

Bases de données¹
Algèbre relationnelle
TD°2

Exercice 1 *Les opérateurs algébriques (1)*

On considère les deux relations R_1 et R_2 avec tous les attributs de type entier :

Relation R_1
Relation R_2

A_1	A_2	A_3
11	12	13
15	11	16
11	12	15
12	14	19

B_1	B_2	B_3
12	17	11
14	11	16
12	17	13
13	12	16

Trouver le résultat des opérations algébriques suivantes :

1. Les sélections $\sigma_{A_1=12}(R_1)$, $\sigma_{A_1=12 \wedge A_2=14}(R_1)$ et $\sigma_{A_1=12 \vee A_2=14}(R_1)$
2. Les projections $\pi_{A_2}(R_1)$, $\pi_{B_2, B_3}(R_2)$
3. Le produit cartésien des relations R_1 et R_2
4. La jointure des relations R_1 et R_2 avec comme condition $R_1.A_2 = R_2.B_2$

Exercice 2 *Projection, sélection, produit Cartésien, jointure*

Considérons les deux relations R_1 et R_2 (différentes de celles de l'exercice 1) :

Relation R_1
Relation R_2

A_1	A_2	A_3
11	12	13
15	11	16
11	12	15
12	14	19

A_4	A_5	A_6
11	12	15
14	11	16
12	14	19
12	17	16

1. En utilisant les autres opérateurs algébriques, exprimer la jointure naturelle entre deux relations S_1 et S_2 ayant un attribut commun A et dont le contenu est quelconque. Proposer plusieurs solutions.
2. Considérons les deux relations R_1 et R_2 de l'exercice précédent et considérons le résultat suivant, obtenu en interrogeant ces deux tables :

Résultat 1

A_1	A_5
12	17

Même question pour les deux résultats suivants :

Résultat 2
Résultat 3

A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6
11	12	13	14	11	16
15	11	16	12	17	16

A_1	A_2	A_3	A_4
15	11	16	14
15	11	16	12

Donner pour chaque résultat, l'opération algébrique ayant permis de l'obtenir.

3. L'opération de différence entre deux relations S_1 et S_2 possédant le même schéma est notée $S_1 - S_2$ et donne comme résultat les tuples appartenant à S_1 et n'appartenant pas à S_2 . Que doivent vérifier les deux relations R_1 et R_2 pour qu'on puisse calculer leur différence ? Calculer ensuite $R_1 - R_2$ et $R_2 - R_1$ et comparer les résultats obtenus.
4. L'opération d'intersection entre deux relations S_1 et S_2 possédant le même schéma est notée $S_1 \cap S_2$ et donne comme résultat seuls les tuples appartenant aux deux relations. Que doivent vérifier les deux relations R_1 et R_2 pour qu'on puisse calculer leur intersection ? Calculer ensuite $R_1 \cap R_2$ et $R_2 \cap R_1$ et comparer les résultats obtenus.

1. Année universitaire 2020-2021.

5. L'opération d'union entre deux relations S_1 et S_2 possédant le même schéma est notée $S_1 \cup S_2$ et donne comme résultat les tuples appartenant à S_1 ou à S_2 . Que doivent vérifier les deux relations R_1 et R_2 pour qu'on puisse calculer leur union ? Calculer ensuite $R_1 \cup R_2$ et $R_2 \cup R_1$ et comparer les résultats obtenus.
6. Pour définir l'opération de division entre deux relations, prenons S_1 et S_2 dont le contenu est le suivant :

Relation S_1

A_1	A_2
3	11
3	12
4	11
4	12
5	11

Relation S_2

A_2
11
12

Le résultat de la division entre S_1 et S_2 noté $S_1 \div S_2$ est le suivant :

Résultat

A_1
3
4

Donner une définition de cette opération de division. Est-il possible d'exprimer cette division en utilisant une combinaison des autres opérateurs ? Si tel est le cas, donner l'expression algébrique correspondante.

Exercice 3 Opérateurs algébriques : exemple concret

Soit le schéma relationnel contenant les relations suivantes :

Enseignant (Numen, Nom, Prénom, Grade)
 Etudiant (NumEtud, Nom, Prénom, NiveauEtud)
 UE (CodeUE, Nom, NiveauUE, NumEtud, Numen)

Avec les précisions suivantes :

- Dans l'enseignement supérieur chaque enseignant est identifié par un numéro unique appelé **Numen**.
- L'attribut **NiveauEtud** correspond à l'année et au diplôme auxquels l'étudiant est inscrit ²
- L'attribut **NiveauUE** correspond également à l'année et au diplôme pour lesquels est enseignée 1'UE ³.

Exprimer vos réponses aux questions suivantes en vous basant sur les différents opérateurs algébriques vus en cours :

1. Donner toutes les informations relatives aux enseignants
2. Afficher les UEs suivies par **Halim**
3. Donner les noms des enseignants et les noms d'étudiants avec les noms des UEs concernées
4. Afficher les enseignants assurant l'UE d'**Anglais**.

Exercice 4 Consultation médicale

Soit le schéma relationnel suivant :

MEDICAMENT(code, libelle)
 PATIENT(matricule, nom)
 MEDECIN(num-ss, nom)
 PRESCRIT(code-med, num-consult,nb-prises)
 CONSULTATION(num, num-ss, matricule, date)

Donner les expressions algébriques correspondantes aux requêtes suivantes :

1. Le nom du médecin
2. Le libelle des médicaments dans le code est 1234
3. Le libelle de tous les médicaments qui ont été prescrits
4. Le nom des patients qui ont eu une consultation le 1 janvier 2005
5. Le nom du médecin qui a vu le patient nommé **LOIC** le 15 janvier 2006

2. Licence 1 Mathématiques par exemple
 3. Licence 1 Informatique par exemple