**Université FERHAT ABBAS SETIF I**Faculté des sciences  
Département d'informatique  
Bases de données  
2ème année Licence

**TD n°2 Solution**

**Exercice 1**

Soient les deux relations suivantes :

|  | r | | |  | s | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Cours** | **Etudiant** | **Note** |  | **Cours** | **Enseignant** |
|  | Chimie | Karim | 14 |  | Chimie | Bouras |
|  | Chimie | Farid | 16 |  | Physique | Kadri |
|  | Anglais | Karim | 8 |  | Anglais | Dib |
|  | Physique | Farid | 14 |  | Français | Dib |
|  | Physique | Karim | 11 |  |  |  |

**Question:**

Calculez le résultat des requêtes suivantes:

1. πEtudiant(r)

| **Etudiant** |
| --- |
| Karim |
| Farid |

1. πCours, Etudiant(r)

| **Cours** | **Etudiant** |
| --- | --- |
| Chimie | Karim |
| Chimie | Farid |
| Anglais | Karim |
| Physique | Farid |
| Physique | Karim |

1. σCours = "Chimie"(s)

| **Cours** | **Enseignant** |
| --- | --- |
| Chimie | Bouras |

1. πCours, Etudiant(σCours = "Chimie" ou Note > 15 (r))

| **Cours** | **Etudiant** |
| --- | --- |
| Chimie | Farid |

1. πCours(s) - πCours(r)

| **Cours** |
| --- |
| Français |

1. πCours(r) - πCours(s)

| **Cours** |
| --- |

1. πCours(r) ⋂ πCours(s)

| **Cours** |
| --- |
| Chimie |
| Anglais |
| Physique |

1. πCours(r) ⋃ πCours(s)

| **Cours** |
| --- |
| Chimie |
| Anglais |
| Physique |
| Français |

1. r ⋈ s

| **Cours** | **Etudiant** | **Note** | **Enseignant** |
| --- | --- | --- | --- |
| Chimie | Karim | 14 | Bouras |
| Chimie | Farid | 16 | Bouras |
| Anglais | Karim | 8 | Dib |
| Physique | Farid | 14 | Kadri |
| Physique | Karim | 11 | Kadri |

|  | r | | |  | s | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Cours | Etudiant | Note |  | Cours | Enseignant |
|  | Chimie | Karim | 14 |  | Chimie | Bouras |
|  | Chimie | Farid | 16 |  | Physique | Kadri |
|  | Anglais | Karim | 8 |  | Anglais | Dib |
|  | Physique | Farid | 14 |  | Français | Dib |
|  | Physique | Karim | 11 |  |  |  |

1. s ⋉ r

| **Cours** | **Enseignant** |
| --- | --- |
| Chimie | Bouras |
| Physique | Kadri |
| Anglais | Dib |

1. r ⟖ s

| **Cours** | **Etudiant** | **Note** | **Enseignant** |
| --- | --- | --- | --- |
| Chimie | Karim | 14 | Bouras |
| Chimie | Farid | 16 | Bouras |
| Anglais | Karim | 8 | Dib |
| Physique | Farid | 14 | Kadri |
| Physique | Karim | 11 | Kadri |
| Français | NULL | NULL | Dib |

1. πEtudiant, Cours(r) πCours(σCours <> "Français" (s))



| **Etudiant** |
| --- |
| Karim |

**Exercice 2**

Soit le schéma relationnel suivant:

Projet (Num\_Projet, Description Date\_Debut, Date\_Fin, Budget)

Employe (Num\_Employe, Nom, Prenom, Date\_Naissance, Fonction, Est\_Cadre)

Affectation (*Num\_Employe, Num\_Projet*, Debut\_Affect, Fin\_Affect, *Superieur*)

Superieur est NULL pour le responsable du projet

**Questions:**

Répondez en algèbre relationnelle aux requêtes suivantes: (les réponses doivent être exprimées sous forme d'expressions et d'arbres algébriques)

