

TD 1 : Algèbre Relationnelle - Corrigé

Etudiant(ID, Nom, Prenom, # ID_Groupe)

Groupe(ID, NomG)

Livre(ID, Titre, Auteur, Annee)

Emprunt(ID, #ID_Livre, #ID_Etudiant, Date_Emprunt, Date_Retour)

1 Opérations d'Algèbre Relationnelle

1.1 Opérations unaires

1. Projection (π)

— Affichez uniquement les noms des étudiants de la table **Étudiant**.

Réponse : $\pi_{Nom}(\text{Etudiant})$

— Liste des titres et des auteurs des livres.

Réponse : $\pi_{Titre,Auteur}(\text{Livre})$

2. Sélection (σ)

— Quels sont les étudiants ayant l'ID 101 de la table **Étudiant** ?

Réponse : $\sigma_{ID=101}(\text{Etudiant})$

— Affichez les opérations d'emprunts effectuées après la date 01/01/2023.

Réponse : $\sigma_{Date_Emprunt > '01/01/2023'}(\text{Emprunt})$

3. Renommage (α)

— Renommez la colonne 'Titre' de la table Livre en 'NomLivre'.

Réponse : $\alpha[Titre \leftarrow NomLivre](\text{Livre})$

— Changez le nom de la colonne 'Date_Emprunt' en 'DateEmpruntée' de la table Emprunt.

Réponse : $\alpha[Date_Emprunt \leftarrow DateEmpruntee](\text{Emprunt})$

1.2 Opérations binaires

1. Union (\cup)

— Quels étudiants et quels groupes ont des noms commençant par la lettre "A" ? (Considérant le nom de l'étudiant et le nom du groupe)

Réponse : $\sigma_{Nom[1]='A'}(\pi_{Nom}(\text{Etudiant}) \cup \pi_{NomG}(\text{Groupe}))$

— Quels sont les titres des livres écrits par l'auteur A_1 plus les titres des livres écrits par l'auteur A_2 ?

Réponse : $(\pi_{Titre}(\sigma_{Auteur='A_1'}(\text{Livre}))) \cup \pi_{Titre}(\sigma_{Auteur='A_2'}(\text{Livre}))$

2. Différence ($-$)

— Les identifiants des étudiants qui n'ont pas emprunté de livres ? (C'est-à-dire, les identifiants des étudiants présents dans la relation **Étudiant** mais absents de la relation **Emprunt**.)

Réponse : $\pi_{ID}(\text{Etudiant}) - \pi_{ID_Etudiant}(\text{Emprunt})$

— Les identifiants des groupes qui n'ont pas encore des inscriptions.

Réponse : $\pi_{ID}(\text{Groupe}) - \pi_{ID_Groupe}(\text{Etudiant})$

3. Intersection (\cap)

— Quels sont les ID des étudiants qui ont emprunté des livres et qui sont également inscrits dans le groupe numéro 1 ?

Réponse : $\pi_{ID_Etudiant}(\text{Emprunt}) \cap \pi_{ID}(\sigma_{ID_Groupe=1}(\text{Etudiant}))$

— Quels sont les ID des livres qui ont été empruntés et qui ont également été écrits par un auteur spécifique A_1 ?

Réponse : $\pi_{ID_Livre}(\text{Emprunt}) \cap \pi_{ID}(\sigma_{Auteur='A_1'}(\text{Livre}))$

4. Produit cartésien (\times)

— Quelle est la combinaison de tous les étudiants avec tous les groupes existants ?

Réponse : $\text{Etudiant} \times \text{Groupe}$

— Quels sont tous les cas possibles d'emprunts où chaque étudiant a la possibilité d'emprunter n'importe quel livre ?

Réponse : $\text{Etudiant} \times \text{Livre}$

5. Jointure (\bowtie)

— Quels sont les livres empruntés par chaque étudiant ?

Réponse : $\pi_{\text{Nom, Prenom, Titre, Auteur, Annee}}(\text{Etudiant} \bowtie \text{Emprunt} \bowtie \text{Livre})$

— Quels sont les étudiants qui ont emprunté des livres écrits par un auteur spécifique A_1 ?

Réponse : $\pi_{\text{Nom, Prenom}}(\sigma_{\text{Auteur}='A_1'}(\text{Etudiant} \bowtie \text{Emprunt} \bowtie \text{Livre}))$

Exercice

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

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

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

$$\pi_{\text{Titre}}((\pi_{\text{id}}(\text{Livre}) - \pi_{\text{id_livre}}(\text{Emprunt})) \bowtie \text{Livre})$$

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

$$\pi_{\text{Nom, Prenom}}(\sigma_{\text{NomG}='G_1' \text{ ou } \text{NomG}='G_2'}(\text{Etudiant} \bowtie \text{Emprunt} \bowtie \text{Groupe}))$$

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 .

$$\pi_{\text{Nom, Prenom}}(\sigma_{\text{Annee} < 2010 \text{ et } (\text{NomG}='G_1' \text{ ou } \text{NomG}='G_2')}(\text{Etudiant} \bowtie \text{Emprunt} \bowtie \text{Groupe} \bowtie \text{Livre}))$$

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

$$\pi_{\text{NomG}}(\text{Groupe} - \pi_{\text{id_groupe, nomG}}(\text{Groupe} \bowtie \text{Etudiant} \bowtie \text{Emprunt}))$$

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

$$\text{Groupe} - \pi_{\text{id_groupe, nomG}}(\sigma_{\text{Date_Emprunt} > '2022-01-01'}(\text{Etudiant} \bowtie \text{Groupe} \bowtie \text{Emprunt}))$$

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

$$\pi_{\text{Titre, Auteur}}(\sigma_{\text{Auteur}='A_3' \text{ et } \text{Date_Emprunt} \geq '2015-01-01'}(\text{Livre} \bowtie \text{Emprunt}))$$

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

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