

Bases de données.

TD 2 - Algèbre relationnelle

L3 Informatique 2011–2012

Exercice 1

Soient T et S les deux relations suivantes :

T :	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>4</td></tr></table>	A	B	C	1	2	3	5	6	7	1	2	4
A	B	C											
1	2	3											
5	6	7											
1	2	4											

S :	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"><tr><th>A</th><th>B</th></tr><tr><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr></table>	A	B	3	4	7	8	1	2
A	B								
3	4								
7	8								
1	2								

Calculer les expressions suivantes de l'algèbre relationnelle.

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

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

- $\sigma_{\text{Grade} \geq 2}(\text{EMPLOYÉS_SALLE})$;
- $\pi_{\text{Nom, Prénom}}(\text{EMPLOYÉS_SALLE})$;
- $\text{EMPLOYÉS_SALLE} \cup \text{EMPLOYÉS_CUISINE}$;
- $\text{EMPLOYÉS_SALLE} \cap \text{EMPLOYÉS_CUISINE}$;
- $\text{EMPLOYÉS_SALLE} - \text{EMPLOYÉS_CUISINE}$;

- EMPLOYÉS_SALLE × SALAIRE;
- $\sigma_{\text{SALAIRE.Grade} = \text{EMPLOYÉ_SALLE.Grade}}(\text{EMPLOYÉS_SALLE} \times \text{SALAIRE})$;
- $\pi_{\text{Nom, Prénom}}(\text{EMPLOYÉS_SALLE} \cap \text{EMPLOYÉS_CUISINE})$;
- $(\pi_{\text{Nom, Prénom}}\text{EMPLOYÉS_SALLE}) \cap (\pi_{\text{Nom, Prénom}}\text{EMPLOYÉS_CUISINE})$;

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).