1. Quels sont les noms et prénoms de tous les employés ?  
   **π Nom, Prenom (employe)**
2. Quels sont les noms et prénoms des employés occupant la fonction de concepteur ?  
   **π Nom, Prenom (σ Fonction = "Concepteur" (employe))**
3. Quels sont les noms, prénoms et fonctions des employés qui ne sont pas administrateurs ?  
   **π Nom, Prenom, Fonction (σ Fonction <> "Administrateur" (employe))**
4. Quels sont les noms et prénoms des employés de moins de 30 ans (né avant le 01/01/1987) occupant la fonction d'analyste ou de technicien ?  
   **π Nom, Prenom (σ Date\_Naissance >= "01-01-1987" and (Fonction == "Analyste" or Fonction = "Technicien") (employe))**
5. Quels sont les cadres nés entre 1975 et 1985 ?   
   **σ Date\_Naissance >= "01-01-1975" and Date\_Naissance <= "31-12-1985" and Est\_Cadre = true (employe)**
6. Quels sont les projets qui se sont terminés au cours de l'année 2011 ?  
   **σ Date\_Fin >= "01-01-2011" and Date\_Fin <= "31-12-2011" (projet)**
7. Quels sont les numéros d'employé et dates de début d'affectation des employés travaillant sur le projet 122 ?  
   **π Num\_Employe, Debut\_Affect (σNum\_Projet = 122 (affectation))**
8. Quels sont les noms et prénoms des concepteurs ayant travaillé sur un projet dont le budget est supérieur ou égal à 100000.00 DA ?  
   **π Nom, Prenom (σ Fonction = "Concepteur" (employe)** ⋈ **affectation** ⋈ **σ Budget<=100000 (projet))**
9. Quels sont les numéros des concepteurs qui ne sont affectés à aucun projet ?  
   **π Num\_Employe (σ Fonction = "Concepteur" (employe)) - π Num\_Employe (affectation)**
10. Quels sont les noms et prénoms des concepteurs qui ne sont affectés à aucun projet ? **R1 = π Num\_Employe (σ Fonction = "Concepteur" (employe))  
    R2 = π Num\_Employe (affectation)**   
    **π Nom, Prenom ((R1 – R2)** ⋈ **employe)**
11. Quels sont les employés ayant travaillé sur les projets 122 et 108 ?  
    **R1 = π Num\_Employe, Nom, Prenom, Fonction, Est\_Cadre, Date\_Naissance (employe** ⋈ **σ Num\_Projet = 122 (affectation))   
    R2 = π Num\_Employe, Nom, Prenom, Fonction, Est\_Cadre, Date\_Naissance (employe** ⋈ **σ Num\_Projet = 108 (affectation))  
    R1 ∩ R2**
12. Quels sont les noms et prénoms des employés qui sont affectés à tous les projets ?  
    **R1 =** **π Num\_Employe, Num\_Projet (affectation)  
    R2 = π Num\_Projet(projet)  
    π Nom, Prenom ((R1 ÷ R2)** ⋈ **employe)**
13. Quel est le nom et le prénom du supérieur de l'employé 1001 pendant son affectation au projet 122 ?

**π Nom, Prenom (πSuperieur (σ Num\_Employe = 1001 and Num\_Projet = 122 (affectation))** ⋈ **Superieur=Num\_Employe employe)**

**Exercice 3**

Répondre aux questions de l'exercice précédent en utilisant le calcul relationnel à variables tuples.

