

# Bases de données – TD1 : Algèbre relationnelle

Loris.Marchal@ens-lyon.fr

13 octobre 2004

## 1 Un coup d’œil à la base de données étudiée

Pour les deux prochains TD, ainsi que le prochain TP, nous allons travailler sur une base de données “jouet” modélisant une année universitaire.

1. Identifiez les différentes tables (aussi appelées *relations*) de cette base de données.
2. Quelle est l’*arité* (le nombre de colonnes) de chacune de ces tables ?
3. Identifiez les lignes (ou *tuples*) de la table ÉTUDIANTS dont le champ Nom vaut LUMIERE.

Dans les questions suivantes, il vous est demandé de donner une description formelle ( $\sigma$ ,  $\pi$ ,  $\bowtie$ , ...) de la table recherchée.

## 2 Sélection (restriction)

1. Quels sont les étudiants habitant GRENOBLE ?
2. Quels sont les étudiants habitant PARIS dont le prénom est Louis ?
3. Quels sont les cours ayant lieu le lundi matin ?
4. Quels sont les étudiants habitant LYON ou PARIS ?

## 3 Projection

1. Quels sont les cours proposés ?
2. Quels sont les noms et prénoms des étudiants ?
3. Sélection et projection en même temps : quels sont les noms des cours ayant lieu le mardi ?

## 4 Produit cartésien, jointure

- 1.a. Quel est le produit cartésien de ÉTUDIANTS et NOTES ?
- 1.b. Combien compte-t-il de lignes ?
2. Quels sont les cours qu’ont faits et/ou où sont inscrits les étudiants (noms des étudiants et noms des cours) ?
3. Quels sont les cours ayant lieu à Ampère nord ?

4. Quels sont les noms des étudiants ayant validé des cours sans pré-requis ? (Donnez les noms des étudiants et les cours concernés.)
5. Dans quelles salles DEBUSSY se rend-il le mardi ? (Donnez les adresses correspondantes.)

## 5 Union, différence

1. Quels sont les noms des cours suivis actuellement par aucun étudiant ?
2. Quels sont les cours qui n'ont pas encore de plage horaire ou pas encore d'étudiant inscrit ?

## 6 Quelques règles algébriques sur les relations

- 1.a. Vérifiez que, pour tous critères  $\mathcal{C}_1$  et  $\mathcal{C}_2$ , on a :

$$\sigma_{\mathcal{C}_1}(\sigma_{\mathcal{C}_2}(T)) = \sigma_{\mathcal{C}_2}(\sigma_{\mathcal{C}_1}(T)).$$

- 1.b. Montrez les arbres d'expression correspondants.
- 2.a. Vérifiez que, pour tous critères  $\mathcal{C}_1$  sur  $T_1$  et  $\mathcal{C}_2$  sur  $T_2$ , on a :

$$\sigma_{\mathcal{C}_1 \text{ ET } \mathcal{C}_2}(T_1 \bowtie T_2) = \sigma_{\mathcal{C}_1}(T_1) \bowtie \sigma_{\mathcal{C}_2}(T_2).$$

- 2.b. Montrez les arbres d'expression correspondants.

## 7 Requêtes complexes

- 1.a. Quels sont, pour chaque cours, les noms des autres cours qui ne peuvent être suivis au même moment car situés sur la même plage horaire ?
- 1.b. Quelle modification apporter au schéma de la base pour empêcher que deux cours occupent une même plage horaire ?
2. Quels sont les noms des étudiants  $E$  et les noms des cours  $C$  tels que  $E$  a besoin du pré-requis  $C$  et pourtant  $E$  n'a pas validé  $C$  ? (Donnez les couples  $E$ - $C$  correspondants.)  
Procédons par étapes :
  - calcul de l'ensemble  $A$  des couples (numéro d'étudiant, cours pré-requis nécessaire) ;
  - calcul de l'ensemble  $B$  des couples (numéro d'étudiant, cours validés) ;
  - calcul de l'ensemble  $C$  des couples (numéro d'étudiant, cours pré-requis nécessaire mais non validé) ;
  - mise en forme du résultat pour obtenir les couples (nom d'étudiant, nom du pré-requis).
3. Quels sont les noms des cours auxquels sont inscrits tous les étudiants ?
4. Quels sont les noms des cours qui ont été validés par tous les étudiants ?
5. Quels sont les numéros des salles dans lesquelles chaque étudiant passe au moins une fois par semaine ?