

Université Paris Nanterre
Licence **MIAGE**
3^{ème} année
TRAVAUX DIRIGES
BASES DE DONNEES RELATIONNELLES
Algèbre Relationnel

REMERCIEMENTS :

Je tiens à remercier M. Rukoz, M. Manouvrier, A. Doucet, S. Gańczarski, H. Garcia Molina, G. Jomier, J. Ullman, P. Valduriez, J. Widom, R. Ramakrishnan et J. Gehrke qui retrouveront certaines de leurs propositions dans ces exercices.

Exercice 1.1 :

Soit les deux relations suivantes :

r		
Cours	Etudiant	Note
Math	Toto	A
Math	Lulu	B
Latin	Toto	C
Physique	Toto	A

s	
Cours	Prof
Math	Martin
Physique	Dupond
Latin	Durand

avec $Dom(Cours) = \{ Math, Physique, Latin \}$

$Dom(Etudiant) = \{ Toto, Tulu \}$

$Dom(Note) = \{ A, B, C \}$

$Dom(Prof) = \{ Martin, Dupond, Durand \}$

Calculer et exprimer en français les requêtes:

1. $\sigma_{Cours="Maths"}(r)$
2. $\Pi_{Cours}(s) - \Pi_{Cours}(r)$
3. $\Pi_{Cours}(r) - \Pi_{Cours}(s)$
4. $\Pi_{Etudiant, Cours}(r) \div \Pi_{Cours}(s)$
5. $\Pi_{Etudiant}(r \div \Pi_{Cours}(s))$
6. $\Pi_{Prof}(\sigma_{(Note="A") \wedge (Etudiant="Toto")}(r \bowtie s))$

Exercice 1.2 : Soit une base de données contenant de relations de schéma $R(A,B,D)$ et $S(A,B)$ (avec tous les attributs de même domaine) et d'instance suivante :

r		
A	B	D
a1	b1	d1
a1	b1	d2
a1	b2	d1
a2	b2	d1
a3	b1	d2
a2	b2	d2
a2	b2	d3
a1	b1	d4

s	
A	B
a1	b1
a2	b2

1. Quel est le schéma et quels sont les nuplets de $j = \Pi_D(r \bowtie s)$ où la jointure est naturelle, c'est-à-dire qu'elle porte sur tous les attributs de même nom dans les deux relations ? Caractérisez en français les n-uplets de j par rapport à ceux de r et de s .
2. Quel est le schéma et quels sont les n-uplets de $u = r \div s$? Caractérisez en français les n-uplets de u par rapport à ceux de r et de s .

Exercice 1.3 :

Une base de données relationnelle comporte les relations suivantes :

- Apprécie (Personne, Sujet)
- Etudie (Personne, Sujet)
- Déteste (Personne, Sujet)

Exprimer en algèbre relationnelle les requêtes suivantes :

1. Quelles personnes étudient les bases de données et Java ?
2. Quelles personnes étudient les bases de données ou Java ?
3. Quelles personnes apprécient au moins deux sujets ?
4. Quelles personnes apprécient Java mais pas le C++ ?
5. Quelles personnes étudient au moins un sujet qu'elles détestent ?
6. Quelles personnes détestent tous les sujets qu'apprécie Charles ?
7. Quelles personnes apprécient Java et détestent le C ?
8. Quelles personnes apprécient tous les sujets qu'elles étudient ?
9. Quelles personnes étudient tous les sujets qu'elles apprécient ?

Exercice 1.4 : "Famille"

Soit la base de données relationnelle de schéma :

$R_1(\text{Parent}, \text{Enfant})$, $R_2(\text{Personne}, \text{Age}, \text{Sexe})$, $R_3(\text{Enfant}, \text{Ecole})$

où Parent, Enfant et Personne sont des attributs de même domaine.

Exprimer, quand c'est possible, en algèbre relationnelle les requêtes suivantes. En cas de besoin on renommera des attributs:

1. Quels sont les enfants de Pierre ?
2. Quels âges ont les enfants de Marie ?
3. Qui sont les grands-parents de Jacques ?
4. Quels parents n'ont que des garçons ?
5. Liste des parents et des écoles de leurs enfants.
6. Liste des parents qui ont au moins un enfant dans chacune des écoles présentes dans la base.
7. Qui n'a pas d'enfant scolarisé ?

Exercice 1.5 : "l'Officiel des spectacles"

Soit le schéma de la base de données de "l'Officiel des spectacles" suivant :

SALLE (*NOM*, *HORAIRE*, *TITRE*)
FILM (*TITRE*, *REALISATEUR*, *ACTEUR*)
PRODUIT (*PRODUCTEUR*, *TITRE*)
VU (*SPECTATEUR*, *TITRE*)
AIME (*AMATEUR*, *TITRE*)

où les attributs prennent leurs valeurs dans les domaines suivants:

NOM → noms de salles

HORAIRE → heures

TITRE → titres de films (clé de la relation)

REALISATEUR, *ACTEUR*, *PRODUCTEUR*, *SPECTATEUR*, *AMATEUR* → noms de personnes

Ecrire les requêtes suivantes en algèbre relationnelle :

1. Où et à quelle heure peut-on voir le film "Out of Africa" ?
2. Quels sont les films réalisés par Marcel Carné ?
3. Quels sont les acteurs de "Mission" ?
4. Où peut-on voir un film où joue Arletty ?
5. Quels sont les acteurs qui ont produit un film ?
6. Quels sont les acteurs qui jouent dans les films de Resnais ?
7. Quels acteurs jouent dans tous les films ?
8. Quels acteurs jouent dans tous les films de Tati ?
9. Qui produit tous les films de Tarkowski ?
10. Quels sont les spectateurs qui aiment tous les films qu'ils ont vu ?
11. Où peut-on voir Christophe Lambert après 16h ?
12. Quels films ne passent dans aucune salle ?
13. Qui produit un film qui ne passe dans aucune salle ?
14. Quels spectateurs aiment un film qu'ils n'ont pas vu ?
15. Qui ne produit aucun film de Alain Cavalier ?
16. Quels sont les producteurs qui n'ont vu que les films qu'ils produisent ?

Exercice 1.6 : "Sport"

Une association dispose d'un certain nombre de centres sportifs où ses adhérents peuvent s'inscrire en vue de la pratique de sports. Pour la gestion de ses installations elle dispose d'une base de données de schéma :

Pratique(*Personne*, *Sport*), qu'on abrégera en $R_1(P, S)$,
Est_Membre(*Personne*, *Centre_Sportif*) abrégé en $R_2(P, T)$,
Propose(*Centre_Sportif*, *Sport*) abrégé en $R_3(T, S)$.

Exprimez les requêtes suivantes en algèbre relationnelle :

1. Quels centres sportifs proposent au moins un sport pratiqué par Pierre ?
2. Quels centres sportifs proposent tous les sports pratiqués par Henri ?
3. Quels sports offerts par l'association ne sont pas proposés par le centre *Les Joyeux Musclés* ?
4. Quels centres sportifs proposent les sports pratiqués par Jacques et Jean ?