

Exercice 01 : (5 points)

Soient les relations suivantes :

r	A	B	C
	a	b	C
	d	a	F
	c	b	d
	e	e	f

s	A	B	C
	b	g	A
	d	a	F
	a	b	C

1- Donner les résultats des opérations relationnelles suivantes en utilisant les tableaux r et s :

L'union $r \cup s$ l'intersection $r \cap s$ la différence $r - s$, la projection $\pi r(A)$, la sélection $\sigma r(B = 'b' \text{ et } C = 'd')$ et le produit cartésien $r \times s$.

2- Considérons les tables t, w, r et s

t	D	E
	a	b
	d	e
	x	y

w	E	F
	b	f
	g	h

Déterminez la jointure entre t et w ($t \bowtie w$), le produit cartésien $t \times w$, l'union $r \cup t \cup s$ et le résultat de l'opération $\sigma[\pi r(A)](B = 'b')$.

Exercice 2 (5 points)

Une auto-école comprend des moniteurs et des véhicules. Elle prépare des élèves à passer un permis d'un type donné. Les moniteurs donnent des leçons aux élèves. Les règles de gestion sont les suivantes :

- Une leçon n'est donnée que par un seul moniteur,
- Un élève ne passe qu'un seul type de permis,
- Une leçon n'est donnée que pour un seul élève,
- Un élève n'apprend à conduire que sur un seul véhicule.

* Un moniteur est identifié par un numéro et un nom, une leçon par un numéro et une durée, un élève par un numéro, un nom et une adresse, un véhicule par un numéro et un type, un permis par un type de permis (A,B,...), un nom de permis et son prix.

- 1) Etablir le modèle entité-association.
- 2) Donner l'ensemble des relations obtenues (Passage au modèle relationnel) en précisant les clés primaires (soulignées) et étrangères (suivies par *).

Exercice 3 : (10 points)

Soit $F = \{AD \rightarrow BC, AC \rightarrow D, BD \rightarrow AC, A \rightarrow C\}$ un ensemble de dépendances fonctionnelles sur le schéma $R(A, B, C, D)$.

- ✓ 1- Calculer AD^+ , BD^+ , AC^+ et A^+
- ✓ 2- Donner une clé comportant un **minimum** d'attributs pour la relation R .
- ✗ 3- Sous quelle forme est cette relation ? Mettre cette relation en 3FN.
- 4- Soit l'extension R' suivante :

5

A	B	C	D
1	1	1	1
1	1	2	2
2	1	1	1

✓ Donner (en les expliquant brièvement) les lignes où R' est conforme à R et celles où R' n'est pas conforme à R .

- 5- Démontrer les assertions suivantes en utilisant les axiomes d'Armstrong :

$F \models \{C \rightarrow D\}, \{D \rightarrow BCD\}, \{BD \rightarrow D\}$