

**Exercice 01**

1- Soit les deux relations suivantes :

R	X1	X2	X3	X4
	100	a	74	12
	110	b	78	13
	120	c	77	12

S	X1	X2	X3	X4
	100	a	74	12
	200	d	79	11

Calculer  $R \cup S$  et  $R - S$

2- Soit les deux relations suivantes :

R	X1	X2	X3	X4
	110	a	74	12
	120	b	78	13

S	Y1	Y2	Y3
	Mostefa	i	k
	Rafik	j	t

Calculer le produit cartésien des deux relations R et S

3- Soit la relation suivante :

R	X1	X2	X3	X4
	100	a	74	12
	110	b	77	12
	120	c	77	12
	130	d	78	13

- Calculer la projection de R sur les attributs X3 et X4
- Sélectionner la relation R par la condition  $X3=77$
- Sélectionner la relation R par la condition  $X3=77$  et  $X4>13$

4- Quel est le quotient de la relation R par la relation S

R	X1	X2	X3
	Mostefa	77	12
	Mostefa	79	14
	Mostefa	80	12
	Omar	77	12
	Omar	79	14
	Rafik	79	14

S	X2	X3
	77	12
	79	14

**Exercice 02**

1- Soient les relations suivantes :

<b>R</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
	x	y	z
	z	y	t
	z	k	t

<b>S</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
	y	w	x
	t	x	k

Calculer  $R \cup S$  et  $R - S$ 

2- Soient les relations suivantes :

<b>R</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
	x	y	z
	t	x	k
	z	y	t

<b>S</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>W</b>
	y	g	x
	t	x	k

Calculer  $R \times S$ 

Projection de R sur (X,Y)

Sélection (restriction) de R pour  $Y=y$

**Exercice 03****vehicule**(N°V, type, marque, puissance, couleur)**personne**(N°SS, nom, prenom, adresse)**possede**(N°SS, N°V, date, prix)

- 1- Quel sont les noms des propriétaires de véhicule de type R5 ?
- 2- Donner le type et la couleur des véhicules de personne habitant à Béchar dont le prénom est M<sup>ed</sup>
- 3- Donner la liste des noms des personnes ayant achetées des véhicules de marque Renault entre le 01-01-96 et 10-10-98 et dont le prix est inférieur à 500000DA

**Exercice 04**

Soit la base de données suivante :

**professeur**(N°prof, nom\_prof, prenom\_prof, ville\_prof)**stagiaire**(N°stag, nom\_stag, prenom\_stag, origine\_stag, ville\_stag)**salle**(N°salle, capacite\_salle)**theme**(nom\_theme)**stage**(N°stage, date\_debut, date\_fin, ref\_cours, N°prof, N°salle)**competance**(N°prof, ref\_cours)**inscription**(N°stage, N°stag)**cours**(ref\_cours, libelle, duree)

- 1- Donner les informations sur les stagiaires de la ville de Béchar
- 2- Donner la date de début et la date de fin du stage N°35
- 3- Donner la liste des prof qui ont amené de stage N°10
- 4- Quelle sont les salles libres le 10-01-2001 ?

**Exercice 05**

Soit le modèle relationnel suivant relatif à une base de données sur des représentations musicales :

**representation**(N°rep, titre\_rep, lieu)**musicien**(nom, N°rep)**programmer**(date, N°rep, tarif)

- 1- Donner la liste des titres des représentations
- 2- Donner la liste des titres des représentations ayant lieu à l'opéra 'Bastille'
- 3- Donner la liste des noms des musiciens et des titres des représentations aux quels ils participent
- 4- Donner la liste des titres des représentations, les lieux et les tarifs pour la journée du 09-09-01

**Exercice 06****etudiant**(N°etud, nom\_etud, adresse\_etud)**inscription**(N°etud, code\_mod, date\_inscrip)**module**(code\_mod, nom\_mod)**enseignant**(N°ens, nom\_ens, adresse\_ens)**enseignement**(N°ens, code\_mod)**emploi\_temps**(N°ens, code\_mod, salle, heure, jour)

exprimer par l'intermédiaire des opérateurs de l'algèbre relationnel les requêtes suivantes :

