

| NUMSECU | NUMPRO | HEURES |
|---------|--------|--------|
| 451278 | p10345 | 10 |
| 451278 | p10346 | 12 |
| 451278 | p10349 | 10 |
| 451278 | p10351 | 8 |
| 935132 | p10348 | 18 |
| 935132 | p10351 | 18 |
| 123456 | p10345 | 15 |
| 123456 | p10349 | 10 |
| 123456 | p10350 | 15 |
| 654321 | p10349 | 15 |
| 654321 | p10350 | 10 |
| 789999 | p10350 | 15 |
| 789999 | p10352 | 15 |
| 439549 | p10349 | 40 |
| 864231 | p10345 | 20 |
| 864231 | p10348 | 10 |
| 864231 | p10349 | 10 |
| 334410 | p10352 | 30 |
| 192356 | p10347 | 10 |
| 192356 | p10349 | 8 |
| 123457 | p10346 | 10 |
| 123457 | p10347 | 15 |
| 123457 | p10350 | 15 |
| 121212 | p10346 | 19 |
| 121212 | p10347 | 19 |

Algèbre relationnelle 1

Donner les tuples de la relation X

$$X = PROJECTION(Departements, NumSecu) \cup PROJECTION(Employes, NumChef)$$

NUMSECU
935132
123456
864231
121212
999999
654321
192357
123457
NULL

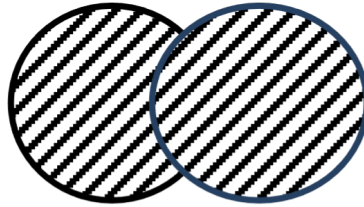
Attention à ne pas oublier le NULL qui apparaît dans la table employés

Complétez le tableau ci-dessous avec le nom des opérateurs utilisés dans la question précédente

| Opérateur ensembliste | Opérateur relationnel | Opérateurs additionnels |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Union (U) | PROJECTION | |

Représentez les ensembles

NumSecu des chefs
de départements



NumChef de la
table Employés

Quelle est la question à poser pour obtenir ce résultat ?

Donnez le numéro de sécurité sociale de tous les employés qui sont chefs ou responsables d'un département

Ecrivez la requête SQL pour obtenir ce résultat

```
SELECT NumSecu
FROM Departements
UNION
SELECT NumChef
FROM Employes;
```

Algèbre relationnelle 2

Donnez les tuples de la relation X

$$X = PROJECTION(Departements, NumSecu) - PROJECTION(Employes, NumChef)$$

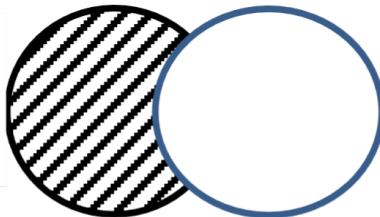
NUMSECU
999999

Complétez le tableau ci-dessous avec le nom des opérateurs utilisés dans la question précédente

| Opérateur ensembliste | Opérateur relationnel | Opérateurs additionnels |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Différence (-) | PROJECTION | |

Représentez les ensembles

NumSecu des chefs
de départements



NumChef de la
table Employés

Quelle est la question à poser pour obtenir ce résultat ?

Donnez le numéro de sécurité sociale de tous les employés responsables d'un département mais qui ne sont chefs d'aucun employé.

Ecrivez la requête SQL pour obtenir ce résultat

```
SELECT NumSecu
FROM Departements
MINUS
SELECT NumChef
FROM Employes;
```

Algèbre relationnelle 3

Donnez les tuples de la relation Y

$$X = PROJECTION(Departements, NumDep) \times PROJECTION(SELECTION(Employes/NumSecu > 900000), Nom)$$

| NumDep | Nom |
|--------|---------|
| d00001 | REDFORD |
| d00001 | MOORE |
| d00001 | MONROE |
| d00002 | REDFORD |
| d00002 | MOORE |
| d00002 | MONROE |
| d00003 | REDFORD |
| d00003 | MOORE |

| | |
|--------|---------|
| d00003 | MONROE |
| d00004 | REDFORD |
| d00004 | MOORE |
| d00004 | MONROE |
| d00005 | REDFORD |
| d00005 | MOORE |
| d00005 | MONROE |

Complétez le tableau ci-dessous avec le nom des opérateurs utilisés dans la question précédente

| Opérateur ensembliste | Opérateur relationnel | Opérateurs additionnels |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Produit cartésien (X) | PROJECTION, SELECTION | |

Quelle est la question à poser pour obtenir ce résultat ?

