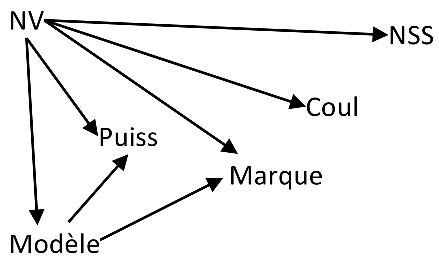
NSS	Nom	Prénom	Adr	Tel
251	Dupont	Jean	…	…
252	Durand	Pierre	…	…
126	Martin	Philippe	15, rue A…	012345…
327	Martin	Paul	27, av. C…	019876…

Propriétés	Définition	Exemple
Réflexivité	E→E Tout ensemble d'attribut détermine A, B → A lui-même (ou une partie de lui-même)	NV → NV NV, Modèle → NV
Augmentation	Si E→ F alors ∀G E, G → F	Modèle → Marque alors NV, Modèle →Marque
Projection	Si E → >F,G alors E→ F et E → G	NV → Modèle, Coul alors NV → Modèle et NV → Coul
Additivité	Si E→ F et E→G alors E→ F, G	NV → Modèle et NV → Coul alors NV → Modèle, Coul
Transitivité	Si E→ F et F→ G alors E → G	NV → Modèle et Modèle → Marque alors NV → Marque
Pseudo-transitivité	Si E→ F et F, G → H alors E, G → H	NV → NSS et NSS, DateEmp → Fonction alors NV, DateEmp → Fonction

Modèle des DFs	Définition	Exemple
DF Canonique	E→ F est canonique si Y ne contient qu'un seul attribut	NV → Modèle NSS → Nom
DF Elémentaire (DFE)	E→ F (avec F ⊄ E) est une DFE si s'il n'existe aucun sous-ensemble de E qui détermine F (il n'existe pas G ⊂ E pour lequel G → F)	NV, Modèle → Coul n'est pas une DFE puisque NV → Coul
DF Directe	E→ F est directe s'il n'existe pas G tel que E→G et G→ F	NV → Marque n'est pas directe puisque NV → Modèle et Modèle → Marque

Graphe de Dépendances Fonctionnelles

Moyen de visualiser les DFs.
Les sommets correspondent aux attributs,
les arcs correspondent aux DFE entre les attributs



Voiture (NV, Modèle, Marque, Puiss, Coul, NSS)

NV	Modèle	Marque	Puiss	Coul	NSS
123AB91	2CV	Citroën	2	Verte	251
234CD75	R5	Renault	5	Rouge	251
541EF92	Punto	Fiat	7	Grise	126
621ZE38	Sierra GLX	Ford	9	Blanche	327

Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne
Ecole de Management de la Sorbonne

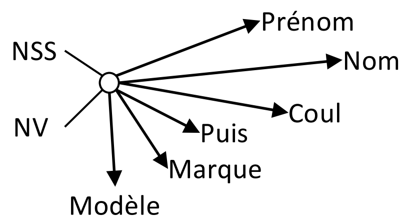
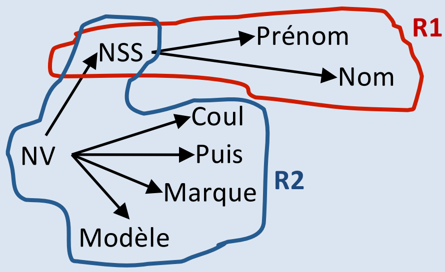
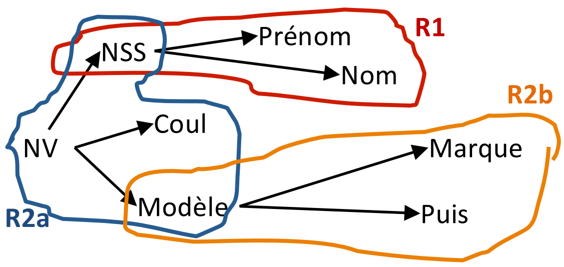
Normalisation

Principe : décomposer une relation en plusieurs, en fonction des dépendances fonctionnelles, afin d'éliminer les anomalies (redondances).

> Un seul fait dans un seul lieu
> Une seule notion sémantique par relation

DFs & Normalisation : les DFs guident la normalisation. Une décomposition sans perte des données est une décomposition qui préserve les DFs.

Formes Normales

1FN : DFs • tout attribut dépend fonctionnellement de la clé • la relation ne contient que d'attributs atomiques	**1FN :** tous dépendent de la clé **R (NSS, NV, Prénom, Nom, Coul, Puis, Modèle, Marque)** 
2 FN : seulement DFEs • être en 1FN • tout attribut dépend de **toute** la clé • uniquement des **DFEs** entre les attributs non-clé et la clé	**2FN :** uniquement des DFEs  **R1 (NSS, Prénom, Nom)** **R2 (NV,NSS, Coul, Puis, Modèle, Marque)**
3 FN : DFs Elémentaires et directes • être en 2FN • il n'existe aucune DF entre les attributs non-clé • uniquement des DF élémentaires et directes entre les attributs clés et les attributs non-clé	**3FN :** uniquement des DF élémentaires et directes  **R1 (NSS, Prénom, Nom)** **R2a (NV, NSS, Coul, Modèle)** **R2b (Modèle, Puis, Marque)**
***Autres formes normales* :**	Boyce-Codd, 4FN, 5FN

DFs & Algèbre relationnelle :

Décomposition ↔ projection

$\pi_{A,B}(R)$, $\pi_{A,C}(R)$

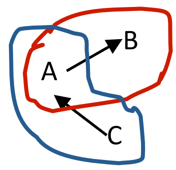
Validation par jointure

$R = \pi_{A,B}(R) \bowtie \pi_{A,C}(R)$

R (A, B, C)

R1 (A, B)

R2 (C, A)



Décomposer une table R est faire des projections (π) sur R. La décomposition est correcte (sans perte des données) si la jointure entre les tables décomposées équivaut à la table initiale(R).