

# Bases de Données Relationnelles

## TD 2 : Calcul Relationnel des Tuples

### SI2 & MAM2

September 18, 2006

## 1 Algèbre relationnelle & langue naturelle

### 1.1 Formalisation en CRT (Calcul Relationnel des Tuples) des requêtes exprimées en langue naturelle

On considère le schéma de la base de données suivante:

```
marque(IdM, NomM, Classe, Pays, IdProp)
societe(IdS, Nom, Pays, Ville)
enreg(NumE, IdM, Pays, DateE, IdDeposant)
vente(NumV, IdM, DateV, Pays, IdVend, IdAch)
```

Exprimer (lorsque c'est possible) en CRT les requêtes suivantes (i.e., construire la formule algébrique qui les définit).

1. Les noms et pays des sociétés possédant au moins une marque.
2. Les noms et villes des sociétés ayant au moins une marque dans la classe 24.
3. Les noms des marques françaises enregistrées qui appartiennent au moins à deux classes distinctes.
4. Les noms des marques et les noms et pays de leurs propriétaires pour les marques enregistrées avant le 29 janvier 95.
5. Les noms et pays des sociétés dont toutes les marques qu'elles possèdent sont dans la classe 14.
6. Est-ce que toutes les marques ont été enregistrées ?
7. Les noms, villes et pays des propriétaires qui ont déposé eux-mêmes toutes les marques qu'ils possèdent et qui ont été enregistrées.
8. Les noms des sociétés n'ayant vendu aucune des marques qu'elles possèdent.
9. L'avant-dernier propriétaire, s'il existe, de la marque "Chanel" enregistrée en France dans la classe 14.

Soit le schéma relationnel suivant :

```
employe(Nom, Prenom, DateDeNaissance, Adresse, NumeroSecuriteSociale, Salaire, NumeroDepartement, Superieur)
departement(NomDepartement, NumeroDepartement, Directeur)
projet(NomProjet, NumeroProjet, Lieu, NumeroDepartement)
travaille(NumeroSecuriteSociale, NumeroProjet, Heures)
```

L'attribut Superieur d'un employé contient le numéro de sécurité sociale du supérieur direct de l'employé. Tout employé appartient à un département et travaille sur un nombre quelconque de projets. Chaque projet est rattaché à un département qui peut être différent de celui des employés travaillant sur ce projet.

La notation  $\text{rho}(\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \dots, \mathbf{a}_n, \mathbf{b}_1, \dots, \mathbf{b}_k, \mathbf{a}_{n+1}, \dots, \mathbf{a}_m)$  indique que les attributs  $\{\mathbf{b}_1, \dots, \mathbf{b}_k\}$  constituent un identifiant unique de la relation  $\text{rho}$ .

Exprimer en CRT les requêtes suivantes:

1. Date de naissance et adresse de Juliette Rochat.

2. Nom et adresse des employés qui travaillent au département "recherche".
3. Nom et prénom des employés dont le supérieur est Juliette Rochat.
4. Nom des employés qui travaillent plus de 10 heures sur un projet localisé à Sophia Antipolis.
5. Nom des projets sur lesquels travaillent Jean Muller ou Annie Grandjean
6. Nom des projets sur lesquels travaillent a la fois Jean Muller et Annie Grandjean.
7. Nom et prénom des employés qui ne travaillent sur aucun projet.
8. Numéro des projets qui ont au moins un participant de chaque département.
9. Nom des employés qui ne travaillent pas sur un projet localisé à Sophia Antipolis.
10. Nom des employes qui ne travaillent que sur des projets localisés à Sophia Antipolis.

## 1.2 Traduire en français les requêtes suivantes qui sont exprimées en algèbre relationnelle

1.  $\Pi_{(Nom, Prenom)} \sigma_{Superieur=X \wedge Salaire > Y} (Employe) \bowtie \delta_{NumeroSecuriteSocial \leftarrow X, Salaire \leftarrow Y} \Pi_{(NumeroSecuriteSociale, Salaire)} Employe$
2.  $Projet - \Pi_{NomProjet, NumeroProjet, Lieu, NumeroDepartement} (Projet \bowtie Travaile \bowtie Employe)$

## 1.3 Traduire en français les requêtes suivantes qui sont exprimées en logique du premier ordre

1.  $\{ (e_1.Nom, e_1.Prenom) : \exists e_1, e_2 \in Employe, \exists t_1, t_2 \in Travaile \ e_2.Nom = "Rochat" \wedge e_2.Prenom = "Juliette" \wedge e_2.NumeroSecuriteSociale = t_2.NumeroSecuriteSociale \wedge e_1.NumeroSecuriteSociale = t_1.NumeroSecuriteSociale \wedge t_1.NumeroProjet = t_2.NumeroProjet \}$
2.  $\{ (e.Nom, e.Prenom) : \exists e \in Employe, \forall p \in Travaile (p.NumeroDepartement \neq e.NumeroDepartement \vee \exists t \in Travaile (t.NumeroSecuriteSociale = e.NumeroSecuriteSociale \wedge t.NumeroProjet = p.NumeroProjet)) \}$

## 2 Relations sur les expressions

1. Soit  $A \subseteq R$ , et soient  $r$  et  $s$  deux relations sur  $R$ . Quelles sont les relations d'inclusion ou d'égalité entre les expressions suivantes :  
 $\Pi_A(r \cap s)$  et  $\Pi_A(r) \cap \Pi_A(s)$   
 $\Pi_A(r \cup s)$  et  $\Pi_A(r) \cup \Pi_A(s)$   
 $\Pi_A(r \setminus s)$  et  $\Pi_A(r) \setminus \Pi_A(s)$
2. Exprimez  $\cap$  en fonction de  $\bowtie$
3. Soient  $r(R)$  et  $s(S)$  deux instances de relations. Quelles sont les relations d'inclusion existant entre  $r, s, r \bowtie s, \Pi_R(r \bowtie s), \Pi_S(r \bowtie s)$  ?