- 1- Quel sont les noms des étudiants qui suivent des cours avec l'enseignant 'Bendjima' ?
- 2- Donner les noms des étudiants qui suivent au moins un cours avec l'étudiant 'Omar'
- 3- Donner les noms des étudiants qui suivent au moins tous les modules avec l'étudiant 'Omar'
- 4- Donner les noms des enseignants qui n'enseignent pas dans la salle 'X'
- 5- Donner les noms des étudiants qui sont inscrit à tous les modules
- 6- Donner les noms des enseignants qui enseignent au moins tous les modules enseigné par l'enseignant 'Bendjima'

**Exercice 07**

Soit la base de donnée relationnelle suivante :

**etudiant**(N°etud, nom\_etud, adresse)**enseignant**(N°ens, nom\_ens, grade)**module**(N°mod, titre, N°ens)**inscription**(N°etud, N°mod, année, appréciation)

Exprimer par l'intermédiaire des opérateurs de l'algèbre relationnelle le résultat des requêtes suivantes :

- 1- Lister les noms et les adresses des étudiants ayant suivi le module 'BDD'
- 2- Quels sont les étudiants ayant 'Bendjima' comme enseignant ?
- 3- donner la liste des numéros des enseignants qui enseignent au moins tous les modules qui sont enseignés par l'enseignant N°09
- 4- Donner la liste des noms des étudiants qui suivent au moins tous les modules enseignés par 'Bendjima'
- 5- Donner les numéros des étudiants qui n'ont pas passé d'épreuve en 2001

**Exercice 08****salle** (nom ,horaire ,titre)**film** (titre , realisateur , acteur)**produit** (producteur , titre)**vu** (spectateur , titre)**aime** (spectateur , titre)

Un film est réalisé par un metteur en scène mais peut être financé par plusieurs

Producteurs. Un Spectateur peut aimer un film sans l'avoir vu.

Écrire les requêtes suivantes en algèbre relationnel :

1. Dans quelle salle et à quelle heure peut on voir le film ``Mad Max"?
2. Quels sont les Acteurs du film ``Mad Max" ?
3. Quels sont les Acteurs qui ont produit un film ?
4. Quels sont les Producteurs qui regardent les films qu'ils ont produits ?
5. Quels films ne passent à ce moment dans aucune salle ?
6. Quels Spectateurs aiment un film qu'ils n'ont pas vu ?
7. Qui n'aime aucun film qu'il a vu ?
8. Qui a produit un film qui ne passe dans aucune salle ?

**Exercice 09**

Soit le schéma relationnel :

**emp** (matr , nom\_emp , poste , date\_emb , sup , salaire , commission , N°dept)

**dept** (N°dept , nom\_dept , lieu)

**projet** (code\_p , nom\_p)

**participation** (matr , code\_p , fonction)

donnez la suite d'opérations élémentaires de l'algèbre relationnelle pour obtenir les données qui correspondent aux listes suivantes :

1. Matricules et des noms des employés qui ont été embauchés avant le 11-09-2001.
2. Noms des employés qui ont le poste de secrétaire.
3. Noms des employés avec le nom du département où ils travaillent.
4. Noms des employés qui travaillent dans le département FINANCES.
5. Numéros de département qui ont des ingénieurs.
6. Matricules des employés qui participent à tous les projets.
7. Noms des employés qui participent à tous les projets.
8. Numéros des départements qui participent à tous les projets.
9. Noms de départements qui ont tous les postes.
10. Noms des employés qui ne participent à aucun projet.
11. Noms des départements qui ont des ingénieurs et des secrétaires.

