

Correction TD - Algèbre relationnelle

Exercice 7. Requêtes plus complexes

Question 1

Question : Quelle modification apporter au schéma de la base pour empêcher que deux cours occupent la même plage horaire ?

Il faudrait utiliser les colonnes Jour et Heure de la table HORAIRES comme clé primaire.

Rappel : Une clé primaire est un ensemble de colonnes permettant d'identifier de manière unique un tuple au sein d'une table : le numéro d'étudiant dans la table ETUDIANTS par exemple ou le nom du cours dans la table COURS.

Question 2

Quels sont les noms des étudiants E et des cours C, tel que E a besoin du pré-requis C et pourtant E n'a pas validé C ?

On va d'abord chercher l'ensemble des couples (Numéro d'étudiant, Cours pré-requis nécessaire), afin d'avoir pour chaque étudiant les pré-requis nécessaires qu'il doit avoir pour les cours auxquels il est inscrit.

$$A = \pi_{\text{NumEtudiant}, \text{Pre_requis}}(\sigma_{\text{Pre_requis} <> \text{"aucun"}}(\text{NOTES} \bowtie_{\text{Cours}=\text{NomCours}} \text{COURS}))$$

On cherche ensuite l'ensemble des couples (Numéro d'étudiant, Cours validé), c'est-à-dire pour chaque étudiant, les cours pour lesquels il a déjà une note.

$$B = \pi_{\text{NumEtudiant}, \text{Pre_requis}}(\sigma_{\text{Valeur} <> \text{Nul}}(\text{NOTES}))$$

En faisant la différence entre A et B, on obtient les couples (Numéro d'étudiant, Pré-requis nécessaire mais non validé).

$$D = A - B$$

Les noms des pré-requis nécessaires mais non validés sont donc :

$$C = \pi_{\text{NomCours}}(D)$$

On souhaite dans E les noms des étudiants n'ayant pas validé les pré-requis C alors qu'ils en ont besoin pour les cours qu'ils suivent. Il faut donc récupérer le nom associé au numéro d'étudiant. Ainsi :

$$E = \pi_{\text{Nom}}(\text{ETUDIANTS} \bowtie_{\text{Numero}=\text{NumEtudiant}} D)$$

Question 3

Quels sont les noms des cours auxquels sont inscrits tous les étudiants ?

On obtient tout d'abord l'ensemble des couples (Numéro d'étudiant, Noms de Cours) avec :

$$A = \pi_{\text{Numero}}(\text{ETUDIANTS}) \otimes \pi_{\text{NomCours}}(\text{COURS})$$

En enlevant l'ensemble des couples (Numéro d'étudiant, Nom de cours) pour lesquels l'étudiant est inscrit au cours, on obtient, en projetant sur le nom de cours, l'ensemble B des cours pour lesquels au moins un étudiant n'est pas inscrit.

$$B = \pi_{\text{NomCours}}(A - \pi_{\text{Numero}, \text{Cours}}(\text{NOTES}))$$

Si on retranche maintenant B à l'ensemble des cours, on obtient les cours auxquels sont inscrits tous les étudiants.

$$\pi_{\text{NomCours}}(\text{COURS}) - B$$

Question 4

Quels sont les noms des cours qui ont été validés par tous les étudiants ?

On souhaite d'abord récupérer l'ensemble des couples (Noms de cours, Numéro d'étudiant n'ayant pas validé ce cours). Il faut donc d'abord récupérer l'ensemble des couples possible (Nom de cours, Numéro d'étudiant) et retrancher à cet ensemble les couples (Nom de cours, Numéro d'étudiant ayant validé ce cours).

$$A = (\pi_{NomCours}(COURS) \otimes \pi_{Numero}(ETUDIANTS) - \pi_{Cours, NumEtudiant}(\sigma_{Valeur <> Nul}(NOTES))$$

La projection du Nom des Cours de A donne les cours n'ayant pas été validés par au moins un étudiant. L'ensemble des cours validés par tous les étudiants est donc la différence entre le nom de tous les cours possibles et la projection du Nom des Cours de A :

$$\pi_{NomCours}(COURS) - \pi_{NomCours}(A)$$

Question 5

Quelles sont les numéros de salles dans lesquelles chaque étudiant passe au moins une fois par semaine (pour mettre une affiche) ?

On obtient tout d'abord l'ensemble A des couples (Etudiant, Salle) tels que l'étudiant passe au moins une fois par semaine dans la salle avec :

$$A = \pi_{NumEtudiant, NumSalle}(\sigma_{Valeur = Nul}(NOTES \bowtie COURS \bowtie HORAIRES))$$

Les jointures sont faites sur les colonnes Cours/NomCours.

On utilise ensuite l'ensemble B des couples (Etudiant, Salle) :

$$B = \pi_{Numro}(ETUDIANTS) \otimes \pi_{NumSalle}(SALLES)$$

On obtient ensuite l'ensemble C des salles pour lesquelles il existe au moins un étudiant qui ne s'y rend jamais.

$$C = \pi_{NumSalle}(B - A)$$

L'ensemble des salles dans lesquelles chaque étudiant passe au moins une fois par semaine correspond donc à la différence entre l'ensemble de toutes les salles et l'ensemble C :

$$\pi_{NumSalle}(SALLES) - C$$