

# L2 info. - Bases de données

## TD 3 : requêtes conjonctives et algèbres

### 1 Savoir évaluer des requêtes conjonctives (4)

Soit la base de données de schéma  $\{R, S, T, U\}$  et d'instance  $I$  suivante :

$I(R)$	A	B	$I(S)$	B	C	$I(T)$	A	B	$I(U)$	A	D
	1	2		2	3		1	2		1	2
	4	2		2	5		2	3		3	4

Quelles sont les réponses aux requêtes suivantes sur cette instance ?

1.  $\sigma_{1=2}(R)$
2.  $\pi_1(\sigma_{2=2''}(R))$
3.  $\pi_2(\sigma_{2=3}(R \times S))$
4.  $\pi_{1,3,4}(\sigma_{2=3}(S \times U))$
5.  $\sigma_{1=2}(\pi_1(U) \times \pi_2(\sigma_{1=2''}(T)))$
6.  $\sigma_{2=5''}(\pi_{1,4}(\sigma_{3=2}(T \times S)))$
7.  $\pi_{2,3}(\pi_{1,3,4}(\sigma_{2=3}(R \times S))) \cap \pi_{2,4}(\sigma_{2=2''}(T \times T))$

### 2 Savoir évaluer des requêtes conjonctives (5)

Soit l'instance de base de données de l'exercice précédent. Quelles sont les réponses aux requêtes suivantes sur cette instance ?

1.  $T \bowtie R$
2.  $S \bowtie T$
3.  $S \bowtie U$
4.  $\rho_{A,D \rightarrow C,D}(U) \bowtie S$
5.  $R \bowtie R$
6.  $R \bowtie \rho_{A,B \rightarrow A,B'}(R)$
7.  $R \bowtie S \bowtie T$

Pour chaque requête, donner la sorte de la réponse à la requête.

### 3 Savoir trouver des requêtes équivalentes (1)

Soit le schéma de base de données suivant:  $R[A,B,C]$ ,  $S[C,D,E]$ . Pour chacune des requêtes suivantes, donner une requête équivalente et indiquer si la requête obtenue est sous forme normale. Si elle ne l'est pas, la mettre sous forme normale :

1.  $\pi_1(R) \times S$
2.  $R \times \sigma_{3=a''}(S)$
3.  $\sigma_{1=a''}(\pi_{2,3}(R \times S))$
4.  $\pi_2(\sigma_{1=a''}(R)) \times \sigma_{2=a''}(R \times \pi_3(\sigma_{2=b''}(S)))$
5.  $\sigma_{6=a''}(R \times S)$

### 4 Savoir trouver des requêtes équivalentes (2)

Soit le schéma de base de données suivant:  $R[A,B,C]$ ,  $S[C,D,E]$ . Pour chacune des requêtes SPC suivantes, donner une requête SPJR équivalente et une requête en langage de règles équivalente.

1.  $\pi_1(R) \times S$
2.  $R \times \sigma_{3=a''}(S)$
3.  $\sigma_{1=a''}(\pi_{2,3}(R \times S))$
4.  $\sigma_{2=3 \wedge 1=4}(\pi_{2,3}(R) \times \pi_{1,2}(S))$
5.  $\sigma_{3=4}(R \times S)$

### 5 Savoir écrire des requêtes conjonctives (3)

Soit le schéma de base de données suivant :

salle[nom, horaire, titre]  
film[titre, réalisateur, acteur]  
produit[producteur, titre]  
vu[spectateur, titre]  
aime[spectateur, titre]

Exprimer les requêtes suivantes en algèbre SPC et en algèbre SPJR :

1. à quelles heures peut on voir le film "2046" ?
2. quels sont les films réalisés par "Woody Allen" ?
3. quels sont les acteurs de "2001" ?
4. où peut on voir un film dans lequel joue "Matt Damon" ?
5. quels sont les acteurs qui ont produit un film ?
6. quels sont les acteurs qui ont produit un film dans lequel ils jouent ?
7. quels sont les acteurs qui jouent dans les films réalisés par "Christopher Nolan" ?

8. quels sont les acteurs qui jouent dans les films réalisés et produits par “Christopher Nolan” ?
9. quels sont les acteurs qui produisent un film qu’ils ont réalisé ?
10. quels sont les acteurs qui jouent dans un film qu’ils ont produit et réalisé ?

Est-il possible d’exprimer la requête suivante dans l’algèbre SPJR sans l’opération de renommage : “lister les couples d’acteurs ayant joué dans le même film”

## 6 Savoir écrire des requêtes conjonctives (4)

Soit le schéma de base de données suivant :

```

pilote[numéro, nom, grade]
avion[numéro, type, capacité]
vol[numéro, num_avion, num_pilote, ville_dep, ville_arr, heure_dep, heure_arr]

```

Exprimer les requêtes suivantes dans les deux algèbres étudiées en cours :

1. quels sont les avions dont la capacité est de 400 passagers ?
2. quels sont les numéros des vols partant de Paris ?
3. quels sont les heures de départ des vols à destination de Kuala Lumpur ?
4. à quels trajets sont affectés les airbus A380 ?
5. quels sont les pilotes ayant déjà volé vers Rio ?
6. sur quel type d’avion volent les pilotes qui sont commandant ?
7. à quels pilotes sont affectés les avions de 700 passagers ?

## 7 Savoir définir formellement une instance (1)

**1** Soit  $I$  une instance, exprimer formellement l’instance obtenue en appliquant la requête suivante sur  $I$  :  $\pi_{arité(I)}(\sigma_{1=arité(I)+2}(I \times I))$

**2** Montrer que l’opération d’intersection peut être simulée avec les opérations  $\sigma, \pi, \times$ .

**3** Pour chacune des propositions suivantes, démontrer ou proposer un contre-exemple :

- soient deux schémas de relation  $R[A,B]$  et  $S[A,B]$ . Les requêtes  $\sigma_{A=5''}(R)$  et  $\sigma_{A=5''}(\pi_{A,B}(S \bowtie R))$  sont équivalentes.
- Soient les instances de relation  $I$  et  $I'$  sur un schéma  $R$  et les instances  $J$  et  $J'$  sur un schéma  $S$ , telles que  $I \subseteq I'$  et  $J \subseteq J'$ . On a  $I \bowtie J \subseteq I' \bowtie J'$ .

4 Ecrire les règles de réécriture de l'algèbre SPJR permettant de réécrire une requête en une requête équivalente. On testera ces règles sur l'exemple suivant : soit le schéma de base de données  $R[A,B,C]$ ,  $S[C,D,E]$ . Pour chacune des requêtes suivantes, donner une requête équivalente en appliquant les règles de réécriture de l'algèbre SPJR :

1.  $\pi_A(R \bowtie S)$
2.  $\pi_{A,B,E}(R \bowtie S)$
3.  $\sigma_{A=a}(R \bowtie S)$
4.  $\sigma_{C=c}(R \bowtie S)$
5.  $\sigma_{C=c \wedge E=e}(\pi_{A,C,E}(R \bowtie S))$