**Exercice 10**

Soit la base fabrication suivante :

**Client**(N°cl, nom, adresse)

**Service**(N°serv, intitulé, localisation)

**Piece**(N°piece, designation, couleur, poids)

**Commande**(N°piece, N°serv, N°cl, qte)

Exprimer en Algèbre Relationnel les requêtes suivantes :

1. donner les valeurs de N°serv pour les services qui ont commandé une pièce P1 pour le client C1.
2. donner les valeurs de N°serv pour les services qui ont commandé une pièce de couleur rouge pour le client C1.
3. donner les valeurs de N°cl pour les clients qui ont commandé au moins toutes les pièces commandées par S1.
4. donner les valeurs de N°cl pour les clients qui ont commandé des pièces figurant uniquement dans les commandes du service S1.

**Exercice (supplémentaire)**

Soit la base de données stock suivante :

**fournisseur**(N°fourn, nom\_fourn, ville)

**produit**(N°prod, nom\_prod, couleur)

**fournir**(N°fourn, N°prod, quantite)

Exprimer par l'intermédiaire des opérateurs algébriques les requêtes suivantes :

1. Donner les couples de nom des fournisseurs habitant la même ville.
2. Donner les noms des fournisseurs qui fournissent la pièce rouge

**Exercice (supplémentaire)**

**enseignant**(nom\_ens, age, grade, sal, indice, nom\_fac, chef)

**etudiant**(nom\_etud, age, ville)

**fac**(nom\_fac, localité, moyen)

**affectation**(nom\_etud, groupe)

**appart\_fac**(groupe, nom\_fac)

Exprimer les requêtes en AR :

1. Trouver les enseignants qui sont des mètres assistants ou des jeunes moins de 30 ans et dont le salaire est égale à 30000DA
2. Trouver les étudiants et les enseignants qui portent le même nom et dont l'âge de l'enseignant ne dépasse pas celui de l'étudiant
3. Trouver le salaire, âge, des maîtres assistant âgé plus de 40 ans
4. Trouver le nom, âge, et la ville des étudiants ne participants pas au groupe 3

**Exercice (supplémentaire)**

**article** (N°art, libellé, stock, prix\_invent)

**fournisseur** (N°four, nom\_four, adresse\_four, ville\_four)

**acheter** (N°four, N°art, prix\_achat, delai)

Exprimer les requêtes en AR :

1. Numéros et libellés des articles dont le stock est inférieur à 10
2. Liste des articles dont le prix d'inventaire est compris entre 100 et 300
3. Liste des fournisseurs dont on ne connaît pas l'adresse

**Exercice (supplémentaire)**

Soit la relation

personne	nom	age	ville
	Brahim	35	Lyon
	Mostefa	29	Béchar
	Amel	20	Naama
	Noura	20	Béchar
	Méliani	24	Lyon
	Soria	20	Oran

Exprimer les requêtes en AR :

1. Les personnes (nom, age, ville) qui habitent Béchar
2. Les personnes (nom, age, ville) qui ont moins de 26ans
3. Les villes dans la relation personne
4. Les noms des personnes habitant à Lyon

**Exercice (supplémentaire)**

Soit les relations suivantes :

**employé** (N°emp, nom\_emp, profession, date\_embauche, salaire, commission, N°depart)

**département** (N°depart, nom\_depart, directeur, ville)

et soit l'exemple suivant :

employé	N°emp	nom_emp	profession	date_embauche	salaire	commission	N°depart
	10	Noura	Docteur	X1	Y1	3000	3
	20	Sara	Ingénieur	X2	Y2	2000	2
	30	Akrem	Homme d'affaire	X3	Y3	5000	1
	40	Amel	Avocate	X4	Y4	5000	3

département	N°depart	nom_depart	directeur	ville
	1	Production	30	Béchar
	2	Développement	20	Alger
	3	Commercial	40	Oran

Exprimer les requêtes suivantes à l'aide de l'algèbre relationnelle, puis les traduire en SQL :

1. Pour obtenir le nom et la profession de l'employé de numéro 10
2. La liste des noms des employés qui travaillent à 'Béchar'
3. Pour avoir le nom du directeur du département 'Commercial'
4. Donner les noms et les salaires des employés
5. Faire le produit cartésien entre les deux relations
6. Donner les noms des employés et les noms de leur département
7. Donner les départements qui n'ont pas d'employés
8. Donner les noms des employés du département 'Commercial' embauchés le même jour qu'un employé du département 'Production'.

