

TD 1 : Modèle relationnel et algèbre relationnelle

Question 1. Soient les relations ci-dessous, définies par :

create table produit (prod# varchar(7) primary key check (prod# like 'PROD%'),
libelle varchar(50), prix float, seuil integer) ;

create table depot (dep# integer, adresse varchar(50),
capacite integer check (capacité > 100), primary key dep#);

create table stock (prod# varchar(7) references produit(prod#),
dep# integer references depot(dep#), quantite integer not null,
primary key(prod#, dep#))

Dans la relation produit, l'attribut *seuil* indique la quantité en stock à partir de laquelle il faut déclencher un réapprovisionnement du produit pour éviter la rupture de stock et dans la relation stock, *quantité* désigne le nombre d'exemplaires du produit disponible en stock.

Produit			
prod#	Libelle	prix	seuil
PROD01	Produit1	10,5	200
PROD02	Produit2	20,25	230
PROD03	Produit3	30,25	330
PROD04	Produit4	40,25	430
PROD05	Produit5	50,25	530

Depot		
dep#	adresse	capacité
101	Nancy	1000
102	Laxou 1	1500
103	Nancy 2	2000
104	Laxou2	2500

Stock		
prod#	dep#	quantite
PROD01	101	500
PROD01	103	550
PROD02	102	600
PROD02	104	650
PROD03	103	700
PROD04	104	750
PROD01	102	800

Donner le résultat des expressions algébriques suivantes :

- a) $\Pi_{L1}(\text{Produit})$ avec $L1 = [\text{Libelle}, \text{prix}]$
- b) $\sigma_{(550 \leq \text{quantité} \leq 700)}(\text{Stock})$
- c) $\Pi_{(\text{prod\#}, \text{dep\#})}(\sigma_{(550 \leq \text{quantité} \leq 700)}(\text{Stock}))$
- d) $\Pi_{(\text{Depot.dep\#}, \text{adresse})}((\text{Depot}) \bowtie C1 (\sigma_{(550 \leq \text{quantité} \leq 700)}(\text{Stock})))$
avec $C1 = (\text{depot.dep\#} = \text{stock.dep\#})$
- e) $\Pi_{(\text{libelle}, \text{prix})}(\text{produit}) \bowtie C2$
 $(\Pi_{\text{prod\#}}(\sigma_{(\text{dep\#} = 103)}(\text{Stock})) \setminus \Pi_{\text{prod\#}}(\sigma_{(\text{dep\#} = 101)}(\text{Stock})))$
avec $C2 = (\text{produit.prod\#} = \text{stock.prod\#})$

Question 2. Soit la base de données décrite par le schéma abrégé suivant¹ :

JOUEUR (Nom, Prénom, Age, Nationalité)

RENCONTRE (NomGagnant, PrénomGagnant, NomPerdant, LieuTournoi, Année, Score)

GAIN (NomJoueur, PrénomJoueur, LieuTournoi, Année, Rang, Prime, NomSponsor)

SPONSOR (Nom, LieuTournoi, Année, Adresse, MontantContribution)

La relation JOUEUR contient tous les joueurs licenciés.

La relation RENCONTRE décrit pour chaque tournoi, l'ensemble des rencontres opposant deux joueurs (un gagnant et un perdant). La relation décrit aussi le score réalisé à chaque rencontre. Les hypothèses suivantes sont faites sur les tournois:

- Pour simplifier, nous supposons qu'il n'existe pas plusieurs joueurs portant le même nom, deux joueurs ne se rencontrent qu'une fois dans un tournoi,
- un joueur peut gagner contre plusieurs autres joueurs dans un tournoi,
- un joueur peut perdre plusieurs fois dans un tournoi,
- un joueur participe à un ou plusieurs tournois.

¹ Schéma emprunté à G. Gardarin

La relation GAIN contient les primes et les sponsors des joueurs ayant déjà participé à un tournoi. Quel que soit le résultat d'un joueur, il perçoit une seule prime par tournoi (donc il n'a qu'un gain par tournoi), dont le montant est corrélé au rang qu'il occupe dans ce tournoi. Les derniers joueurs d'un tournoi ne perçoivent aucune prime (ils n'apparaissent pas dans la table GAIN pour ce tournoi).

La relation SPONSOR contient les références des sponsors et le montant de leur contribution à chaque tournoi.

I) - Quelles sont les clés de ces relations ?

- Identifier les clés étrangères sous la forme *table1.attribut1 référence table2.attribut2*.

II) Exprimer sur cette base de données les requêtes suivantes à l'aide de l'algèbre relationnelle. Donner les arbres algébriques correspondant aux questions 3 et 5.

1) Nom et primes des joueurs sponsorisés par Fiat entre 1995 et 2005.

2) Nom et âge des joueurs ayant participé au tournoi de Roland Garros en 2005.

3) Nom et nationalité des joueurs sponsorisés par Peugeot et ayant gagné au moins une rencontre à Roland Garros.

4) Nom et nationalité des joueurs ayant participé à la fois au tournoi de Roland Garros et à celui de Wimbledon, en 2005.

5) Nom des joueurs ayant toutes leurs primes des tournois de Roland Garros supérieures à 1M€.

6) Nom, prénom, âge et nationalité des joueurs ayant participé à tous les tournois de Roland Garros.

Question 3. Traduire « en français » les requêtes algébriques suivantes: la mise sous forme d'arbre algébrique facilite la compréhension des requêtes.

a)
$$\text{Project} \left(\text{Join} \left(\text{Join} \left(\text{Div} \left(\text{RENCONTRE}, \text{Project} \left(\text{RENCONTRE} / \{ \text{LieuTournoi}, \text{Année} \} \right) \right), \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. \text{JOUEUR} / \text{NomGagnant} = \text{Nom} \right), \right. \right. \\ \left. \left. \left. \text{JOUEUR} / \text{NomPerdant} = \text{Nom} \right) \right. \right. \\ \left. / \{ \text{NomGagnant}, \text{Prénom}, \text{NomPerdant}, \text{Prénom} \} \right)$$

OU : $\Pi_{L1}(((RENCONTRE \div \Pi_{L2}(RENCONTRE)) \bowtie_{C1} JOUEUR) \bowtie_{C2} JOUEUR))$

Avec :

- L1 : {NomGagnant, Prénom, NomPerdant, Prénom}
- L2 : {LieuTournoi, Année}
- C1 : NomGagnant = Nom
- C2 : NomPerdant = Nom

b) $\text{Diff}(\text{Join}(\text{Project}(\text{RENCONTRE}/\{\text{NomPerdant}\}), \text{Project}(\text{JOUEUR}/\{\text{Nom}, \text{Prénom}\}) / \text{Nom} = \text{NomPerdant}), \text{Join}(\text{Project}(\text{RENCONTRE}/\{\text{NomGagnant}\}), \text{Project}(\text{JOUEUR}/\{\text{Nom}, \text{Prénom}\}) / \text{Nom} = \text{NomGagnant}))$.

OU : $(\Pi_{L1}(RENCONTRE) \bowtie_{C2} \Pi_{L2}(JOUEUR)) \setminus (\Pi_{L3}(RENCONTRE) \bowtie_{C1} \Pi_{L2}(JOUEUR))$

avec :

- L1 : {NomPerdant} ; L2 : {Nom, Prénom} ; L3 : {NomGagnant}
- C1 : NomPerdant = Nom ; C2 : NomGagnant = Nom

Question 4. Exprimer la division algébrique à l'aide des cinq opérateurs minimaux.