

## La division d'algèbre relationnelle

La *division* (ou le quotient) d'une relation  $R$  de schéma  $R(A_1, \dots, A_k)$  par la relation  $S$  de schéma  $S(A_{p+1}, \dots, A_k)$  est la relation  $T$  de schéma  $T(A_1, \dots, A_p)$  formée de tous les tuples  $t$  tels que  $\{t\} \times S \subseteq R$ . C'est à dire de tous les tuples qui concaténés à chacun des tuples de  $S$  donnent un tuple de  $R$ . On note  $T = R \div S$ . Par exemple :

num - client	ville - dep	ville - arr
<i>x231</i>	<i>Paris</i>	<i>Marseille</i>
<i>v485</i>	<i>Marseille</i>	<i>Lyon</i>
<i>r871</i>	<i>Paris</i>	<i>Nantes</i>
<i>f872</i>	<i>Marseille</i>	<i>Avignon</i>
<i>f872</i>	<i>Paris</i>	<i>Nantes</i>
<i>r871</i>	<i>Paris</i>	<i>Marseille</i>
<i>f872</i>	<i>Caen</i>	<i>LeMans</i>
<i>x231</i>	<i>Paris</i>	<i>Nantes</i>

ville - dep	ville - arr
<i>Paris</i>	<i>Marseille</i>
<i>Paris</i>	<i>Nantes</i>

*Voyage*  $\div$  *Ville* :

num - client
<i>x231</i>
<i>r871</i>

Vous pouvez aussi utiliser en algèbre relationnelle et en SQL les opérateurs suivants :

Nom	Algèbre rel.	SQL
<i>Union</i>	$R(A_1, \dots, A_k) \cup S(A_1, \dots, A_k)$	UNION
<i>Intersection</i>	$R(A_1, \dots, A_k) \cap S(A_1, \dots, A_k)$	INTERSECT
<i>Difference</i>	$R(A_1, \dots, A_k) - S(A_1, \dots, A_k)$	EXCEPT

## Les questions

1. (a) Les identifiants des joueurs qui ont joué en double avec un italien (ils ont alors un même numéro d'enregistrement).  
(b) Les identifiants des joueurs qui ont joué en double avec tous les italiens.  
(c) Les identifiants des joueurs qui n'ont jamais joué en double avec un italien.
2. (a) Le numéro d'enregistrement des joueurs qui ont participé à "Wimbledon" et à l'"US Open".  
(b) Le numéro d'enregistrement des joueurs qui ont participé à "Wimbledon" ou à l'"US Open".  
(c) Le numéro d'enregistrement des joueurs qui ont participé à "Wimbledon" et jamais à l'"US Open".
3. Les numéros d'enregistrement des joueurs qui n'ont jamais gagné.
4. (a) Les numéros d'enregistrement des joueurs qui ont gagné un match à "Wimbledon".  
(b) Les numéros d'enregistrement des joueurs qui n'ont jamais gagné un match à "Wimbledon".  
(c) Les joueurs qui ont gagné tout les matchs qu'ils ont joués à "Wimbledon".  
(d) Les joueurs qui ont gagné "Wimbledon", c'est-à-dire qu'ils ont gagné tout les matchs qu'ils ont joués à partir du deuxième round, pour une édition donnée.