**Exercice (supplémentaire)**

Soit les relations suivantes :

**immeuble** (adresse\_imm, nbre\_etage\_imm, date\_construction\_imm, nom\_propriétaire\_imm)

**appartement** (adresse\_imm, N°appart, occupant\_appart, type\_appart, superficie\_appart, étage\_appart)

**personne** (nom\_per, age\_per, profession\_per, adresse\_per, N°appart)

**école** (nom\_ec, adresse\_ec, nbre\_classe, nom\_directeur)

**classe** (nom\_ec, nom\_classe, maitre, nbre\_élève\_classe)

**enfant** (nom\_pers\_resp, prénom\_enf, anné\_nss, nom\_ec, nom\_classe)

Exprimer les requêtes suivantes à l'aide de l'algèbre relationnelle, puis les traduire en SQL :

1. Donner l'adresse des immeubles ayant plus de 10 étages et construits avant 1974
2. Donner les noms des personnes qui habitent dans un immeuble dont ils sont propriétaires (occupants et habitants)
3. Donner les noms des personnes qui ne sont pas propriétaires
4. Donner la liste des occupants (nom, age, profession) des immeubles possédés par 'Mostefa'
5. Donner le nom et l'âge des maîtres qui habitent dans un immeuble dont le propriétaire est responsable d'un de leurs élèves
6. Donner le nom et l'âge des personnes qui sont propriétaires mais qui ne sont ni maître ni directeur d'école.

**Exercice (supplémentaire)**

Soit la base de données relationnelle suivantes :

**Département** (N°dep, nom\_dep, budget\_dep, directeur)

**Employé** (N°emp, nom\_emp, N°dep, N°tel, ville)

**Projet** (N°proj, titre, budget\_proj, N°dep)

**Historique** (N°proj, N°emp, date, salaire)

Exprimer en langage algébrique les requêtes suivantes :

1. Donner les noms des employés ayant participer au projet 'action' après le 09/09/2001 et dont le salaire était de 42000DA.
2. Lister tous les titres des projets du département informatique.
3. Donner les noms des employés du département informatique participant au projet 'intelligence artificielle'.
4. Donner les noms des employés du département électronique qui n'ont participé à aucun projet.

**Exercice (supplémentaire)**

Soit le modèle relationnel suivant

**Client** (N°client, nom, ville)

**Commande** (N°commande, N°client, date, coût)

Exprimer en algèbre relationnelle les requêtes suivantes :

1. les noms de tous les clients.
2. les numéros des commandes passées à la date 09/09/2001.
3. le numéro du client qui a passé la commande N°09
4. les numéros des commandes et des clients qui ont passé ces commandes à la date 09/09/2001
5. la ville du client qui a passé la commande N°09

**Exercice (supplémentaire)**

Soient la bases de données suivante :

**Avion** (N°avion, marque, nbr\_places)

**Pilote** (N°pilote, nom\_pil, adresse\_pil)

**Vol** (N°vol, date\_vol, N°avion, N°pilote, ville\_d, ville\_a, heure\_d, heure\_a)

Exprimer en AR (schéma et requête) les requêtes suivantes :

- lister les marques de toutes les avions
- lister les noms des pilotes 'Bécharien'
- donnez les marques des avions pilotés par des pilotes 'Bécharien'.

