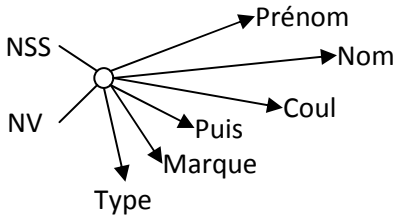
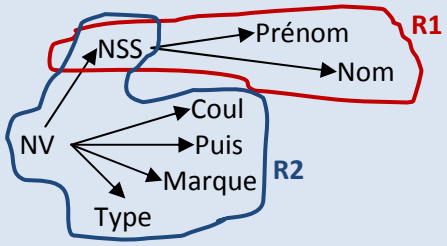
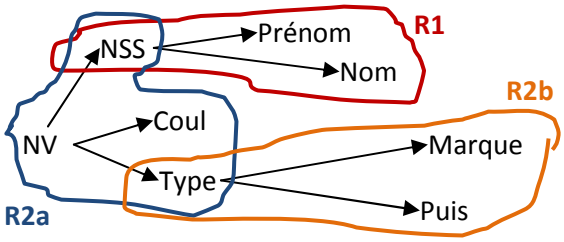
Normalisation

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 (<u>NSS, NV</u>, Prénom, Nom, Coul, Puis, Type, 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 (<u>NSS,</u> Prénom, Nom)** **R2 (<u>NV</u>,NSS, Coul, Puis, Type, 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 (<u>NSS,</u> Prénom, Nom)** **R2a (<u>NV</u>, NSS, Coul, Type)** **R2b (<u>Type</u>, Puis, Marque)**
***Autres formes normales* :**	Boyce-Codd, 4FN, 5FN

DFs & Algèbre relationnelle :

Décomposition ↔ projection

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

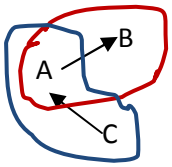
Validation par jointure

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

R (A, B, C)

R1 (<u>A,</u> B)

R2 (<u>C</u>, 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).

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)

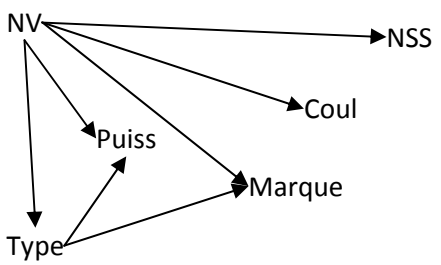
NSS	Nom	Prénom	Adr	Tel
251	Dupont	Jean	…	…
252	Durand	Pierre	…	…
126	Martin	Philippe	15, rue A…	012345…
327	Martin	Paul	27, av. C…	019876…

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

Type des DFs	Définition	Exemple
DF Canonique	E→ F est canonique si Y ne contient qu'un seul attribut	NV → Type NSS → Nom
DF Elémentaire (DFE)	E→ F (avec $F \not\subset E$) est une DFE si s'il n'existe aucun sous-ensemble de E qui détermine F (il n'existe pas $G \subset E$ pour lequel G → F)	NV, Type → Coul n'est <u>pas</u> 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 <u>pas</u> directe puisque NV → Type et Type → 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, Type, Marque, Puiss, Coul, NSS)

NV	Type	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