Combinez tous les numéros de département avec le nom de chacun des employés ayant un numéro de sécurité sociale supérieur à 900000

Ecrivez la requête SQL pour obtenir ce résultat

```

SELECT departements.NumDep, Nom
FROM Departements, Employes
WHERE Employes.numsecu > 900000;
-- pas de jointure entre les deux tables => cela traduit bien le produit cartésien, mais dans la pratique, cela n'arrivera pas dans des requêtes "logiques"

```

Algèbre relationnelle 4

Donnez les tuples de la relation Y

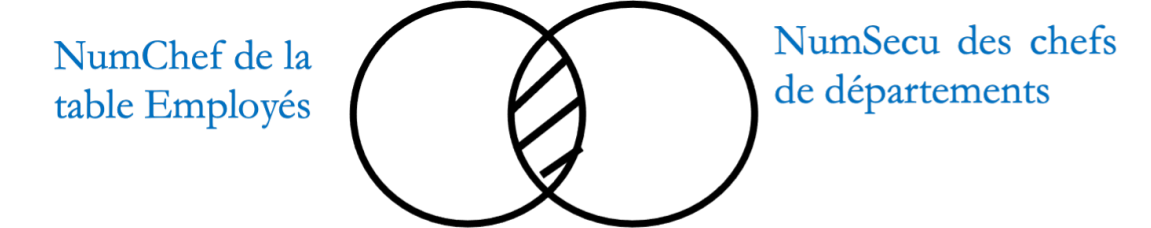
X = PROJECTION(Employes. NumChef) ∩ PROJECTION(Departements. NumSecu)

- 935132
- 123456
- 864231
- 121212

Complétez le tableau ci-dessous avec le nom des opérateurs utilisés dans la question précédente

| Opérateur ensembliste | Opérateur relationnel | Opérateurs additionnels |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| | PROJECTION | Intersection (∩) |

Représentez les ensembles



Quelle est la question à poser pour obtenir ce résultat ?

Donnez le numéro de sécurité sociale des employés qui sont à la fois chefs et responsables d'un département

Ecrivez deux requêtes SQL pour obtenir ce résultat

Une requête utilisera un opérateur additionnel tandis que l'autre un opérateur ensembliste.

Opérateur additionnel : intersection

```

SELECT NumSecu
FROM Departements
INTERSECT
SELECT NumChef
FROM Employes;

```

Opérateur ensembliste : MINUS

```
SELECT NumChef FROM Employés
MINUS
(SELECT NumChef FROM Employés
MINUS
SELECT NumSecu FROM Départements);
```

Algèbre relationnelle 5

Donnez les tuples de la relation X

$$X = PROJECTION(SELECTION(JOINTURE(Departements, Employes / Departements.NumDep = Employes.NumDep) / Nom = 'NomDep$$

NomDep
Applications Main Frame

Complétez le tableau ci-dessous avec le nom des opérateurs utilisés dans la question précédente

| Opérateur ensembliste | Opérateur relationnel | Opérateurs additionnels |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| | PROJECTION, SELECTION | JOINTURE |

Quelle est la question à poser pour obtenir ce résultat ?

Donnez le nom du département dans lequel travaille l'employé dont le nom est 'De Niro'
Donnez le nom du département dont le nom du responsable est 'De Niro'

Ecrivez la requête SQL pour obtenir ce résultat

```
SELECT NomDep
FROM Departements, Employes
WHERE Departements.NumDep = Employes.NumDep
AND UPPER(Nom) = 'DE NIRO';
```

Algèbre relationnelle 6

Donnez les tuples de la relation X

$$X = PROJECTION(SELECTION(JOINT_EXTLEFT(Employes, EmpPro / Employes.NumSecu = EmpPro.NumSecu) / EmpPro.NumSecu = 935133$$

192357
999999

Complétez le tableau ci-dessous avec le nom des opérateurs utilisés dans la question précédente

| Opérateur ensembliste | Opérateur relationnel | Opérateurs additionnels |
|-----------------------|-----------------------|--|
| | PROJECTION, SELECTION | JOINT_EXT LEFT (jointure externe à gauche) |

Quelle est la question à poser pour obtenir ce résultat ?

Donnez le numéro de sécurité sociale des employés qui n'ont pas de projet en cours

Ecrivez la requête SQL pour obtenir ce résultat

```
SELECT Employes.NumSecu
FROM Employes LEFT JOIN EmpPro
ON Employes.NumSecu = EmpPro.NumSecu
WHERE EmpPro.NumSecu IS NULL;
```

Algèbre relationnelle 7

$$X = PROJECTION(JOINT_EXTRIGHT(Employes, EmpPro / Employes.numsecu = EmpPro.numsecu),$$

STALLONE
CURTIS
HOFFMAN
BOHRINGER
BERTHIER
DE NIRO
CELARIE
BEART
CLAVIER
LAFONT

Complétez le tableau ci-dessous avec le nom des opérateurs utilisés dans la question précédente

| Opérateur ensembliste | Opérateur relationnel | Opérateurs additionnels |
|-----------------------|-----------------------|---|
| | PROJECTION | JOIN-EXT RIGHT (Jointure externe à droite) |

Quelle est la question à poser pour obtenir ce résultat ?

