

## AR/SQL - Corrigé

**Étudiant** (ID, Nom, Prenom, # ID\_Groupe)

**Groupe** (ID, NomG)

**Livre** (ID, Titre, Auteur, Annee)

**Emprunt** (ID, #ID\_Livre, #ID\_Etudiant, Date\_Emprunt, Date\_Retour)

**Exercice** Répondre en SQL aux questions suivantes :

1. Quels sont les étudiants qui ont emprunté au moins un livre.

En AR :

$$\pi_{\text{Nom, Prenom}}(\text{Etudiant} \bowtie_{\text{Etudiant.id=id\_Etudiant}} \text{Emprunt})$$

En SQL :

```
SELECT Nom, Prenom
FROM Etudiant
JOIN Emprunt ON Etudiant.ID = Emprunt.ID_Etudiant;
```

2. Quels sont les titres des livres qui n'ont jamais été empruntés par aucun étudiant.

En AR :

$$R1 = \pi_{id}(\text{Livre}) - \pi_{id\_livre}(\text{Emprunt})$$

$$\pi_{\text{Titre}}(R1 \bowtie \text{Livre})$$

En SQL :

```
SELECT L.Titre
FROM (SELECT id FROM Livre
      EXCEPT
      SELECT id_livre FROM Emprunt) AS t1
JOIN Livre AS L ON L.id = t1.id
```

3. Quels sont les étudiants qui ont emprunté des livres et qui font également partie du groupe  $G_1$  ou  $G_2$ .

En AR :

$$\pi_{\text{Nom, Prenom}}(\sigma_{\text{NomG}='G1' \text{ ou } \text{NomG}='G2'}(\text{Etudiant} \bowtie \text{Emprunt} \bowtie \text{Groupe}))$$

En SQL :

```
SELECT Nom, Prenom
FROM Etudiant
JOIN Emprunt ON Etudiant.ID = Emprunt.ID_Etudiant
JOIN Groupe ON Etudiant.ID_Groupe = Groupe.ID
WHERE NomG = 'G1' OR NomG = 'G2';
```

4. Quels sont les étudiants qui ont emprunté des livres publiés avant 2010 et qui font également partie des groupes  $G_1$  et  $G_2$ .

En AR :

$$\pi_{\text{Nom, Prenom}}(\sigma_{\text{Annee} < 2010 \text{ et } (\text{NomG}='G1' \text{ ou } \text{NomG}='G2')}(\text{Etudiant} \bowtie \text{Emprunt} \bowtie \text{Groupe} \bowtie \text{Livre}))$$

En SQL :

```
SELECT Nom, Prenom
FROM Etudiant
JOIN Emprunt ON Etudiant.ID = Emprunt.ID_Etudiant
JOIN Groupe ON Etudiant.ID_Groupe = Groupe.ID
JOIN Livre ON Emprunt.ID_Livre = Livre.ID
WHERE Annee < 2010 AND (NomG = 'G1' OR NomG = 'G2');
```

5. Quels groupes n'ont pas d'étudiants ayant emprunté des livres de la bibliothèque.

En AR :

$$R1 = \pi_{id\_groupe, nomG}(\text{Groupe} \bowtie \text{Etudiant} \bowtie \text{Emprunt})$$

$$\pi_{\text{NomG}}(\text{Groupe} - R1)$$

En SQL :

```

SELECT *
FROM   SELECT * FROM Groupe G1
      EXCEPT
      SELECT G2.*
      FROM Groupe G2, Etudiant E, Emprunt Em
      WHERE E.ID = Em.ID_Etudiant AND E.ID_Groupe = G2.ID

```

6. Quels sont les groupes qui n'ont pas emprunté de livres après la date 01/01/2022.

En AR :

$$\text{Groupe} - \pi_{id\_groupe, nomG}(\sigma_{Date\_Emprunt > '2022-01-01'}(\text{Etudiant} \bowtie \text{Groupe} \bowtie \text{Emprunt}))$$

En SQL :

```

SELECT *
FROM   SELECT * FROM Groupe G1
      EXCEPT
      SELECT G2.*
      FROM Groupe G2, Etudiant E, Emprunt Em
      WHERE E.ID = Em.ID_Etudiant
      AND E.ID_Groupe = G2.ID
      AND G2.Date_Emprunt > '2022-01-01';

```

7. Quels sont les livres écrits par un auteur  $A_3$  qui n'ont jamais été empruntés avant 2015.

En AR :

$$\pi_{Titre, Auteur}(\sigma_{Auteur = 'A3' \wedge Date\_Emprunt \geq '2015-01-01'}(\text{Livre} \bowtie \text{Emprunt}))$$

En SQL :

```

SELECT Titre, Auteur
FROM   Livre as L JOIN Emprunt as E ON L.id = E.id_livre
WHERE  L.Auteur = 'A3' AND E.Date_Emprunt < '2015-01-01';

```

8. À quoi sert l'expression  $\pi_{Titre, Auteur}(\sigma_{Annee > 2000}(\text{Livre} \bowtie \text{Emprunt}))$  ?

En AR : Elle sert à sélectionner les titres et auteurs des livres publiés après l'année 2000 et ont été empruntés au moins une fois.

En SQL :

```

SELECT Titre, Auteur
FROM   Livre
JOIN   Emprunt ON Livre.ID = Emprunt.ID_Livre
WHERE  Annee > 2000;

```