**Sol.exo 01**

1-

<b>R ∪ S</b>	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>
	100	a	74	12
	110	b	78	13
	120	c	77	12
	200	d	79	11

<b>R-S</b>	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>
	110	b	78	13
	120	c	77	12

2-

<b>RxS</b>	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>	<b>Y1</b>	<b>Y2</b>	<b>Y3</b>
	110	a	74	12	Mostefa	i	k
	110	a	74	12	Rafik	j	t
	120	b	78	13	Mostefa	i	k
	120	b	78	13	Rafik	j	t

3-

La projection de R sur les attributs X3 et X4

$\Pi (X3, X4)[R]$	<b>X3</b>	<b>X4</b>
	74	12
	77	12
	78	13

La restriction de la relation R par la condition X3=77

<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>
110	b	77	12
120	c	77	12

La restriction de la relation R par la condition X3=77 et X4&gt;13 est vide

4-

<b>T</b>	<b>X1</b>
	Mostefa
	Omar

**Sol.exo 02**

RUS :

<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
x	y	z
z	y	t
z	k	t
y	w	x
t	x	k

R-S :

<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
x	y	z
z	y	t
z	k	t

RxS :

<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>W</b>
x	y	z	y	g	x
x	y	z	t	x	k
t	x	k	y	g	x
t	x	k	t	x	k
z	y	t	y	g	x
z	y	t	t	x	k

Project R sur (x,y)

<b>X</b>	<b>Y</b>
x	y
t	x
z	y

Selection R pour Y=y

<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
x	y	z
z	y	t

**Sol.exo 03****1.**

R1 ← SELECT vehicule WHERE type='R5'

R2 ← NATJOIN R1 WITH possede OVER N°V

R3 ← NATJOIN R2 WITH personne OVER N°SS

R4 ← PROJECT R3 OVER nom

vehicule	N°V	type	.....
	X1	R5	.....
	X2	505	.....
	X3	R5	.....
	X4	405	.....

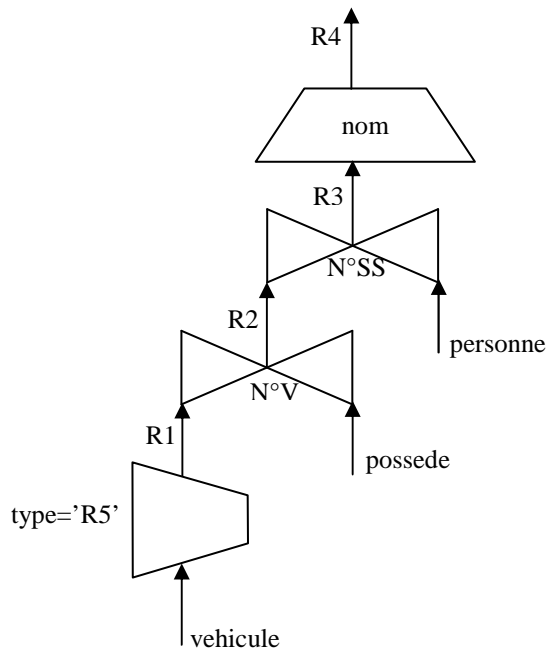
possede	N°SS	N°V	.....
	SS1	X1	.....
	SS2	X2	.....
	SS3	X3	.....
	SS4	X4	.....

personne	N°SS	nom	.....
	SS1	M <sup>ed</sup>	.....
	SS2	Ali	.....
	SS3	Omar	.....
	SS4	Mostefa	.....

R1	N°V	type	.....
	X1	R5	.....
	X3	R5	.....

R2	N°V	type	.....	N°SS	.....
	X1	R5	.....	SS1	.....
	X3	R5	.....	SS3	.....

R3	N°V	type	.....	N°SS	.....	Nom	.....
	X1	R5	.....	SS1	.....	M <sup>ed</sup>	.....
	X3	R5	.....	SS3	.....	Omar	.....