1. Quels sont les noms et prénoms de tous les employés ?  
   {t / ∃e, employe(e) ∧ t.Nom = e.Nom ∧ t.Prenom = e.Prenom}
2. Quels sont les noms et prénoms des employés occupant la fonction de concepteur ?  
   {t / ∃e, employe(e) ∧ e.Fonction = “Concepteur” ∧ t.Nom = e.Nom ∧ t.Prenom = e.Prenom}
3. Quels sont les noms, prénoms et fonctions des employés qui ne sont pas administrateurs ?  
   {t / ∃e, employe(e) ∧ e.Fonction <> “Administrateur” ∧ t.Nom = e.Nom ∧ t.Prenom = e.Prenom ∧ t.Fonction = e.Fonction}
4. Quels sont les noms et prénoms des employés de moins de 30 ans (né avant le 01/01/1987) occupant la fonction d'analyste ou de technicien ?  
   {t / ∃e, employe(e) ∧ e.Date\_Naissance >= “1987-01-01” (e.Fonction = “Analyste” ∨ e.Fonction = “Technicien”) ∧ t.Nom = e.Nom ∧ t.Prenom = e.Prenom}
5. Quels sont les cadres nés entre 1975 et 1985 ?  
   {t / ∃e, employe(e) ∧ e.Est\_Cadre = true ∧ e.Date\_Naissance >= “01-01-1975” ∧ e.Date\_Naissance <= “31-12-1985” ∧ t.Num\_Employe = e.Num\_Employe ∧ t.Nom = e.Nom ∧ t.Prenom = e.Prenom ∧ t.Date\_Naissance = e.Date\_Naissance ∧ t.Fonction = e.Fonction ∧ t.Est\_Cadre = e.Est\_Cadre }
6. Quels sont les projets qui se sont terminés au cours de l'année 2011 ?  
   {t / ∃p, projet(p) ∧ p.Date\_Fin >= “01-01-2011” ∧ p.Date\_Fin <= “31-12-2011” ∧ t.Num\_Projet = p.Num\_Projet ∧ t.Description = p.Description ∧ t.Date\_Debut = p.Date\_Debut ∧ t.Date\_Fin = p.Date\_Fin ∧ t.Budget = p.Budget}
7. Quels sont les numéros d'employé et dates de début d'affectation des employés travaillant sur le projet 122 ?  
   {t / ∃a, affectation(a) ∧ a.Num\_Projet = 122 ∧ t.Num\_Projet = a.Num\_Projet ∧ t.Debut\_Affect = a.Debut\_Affect }
8. Quels sont les noms et prénoms des concepteurs ayant travaillé sur un projet dont le budget est supérieur ou égal à 100000.00 DA ?  
   {t / ∃e, ∃a, ∃p, employe(e) ∧ affectation(a) ∧ projet(p) ∧ e.Fonction = “Concepteur” ∧ p.Budget >= 100000 ∧ e.Num\_Employe = a.Num\_Employe ∧ a.Num\_Projet = p.Num\_Projet ∧ t.Nom = e.Nom ∧ t.Prenom = e.Prenom}
9. Quels sont les numéros des concepteurs qui ne sont affectés à aucun projet ?  
   {t / ∃e, ∀a, employe(e) ∧ e.Fonction = “Concepteur” ∧ t.Num\_Employe = e.Num\_Employe ∧   
   ¬(affectation(a) ∧ t.Num\_Employe = a.Num\_Employe)}
10. Quels sont les noms et prénoms des concepteurs qui ne sont affectés à aucun projet ?  
    {t / ∃e, ∀a, employe(e) ∧ e.Fonction = “Concepteur” ∧ t.Num\_Employe = e.Num\_Employe ∧ t.Nom = e.Nom ∧ t.Prenom = e.Prenom ∧ ¬(affectation(a) ∧ t.Num\_Employe = a.Num\_Employe)}
11. Quels sont les employés ayant travaillé sur les projets 122 et 108 ?  
    {t / ∃e, ∃a1, ∃a2, employe(e) ∧ affectation(a1) ∧ affectation(a2) ∧ p1.Num\_projet = 122 ∧ p2.Num\_projet = 108 ∧ e.Num\_Employe = a1.Num\_Employe ∧ e.Num\_Employe = a2.Num\_Employe ∧ t.Num\_employe = e.Num\_Employe ∧ t.Nom = e.Nom ∧ t.Prenom = e.Prenom ∧ t.Date\_Naissance = e.Date\_Naissance ∧ t.Fonction = e.Fonction ∧ t.Est\_Cadre = e.Est\_Cadre }
12. Quels sont les noms et prénoms des employés qui sont affectés à tous les projets ?  
    {t / ∃e, employe(e) ∧∀p, Projet(p) => (∃a, affectation(a) ∧ e.Num\_Employe = a.Num\_Employe ∧ a.Num\_Projet = p.Num\_Projet) ∧ t.Nom = e.Nom ∧ t.Prenom = e.Prenom }
13. Quel est le nom et le prénom du supérieur de l'employé 1001 pendant son affectation au projet 122 ?  
    {t / ∃e, ∃a, employe(e) ∧ affectation(a) ∧ a.Num\_Employe = 1001∧ e.Num\_Employe = a.Superieur ∧ t.Nom= e.Nom ∧ t.Prenom = e.Prenom}