

# Bases de données.

## TD 2 - Algèbre relationnelle

L3 Informatique et M1 ISIFAR 2010–2011

### Exercice 1

Soient  $T$  et  $S$  les deux relations suivantes :

$$T :$$

| $A$ | $B$ | $C$ |
|-----|-----|-----|
| 1   | 2   | 3   |
| 5   | 6   | 7   |
| 1   | 2   | 4   |

$$S :$$

| $A$ | $B$ |
|-----|-----|
| 3   | 4   |
| 7   | 8   |
| 1   | 2   |

Calculer les expressions suivantes de l'algèbre relationnelle.

- |                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| 1. $R = \pi_{A,B}(T)$        | 6. $R \bowtie R$ |
| 2. $\sigma_{A+B < 5}(R)$     | 7. $R \bowtie S$ |
| 3. $\pi_A(R)$                | 8. $R \bowtie S$ |
| 4. $R \times S$              | 9. $R - S$       |
| 5. $R \bowtie_{R.B < S.B} S$ | 10. $S - R$      |

### Exercice 2

Soit  $R$  une relation d'attributs  $A_1, \dots, A_k, A_{k+1}, \dots, A_n$  et  $S$  une relation d'attributs  $A_{k+1}, \dots, A_n$ . La relation  $R$  divisée par  $S$  est l'ensemble des  $k$ -uplets  $u$  de  $A_1 \times A_2 \times \dots \times A_k$  tels que, quel que soit  $v$  un  $(n - k + 1)$ -uplet de  $S$ ,  $uv$  est un  $n$ -uplet de  $R$ .

Exprimer  $R \text{ div } S$  en fonction des opérations de projection, de différence et de produit.

### Exercice 3

Soient  $R(A, B, C)$  et  $S(C, D, E)$  deux relations. Pour chacune des requêtes suivantes, donner une requête équivalente plus simple.

1.  $\pi_A(R \bowtie S)$
2.  $\pi_{A,B,E}(R \bowtie S)$
3.  $\sigma_{A=a}(R \bowtie S)$
4.  $\sigma_{C=c}(R \bowtie S)$
5.  $\sigma_{C=c \wedge E=e}(R \bowtie S)$

### Exercice 4 Soient les tables suivantes :

Table EMPLOYÉS-SALLE

| Nom     | Prénom    | Grade |
|---------|-----------|-------|
| Martin  | Paul      | 3     |
| Legrand | Marcel    | 2     |
| Durand  | Laetitia  | 1     |
| Legrand | Madeleine | 3     |

Table EMPLOYÉS-CUISINE

| Nom     | Prénom    | Grade |
|---------|-----------|-------|
| Martin  | Paul      | 3     |
| Duval   | Patricia  | 2     |
| Legrand | Madeleine | 3     |

Table SALAIRE

| Grade | Salaire |
|-------|---------|
| 1     | 1200    |
| 2     | 1400    |
| 3     | 1600    |

Donner les tables correspondant aux opérations suivantes

- $\sigma_{\text{Grade} \geq 2}(\text{EMPLOYÉS\_SALLE})$  ;
- $\pi_{\text{Nom}, \text{Prénom}}(\text{EMPLOYÉS\_SALLE})$  ;
- $\text{EMPLOYÉS\_SALLE} \bowtie \text{EMPLOYÉS\_CUISINE}$  ;

- EMPLOYÉS\_SALLE EMPLOYÉS\_CUISINE ;
- EMPLOYÉS\_SALLE - EMPLOYÉS\_CUISINE ;
- EMPLOYÉS\_SALLE  $\times$  SALAIRE ;
- $\sigma_{\text{SALAIRE.Grade} = \text{EMPLOYÉ\_SALLE.Grade}}(\text{EMPLOYÉS\_SALLE} \times \text{SALAIRE})$  ;
- $\pi_{\text{Nom, Prénom}}(\text{EMPLOYÉS\_SALLE} \text{ EMPLOYÉS\_CUISINE})$  ;
- $(\pi_{\text{Nom, Prénom}} \text{EMPLOYÉS\_SALLE}) \text{ } (\pi_{\text{Nom, Prénom}} \text{EMPLOYÉS\_CUISINE})$  ;