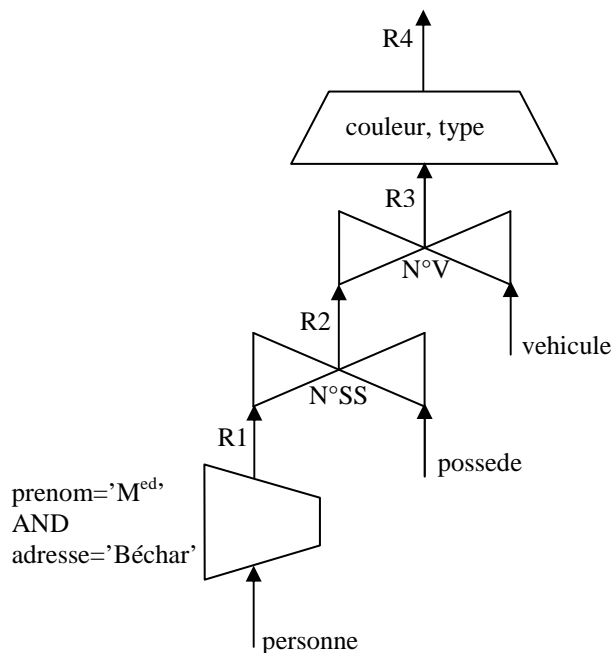
2.

R1 ← SELECT personne WHERE prenom='M<sup>ed</sup>' AND adresse='Béchar'

R2 ← NATJOIN R1 WITH possede OVER N°V

R3 ← NATJOIN R2 WITH vehicule OVER N°V

R4 ← PROJECT R3 OVER type, couleur



3.

R1 ← SELECT vehicule WHERE marque='Renault'

R2 ← NATJOIN R1 WITH possede OVER N°V

R3 ← SELECT R2 WHERE prix < 500000DA AND date ≥ 01-01-96 AND date ≤ 10-10-98

R4 ← NATJOIN R3 WITH personne OVER N°SS

R5 ← PROJECT R4 OVER nom

**Sol.exo 04**

- 1- R1 ← SELECT stagiaire WHERE ville\_stag='Béchar'  
R2 ← PROJECT R1 WITH nom\_stag, prenom\_stag, origine\_stag, ville\_stag
- 2- R1 ← SELECT stage WHERE N°stage='35'  
R2 ← PROJECT R1 WITH date\_debut, date\_fin
- 3- R1 ← SELECT stage WHERE N°stage='10'  
R2 ← PROJECT R1 WITH N°prof  
R3 ← NATJOIN R2 WITH professeur OVER N°prof  
R4 ← PROJECT R3 WITH N°prof, nom\_prof, prenom\_prof, ville\_prof
- 4- R1 ← SELECT stage WHERE date\_debut='10-01-2001'  
R2 ← PROJECT R1 WITH N°salle  
R3 ← NATJOIN R2 WITH salle OVER N°salle  
R4 ← MINUS salle WITH R3  
R5 ← PROJECT R4 WITH N°salle, capacite

**Sol.exo 05**

- 1- R1 ← PROJECT representation OVER titre\_rep
- 2- R1 ← SELECT representation WHERE lieu='Bastille'  
R2 ← PROJECT R1 OVER titre\_rep
- 3- R1 ← NATJOIN musicien WITH representation OVER N°rep  
R2 ← PROJECT R1 OVER nom, titre\_rep
- 4- R1 ← SELECT programmer WHERE date=09-09-01  
R2 ← NATJOIN R1 WITH representation OVER N°rep  
R3 ← PROJECT R2 OVER titre\_rep, lieu, tarif

