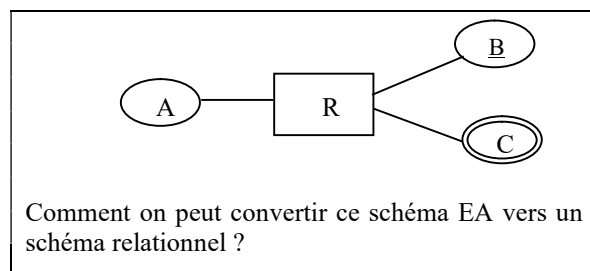


TD 2 : Modèle relationnel – Algèbre relationnelle

Exercice 1 Questions de cours

- Définir les termes suivants : modèle relationnel, clé primaire, tuple, algèbre relationnelle.
- Est-ce qu'une clé étrangère peut prendre la valeur NULL ? Justifier votre réponse.
- Donner la différence entre une clé candidate et une superclé.
- Soient deux relations **R1(A:D1, B:D2, C:D3)** et **R2(B:D2, C:D3)**. Exprimer **(R1 ⋈ R2)** à l'aide des trois opérations algébriques suivantes: Π , σ , et \times .
- Identifier le nombre minimum des opérandes nécessaires pour chaque opération d'algèbre relationnelle suivante. Placer X dans la bonne case. L'utilisation de la même table deux fois est considérée comme deux tables.

	1 table	2 tables	2 tables compatibles	3 tables
\cup				
\cap				
-				
\times				
π				
$\triangleright \triangleleft$				
\div				



Exercice 2

Soient les schémas relationnels **R (A : D1, B : D2)**, **S (A : D1, B : D2)** et **Q (A : D1, B : D2, C : D3)** dont les extensions ci-dessous.

R	A	B
	3	2
	1	2
	5	4

S	A	B
	2	3
	1	5
	3	2
	4	2

Q	A	B	C
	5	1	c
	4	4	f
	5	4	a
	3	2	a

Donner les résultats des expressions algébriques suivantes (quelques opérations peuvent être invalides) :

- | | | |
|---|---|---------------------------------------|
| 1. $R \cup S$ | 2. $S \cup \Pi_{A,B}(Q)$ | 3. $R - S$ |
| 4. $S - Q$ | 5. $\sigma_{A=2}(R)$ | 6. $R \cap \Pi_{A,B}(Q)$ |
| 7. $R \triangleright \triangleleft_{R.A=Q.A} Q$ | 8. $R \triangleright \triangleleft Q$ | 9. $R \triangleright \triangleleft S$ |
| 10. $R \bowtie Q$ | 11. $\sigma_{A>4}(R) \times \Pi_{A,C}(Q)$ | 12. $\Pi_B(\sigma_{B=A}(Q))$ |
| 13. $\sigma_{(R.A=Q.A) \wedge (R.B=Q.B)}(R \times Q)$ | 14. $\sigma_{A>2}(S) \div \Pi_B(\sigma_{A=1}(R))$ | |

Exercice 3

Supposons deux relations **R (A, B)** et **S (A, B)** ayant exactement le même schéma. Parmi les égalités suivantes, laquelle ou lesquelles sont correctes en algèbre relationnelle?

1. $R \cap S = R - (R - S)$ 2. $R \cap S = S - (S - R)$ 3. $R \cap S = R \triangleright \triangleleft S$

Réponses:

- (a) Seulement 1 (b) Seulement 1 et 2 (c) 1, 2 et 3 (d) Aucune

Exercice 4

Supposons deux relations **R(A, B)** et **S(A, B)** ayant exactement le même schéma. La seule clé de R est A; la seule clé de S est A également. La relation **T (A, B)** représente l'union ensembliste de R et S, c'est-à-dire, $T = R \cup S$. Quelles sont la ou les clés de T ?

Réponses:

- (a) (A) (b) (B) (c) (A) et (B) (d) (A, B)

Exercice 5

Soient deux relations **R1** et **R2**. **R1** contient n tuples, **R2** contient m tuples et $m > n > 0$. Donnez la taille possible (nombre minimum et maximum des tuples) du résultat obtenu par chacune des expressions algébriques ci-dessous. Pour chaque expression, indiquer toutes suppositions au sujet des schémas pour **R1** et **R2** afin de rendre l'expression valide.