**Exercice 5** Soit la base d'une compagnie aérienne donnée par les tables suivantes :

- PILOTE (NUMPIL, NOMPIL, ADR, SAL)
- AVION (NUMAV, NOMAV, CAPACITE, LOC)
- VOL (NUMVOL, NUMPIL, NUMAV, VILLE\_DEP, VILLE\_ARR, H\_DEP, H\_ARR)

Avec les significations suivantes pour les attributs :

- NUMPIL : clé de PILOTE, nombre entier
- NOMPIL : nom du pilote, chaîne de caractères
- ADR : ville de la résidence du pilote, chaîne de caractères
- SAL : salaire du pilote, nombre entier
- NUMAV : clé de AVION, nombre entier
- NOMAV : nom de AVION, chaîne de caractères
- CAPACITE : nombre de places d'un avion, nombre entier
- LOC : ville de l'aéroport d'attache de l'avion, chaîne de caractères
- NUMVOL : clé de VOL, nombre entier
- VILLE\_DEP : ville de départ du vol, chaîne de caractères
- VILLE\_ARR : ville d'arrivée du vol, chaîne de caractères
- H\_DEP : heure de départ du vol, nombre entier entre 0 et 23
- H\_ARR : heure d'arrivée du vol, nombre entier entre 0 et 23

Donnez les requêtes en algèbre relationnelle correspondants aux expressions suivantes :

- (a) Donnez la liste des noms des pilotes ;
- (b) Donnez la liste des villes desservies (arrivée ou départ) ;
- (c) Donnez la liste des villes qui sont desservies en arrivée et en départ ;
- (d) Donnez la liste des villes qui sont desservies uniquement en départ ;
- (e) Donnez la liste des avions (leurs numéros) dont la capacité est supérieure à 350 passagers ;
- (f) Quels sont les numéros et noms des avions localisés à Nice ?
- (g) Quels sont les numéros des pilotes en service et les villes de départ de leurs vols ?
- (h) Quel est le nom des pilotes domiciliés à Paris dont le salaire est supérieur à 2500 euros ?
- (i) Liste des vols au départ de Nice allant à Paris après 18 heures ?
- (j) Quels sont les numéros des pilotes qui ne sont pas en service ?
- (k) Quels sont les vols (numéro, ville de départ) effectués par les pilotes de numéro 100 et 204 ?
- (l) Quels sont les numéros des pilotes en service qui ne s'appellent pas Durand ?
- (m) Donnez le numéro des vols effectués au départ de Nice par des pilotes Niçois ?
- (n) Quels sont les vols effectués par un avion qui n'est pas localisé à Nice ?
- (o) Quels sont les pilotes (numéro et nom) assurant au moins un vol au départ de Nice avec un avion de capacité supérieure à 300 places ?
- (p) Quels sont les noms des pilotes domiciliés à Paris assurant un vol au départ de Nice avec un Airbus A380 ?
- (q) Quels sont les numéros des vols effectués par un pilote Niçois au départ ou à l'arrivée de Nice avec un avion localisé à Paris ?
- (r) Quels sont les pilotes (numéro et nom) habitant dans la même ville que le pilote Dupont (on suppose qu'il n'y en a qu'un!) ?
- (s) Quelles sont les villes desservies à partir de la ville d'arrivée d'un vol au départ de Paris ?
- (t) Quels sont les appareils (leur numéro) localisés dans la même ville que l'avion numéro 100 ?
- (u) Quels sont les numéros et noms des pilotes qui effectuent un vol au départ de leur ville de résidence ?
- (v) Donnez les numéro et nom des pilotes homonymes (même nom).