**Sol.exo 06**

- 1- R1 ← SELECT enseignant WHERE nom='Bendjima'  
R2 ← NATJOIN R1 WITH enseignement OVER N°ens  
R3 ← NATJOIN R2 WITH inscription OVER code\_mod  
R4 ← NATJOIN R3 WITH etudiant OVER N°etud  
R5 ← PROJECT R4 OVER nom\_etud
- 2- R1 ← SELECT etudiant WHERE nom\_etud='Omar'  
R2 ← NATJOIN R1 WITH inscription OVER N°etud  
R3 ← PROJECT R2 OVER code\_mod  
R4 ← NATJOIN R3 WITH inscription OVER code\_mod  
R5 ← NATJOIN R4 WITH etudiant OVER N°etud  
R6 ← PROJECT R5 OVER nom\_etud
- 3- R1 ← SELECT etudiant WHERE nom\_etud='Omar'  
R2 ← NATJOIN R1 WITH inscription OVER N°etud  
R3 ← PROJECT R2 OVER code\_mod  
R4 ← PROJECT inscription OVER code\_mod, N°etud  
R5 ← DIV R4 BY R3  
R6 ← NATJOIN R5 WITH etudiant OVER N°etud  
R7 ← PROJECT R6 OVER nom\_etud

4. R1 ← SELECT emploi\_temps WHERE salle='X'  
R2 ← PROJECT R1 OVER N°ens  
R3 ← PROJECT emploi\_temps OVER N°ens  
R4 ← DIFF(R3, R2)  
R5 ← NATJOIN R4 WITH enseignant OVER N°ens  
R6 ← PROJECT R5 OVER nom\_ens
  
5. R1 ← PROJECT module OVER code\_mod  
R2 ← PROJECT inscription OVER code\_mod, N°etud  
R3 ← DIV R2 BY R1  
R4 ← NATJOIN R3 WITH etudiant OVER N°etud  
R5 ← PROJECT R4 OVER nom\_etud
  
6. R1 ← SELECT enseignant WHERE nom\_ens='Bendjima'  
R2 ← NATJOIN R1 WITH enseignement OVER N°ens  
R3 ← PROJECT R2 OVER code\_mod  
R4 ← PROJECT enseignement OVER code\_mod, N°ens  
R5 ← DIV R4 BY R3  
R6 ← NATJOIN R5 WITH enseignant OVER N°ens  
R7 ← PROJECT R6 OVER nom\_ens

**Sol.exo 07**

- 1- R1 ← SELECT module WHERE titre='BDD'  
R2 ← PROJECT R1 OVER N°mod  
R3 ← NATJOIN R2 WITH inscription OVER N°mod  
R4 ← NATJOIN R3 WITH etudiant OVER N°etud  
R5 ← PROJECT R4 OVER nom\_etud, adresse
  
- 2- R1 ← SELECT enseignant WHERE nom\_ens='Bendjima'  
R2 ← PROJECT R1 OVER N°ens  
R3 ← NATJOIN R2 WITH module OVER N°ens  
R4 ← PROJECT R3 OVER N°mod  
R5 ← NATJOIN R4 WITH inscription OVER N°mod  
R6 ← NATJOIN R5 WITH etudiant OVER N°etud  
R7 ← PROJECT R6 OVER nom\_etud
  
- 3- R1 ← SELECT module WHERE N°ens='09'  
R2 ← PROJECT R1 OVER N°mod  
R3 ← PROJECT module OVER N°ens, N°mod  
R4 ← DIV R3 BY R2
  
- 4- R1 ← SELECT enseignant WHERE nom\_ens='Bendjima'  
R2 ← PROJECT R1 OVER N°ens  
R3 ← NATJOIN R2 WITH module OVER N°ens  
R4 ← PROJECT R3 OVER N°mod  
R5 ← PROJECT inscription OVER N°etud, N°mod

R6 ← DIV R5 BY R4  
R7 ← NATJOIN R6 WITH etudiant OVER N°etud  
R8 ← PROJECT R7 OVER nom\_etud

5- R1 ← PROJECT inscription OVER N°etud  
R2 ← SELECT inscription WHERE année='2001'  
R3 ← PROJECT R2 OVER N°et  
R4 ← DIFF R1 WITH R3