- | | | |
|-----------------|---|--|
| 1. $R1 \cup R2$ | 2. $R1 \triangleright \triangleleft R2$ | 3. $R1 \cap R2$ |
| 4. $R1 - R2$ | 5. $R1 \times R2$ | 6. $\sigma_Q(R1) \times R2$ |
| 7. $\Pi_A(R1)$ | 8. $R1 \div R2$ | 9. $\Pi_l(\sigma_Q(R1 \triangleright \triangleleft R2))$ |

Exercice 6 (Exercice fait au cours)

On considère la base de données MICRO qui assure la gestion simplifiée des ventes d'un magasin de micro-informatique définie par les trois relations (CLIENT, PRODUIT et VENTE) décrites ci-dessous.

CLIENT (noClient, nom, prenom, Adresse, Ville)

PRODUIT (noProduit, nom, marque, prix, QteStock)

VENTE (noClient, noProduit, dateVte, QteVendue)

- Quelles sont les contraintes d'intégrité inhérentes au schéma relationnel ? Expliquer chaque contrainte en donnant un exemple basant sur le schéma de la base MICRO.
- Donner un diagramme EA qui correspondant à ce schéma relationnel.
- Exprimer en langage algébrique les requêtes données ci-dessous:
 - Nom des produits commercialisés dans le magasin.
 - La liste des clients habitant à **Paris**.
 - Nom des clients qui ne sont pas de **Paris**.
 - Nom et adresse des clients de **Nice** et de **Rome**.
 - Nom et prix des produits dont la marque **Microsoft**.
 - Nom et prénom des clients qui ont acheté le produit numéro 202.
 - Numéro et nom des produits non vendus.
 - Numéro des clients qui ont acheté plus d'un produit dans la même journée.
 - Numéro des clients qui habitent dans la même ville que le client numéro 4.
 - Numéro des produits achetés par tous les clients.
 - Nom, Marque et prix des produits dont la marque **Microsoft** où le prix est inférieur à **250 euros** ou d'autres marques dont le prix est inférieur à **500 euros**.
 - Afficher le nom des clients ayant acheté **Encarta** en **Février 2005**.
 - Donner le nom et la marque des produits achetés par **Gamotte**.
- Exprimez, en français, la signification des requêtes algébriques suivantes :
 - $\pi \text{ noClient } (\text{CLIENT}) - \pi \text{ noClient } (\sigma \text{ noProduit}=201 (\text{VENTE}))$
 - $\pi \text{ noClient } (\sigma \text{ noProduit} \neq 201 (\text{VENTE}))$

Ces deux requêtes sont-elles identiques?

Exercice 3 : On considère le bon de commande papier de la figure ci-dessous, qu'on propose d'encoder sous la forme de données à introduire dans une base de données.

Commande N° : 30188		Date : 2/1/2009		
Numéro client		B512		
Nom		GILLET		
Adresse		14, r. de l'Eté		
Localité		Toulouse		
N° PRODUIT	LIBELLE PRODUIT	PRIX	QUANTITE	SOUS-TOTAL
CS464	CHEV. SAPIN 400x6x4	220	180	39600
PA45	POINTE ACIER 45 (20K)	105	22	2310
PA60	POINTE ACIER 60 (10K)	95	70	6650
PH222	PL. HETRE 200x20x2	230	92	21160
TOTAL COMMANDE				69720

- Proposer un diagramme EA qui modélise cette base de données en utilisant les données figurant dans ce bon de commande.
- Donner le schéma relationnel correspondant à ce diagramme EA. N'oublier pas de souligner la clé primaire de chaque relation et changer les noms des attributs si c'est nécessaire.
- On suppose qu'après la création de cette base de données, plusieurs bons de commande ont été saisis dans cette base de données. Formuler en algèbre relationnelle les requêtes suivantes :
 - La liste des clients qui ont commandé le produit dont le numéro est 'CS464'.
 - Le numéro des clients de **Toulouse** qui n'ont pas passé de commandes.
 - Le numéro de la commande qui comporte plus de deux produits.
 - Le libellé du produit le plus cher.