Donnez le nom de tous les employés qui travaillent sur un projet

Ecrivez la requête SQL pour obtenir ce résultat

```
SELECT DISTINCT Nom
FROM Employes RIGHT JOIN EmpPro
ON Employes.NumSecu = EmpPro.NumSecu;
```

Quelle est l'utilité d'utiliser un RIGHT JOIN dans ce cas-ci ?

Aucune utilité, au contraire, cela ajoute des tuples inutiles au résultat intermédiaire.

Donnez la requête équivalente sans jointure externe :

```
SELECT Nom
FROM Employes INNER JOIN EmpPro
ON Employes.NumSecu = EmpPro.NumSecu;
```

Demandez un exemple de requête avec ces mêmes tables dans laquelle le RIGHT JOIN aurait été nécessaire

(exemple : donner les numéros de projets sur lesquels ne travaille aucun employé, ou l'exercice précédent en inversant l'ordre des tables => LEFT JOIN devient RIGHT JOIN)

Exercices sur l'intégrité

Exercices sur les contraintes structurelles du modèle relationnel

Integrite 1

```
INSERT INTO PROJETS VALUES ('p10345', 'Test intégrité 1', TO_DATE ('19/10/2020', 'DD/MM/YYYY'), 'LIEGE', 'd00001');
```

Résultat :

Erreur commençant à la ligne: 1 de la commande -

```
INSERT INTO PROJETS VALUES ('p10345', 'Test intégrité 1', TO_DATE ('19/10/2020', 'DD/MM/YYYY'), 'LIEGE', 'd00001')
```

Rapport d'erreur -

ORA-00001: violation de contrainte unique (INFOSOFT.CPPROJETS)-

Attirer l'attention sur la propriété de l'intégrité qui est violée : ici c'est l'unicité, cela pourrait être la propriété qui dit que la clé primaire ne peut être nulle.

Integrite 2

Exécuter une requête d'insertion pour violer l'intégrité référentielle.

```
INSERT INTO Projets VALUES ('p11111', 'Test intégrité 2',
TO_DATE ('19/10/2016', 'DD/MM/YYYY'), 'LIEGE', 'd11111');
```

Résultat :

Erreur commençant à la ligne: 1 de la commande -

```
INSERT INTO Projets VALUES ('p11111', 'Test intégrité 2',
```

```
TO_DATE ('19/10/2016', 'DD/MM/YYYY'), 'LIEGE', 'd11111')
```

Rapport d'erreur -

ORA-02291: violation de contrainte d'intégrité (INFOSOFT.REFPROJETSNUMDEPINDEPARTEMENTS) - clé parent introuvable

Integrite 3

Exécuter une requête de suppression pour violer l'intégrité référentielle.

```
DELETE FROM Projets WHERE NumPro='p10345';
```

Résultat :
Erreur commençant à la ligne: 2 de la commande -
DELETE FROM Projets WHERE NumPro='p10345'
Rapport d'erreur -
ORA-02292: violation de contrainte (INFOSOFT.REFEMPPRONUMPROINPROJETS) d'intégrité - enregistrement fils existant

Attirer l'attention sur les numéros d'erreur Oracle :
ORA-02291 : on veut insérer une valeur dans une clé étrangère qui n'existe pas dans la table où cette clé est clé primaire
ORA-02292 : on veut supprimer une valeur de clé primaire qui est référencée par une clé étrangère dans une autre table

Integrite 4

Exécuter une requête d'insertion pour insérer une valeur référençante inconnue (NULL).

```
INSERT INTO PROJETS VALUES ('p11111', 'Test intégrité 1',  
TO_DATE ('19/10/2016', 'DD/MM/YYYY'), 'LIEGE', NULL);
```

Résultat :
1 ligne inséré.

Integrite 5

Exécuter la procédure `AjouterProjet` du package `GestionProjets` pour violer une intégrité de domaine

```
INSERT INTO PROJETS VALUES ('ptoto', 'Test intégrité 1',  
'erreur', 'LIEGE', NULL);
```

Résultat :
Erreur commençant à la ligne: 1 de la commande -
INSERT INTO PROJETS VALUES ('ptoto', 'Test intégrité 1',
'erreur', 'LIEGE', NULL)
Rapport d'erreur -
ORA-01858: Caractère non numérique trouvé à la place d'un caractère numérique