**Sol.exo 08**

1.  
R1 ← SELECT salle WHERE titre = 'Mad Max'  
R2 ← PROJECT R1 OVER nom , horaire

2.  
R1 ← SELECT film WHERE titre = 'Mad Max'  
R2 ← PROJECT R1 OVER acteur

3.  
R1 ← NATJOIN film WITH produit OVER film.acteur = produit.producteur  
R2 ← PROJECT R1 OVER acteur

4.  
R1 ← NATJOIN produit WITH vu OVER produit.producteur = vu.spectateur  
R2 ← PROJECT R1 OVER producteur

5.  
R1 ← PROJECT film OVER titre  
R2 ← PROJECT salle OVER titre  
R3 ← DIFF R1 WITH R2

6.  
R1 ← PROJECT aime OVER spectateur  
R2 ← PROJECT vu OVER spectateur  
R3 ← DIFF R1 WITH R2

7.  
R1 ← NATJOIN vu WITH aime OVER spectateur  
R2 ← PROJECT R1 OVER spectateur  
R3 ← PROJECT vu OVER spectateur  
R4 ← DIFF R3 WITH R2

8.  
R1 ← PROJECT film OVER titre  
R2 ← PROJECT salle OVER titre  
R3 ← DIFF R1 WITH R2  
R4 ← NATJOIN R3 WITH produit OVER titre  
R5 ← PROJECT R4 OVER producteur

**Sol.exo 09**

1.

R1 ← SELECT emp WHERE date\_emb &lt; 11-09-2001

R2 ← PROJECT R1 OVER matr , nom\_emp

2.

R1 ← SELECT emp WHERE poste = 'secrétaire'

R2 ← PROJECT R1 OVER nom\_emp

3.

R1 ← NATJOIN emp WITH dept OVER N°dept

R2 ← PROJECT R1 OVER nom\_emp , nom\_dept

4.

R1 ← SELECT dept WHERE nom\_dept = 'finance'

R2 ← NATJOIN R1 WITH emp OVER N°dept

R3 ← PROJECT R2 OVER nom\_emp

5.

R1 ← SELECT emp WHERE poste = 'ingenieur'

R2 ← PROJECT R1 OVER N°dept

6.

R1 ← PROJECT participation OVER matr , code\_p

R2 ← PROJECT projet OVER code\_p

R3 ← DIV R1 with R2

7.

R1 ← PROJECT participation OVER matr , code\_p

R2 ← PROJECT projet OVER code\_p

R3 ← DIV R1 with R2

R4 ← NATJOIN R3 WITH emp OVER matr

R5 ← PROJECT R4 OVER nom\_emp

8.

R1 ← PROJECT participation OVER matr , code\_p

R2 ← PROJECT projet OVER code\_p

R3 ← DIV R1 with R2

R4 ← NATJOIN R3 WITH emp OVER matr

R5 ← PROJECT R4 OVER N°dept

**Sol.exo 10**

1.  $R1 \leftarrow$  select commande where  $N^{\circ}p='P1'$  and  $N^{\circ}cl='C1'$   
 $R2 \leftarrow$  project  $R1$  over  $N^{\circ}serv$
  
2.  $R1 \leftarrow$  select piece where couleur='rouge'  
 $R2 \leftarrow$  select commande where  $N^{\circ}cl='C1'$   
 $R3 \leftarrow$  Natjoin  $R1$  with  $R2$  over  $N^{\circ}p$   
 $R4 \leftarrow$  project  $R3$  over  $N^{\circ}serv$
  
3.  $R1 \leftarrow$  select commande where  $N^{\circ}serv='S1'$   
 $R2 \leftarrow$  project  $R1$  over  $N^{\circ}p$   
 $R3 \leftarrow$  project commande over  $N^{\circ}cl, N^{\circ}p$   
 $R4 \leftarrow$  div  $R3$  by  $R2$
  
4.  $R1 \leftarrow$  select commande where  $N^{\circ}serv='S1'$   
 $R2 \leftarrow$  project  $R1$  over  $N^{\circ}cl$   
 $R3 \leftarrow$  project commande over  $N^{\circ}cl$   
 $R4 \leftarrow$  diff ( $R3, R2$ )