

# S.G.B.D. 1

## TD n° 4

### Exercices sur l'Algèbre relationnelle

**Objectif** : manipuler les opérateurs algébriques, exprimer des requêtes dans le langage algébrique, utiliser les arbres d'expression pour optimiser les requêtes.

Dans la suite du TD, nous allons considérer les schémas de relations suivantes avec leurs significations intuitives :

**CJH** (IdCours, Jour, Heure)

Le cours dont l'identifiant apparaît dans la première composante d'un n-uplet a lieu le jour spécifié dans la deuxième composante, à l'heure qui apparaît dans la troisième composante.

**CS** (IdCours, IdSalle)

Le cours de la première composante a lieu dans la salle indiquée dans la seconde composante.

**ENA** (IdEtudiant, Nom, Adresse)

Les étudiants dont l'identifiant apparaît comme la première composante d'un n-uplet ont un nom et une adresse qui apparaissent respectivement dans la deuxième et troisième composante.

**CEN** (IdCours, IdEtudiant, Note)

L'étudiant de la deuxième composante a obtenu la note spécifiée dans la troisième composante au cours spécifié dans la première composante.

Ces quatre schémas forme le schéma de la base de données qui servira pour les exercices. Un exemple de valeur courante possible pour la base de données figure ci-dessous.

<b>CJH</b>	<b>IdCours</b>	<b>Jour</b>	<b>Heure</b>
	Archi	Lu	9h
	Algo	Ma	9h
	Algo	Ve	9h
	Syst	Ma	14h

<b>CS</b>	<b>IdCours</b>	<b>IdSalle</b>
	Archi	S1
	Algo	S2
	Syst	S1

<b>ENA</b>	<b>IdEtudiant</b>	<b>Nom</b>	<b>Adresse</b>
	100	Toto	Nice
	200	Tata	Paris
	300	Titi	Rome

<b>CEN</b>	<b>IdCours</b>	<b>IdEtudiant</b>	<b>Note</b>
	Archi	100	A
	Archi	300	A
	Syst	100	B
	Syst	200	A
	Syst	300	B
	Algo	100	C
	Algo	200	A

# 1. Les opérateurs algébriques

- 1.1. Donner les résultats des projections suivantes :  
 $R1 = \pi_{CJH} (IdCours)$   
 $R2 = \pi_{ENA} (IdEtudiant)$
- 1.2. Donner le résultat R3 de la restriction  $\sigma_{CEN} (IdCours = 'Algo')$ .
- 1.3. Donner le résultat R4 de la jointure  $CJH \times CS (CJH.IdCours = CS.IdCours)$ .
- 1.4. Donner le résultat R6 de la suite d'opérations suivante :  
 $R5 = \pi_{CEN} (IdEtudiant, IdCours)$   
 $R6 = R5 \div R1$   
  
 $R6 = \{ x \in \pi_{R5} (IdEtudiant) \text{ tel que } (x, u) \in R5 \text{ pour tout } u \in R1 \}$
- 1.5. Donner le résultat R11 de la suite d'opérations suivante :  
 $R7 = R2 \times R1$  : ensemble de toutes les inscriptions possibles  
 $R8 = R7 - R5$  : ensemble des inscriptions manquantes  
 $R9 = \pi_{R5} (IdEtudiant)$  : liste des étudiants qui sont inscrits à certains cours  
 $R10 = \pi_{R8} (IdEtudiant)$  : liste des étudiants qui ne sont pas inscrits à certains cours  
 $R11 = R9 - R10$  : liste des étudiants qui sont inscrits à tous les cours
- 1.6. Comparez le résultat de 1.4 avec celui de 1.5, que représente-t-il ?
- 1.7. En s'inspirant de 1.5, montrer que la division peut être obtenue à partir de la différence, du produit cartésien et de la projection.

# 2. Le langage algébrique

Exprimer les requêtes ci-dessous dans le langage algébrique.

- 2.1. Donner les noms des étudiants qui suivent le cours 'Algo'.
- 2.2. Donner les notes en 'Archi' des étudiants dont le nom est 'Titi'.
- 2.3. Donner les couples (jour, heure) pour lesquels la salle 'S1' est occupée par un cours.
- 2.4. Donner les identifiants des étudiants qui n'ont que des notes 'A'
- 2.5. Donner la salle où se trouve 'Toto' le lundi à 9h.

### **3. Les arbres d'expression algébrique**

- 3.1. Dessinez l'arbre d'expression de la requête 2.1, faites descendre la restriction aussi bas que vous pouvez.
  
- 3.2. Dessinez l'arbre d'expression de la requête 2.5, faites descendre les restrictions et les projections aussi bas que vous pouvez.