

# Bases de données

## Cours 5

### Requêtes SQL (Suite et fin)

Marie Pelleau & Laurent Tichit  
[marie.pelleau@univ-cotedazur.fr](mailto:marie.pelleau@univ-cotedazur.fr),  
[laurent.tichit@univ-cotedazur.fr](mailto:laurent.tichit@univ-cotedazur.fr)

29 novembre 2022

- 1 Notations et exemple fil-rouge
  - Exemple : bibliothèque
  - Notations
- 2 Schéma SQL
- 3 Trigger

# Exemple fil-rouge : bibliothèque

## Attributs des entités

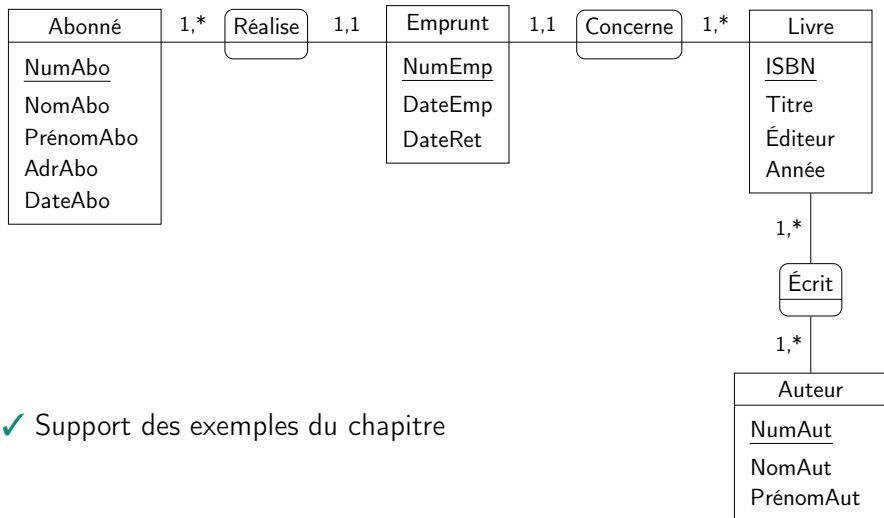
- Chaque **abonné** a un *numéro d'abonné* unique, un *nom*, un *prénom*, une *adresse* et une *date d'abonnement*.
- Les **livres** ont tous un *numéro ISBN*, un *titre*, un *éditeur* et une *année de publication*.
- Les **auteurs** qui écrivent les **livres** sont identifiés par un *numéro d'auteur*, et on stocke leur *nom* et *prénom*.
- Lorsqu'un **abonné** réalise un **emprunt** d'un **livre**, on enregistre le *numéro* et la *date de l'emprunt*.
- Lorsqu'il le restitue, on mémorise la *date de retour*.

# Dictionnaire de données

On le résume dans un tableau.

Libellé	Type	Description
NumAbo	entier	Numéro de l'abonné
NomAbo	car(20)	Nom de l'abonné
PrénomAbo	car(20)	Prénom de l'abonné
AdrAbo	car(80)	Adresse de l'abonné
DateAbo	date	Date de l'abonnement (AAAA-MM-JJ)
NumAut	entier	Numéro de l'auteur
NomAut	car(20)	Nom de l'auteur
PrénomAut	car(20)	Prénom de l'auteur
ISBN	car(13)	Code ISBN identifiant un livre
Titre	car(80)	Titre du livre
Editeur	car(20)	Nom de l'editeur
Année	entier	Année de publication
NumEmp	entier	Numéro d'emprunt
DateEmp	date	Date de l'emprunt d'un livre par un abonné
DateRet	date	Date de retour d'un livre emprunté par un abonné

## Exemple BD Bibliothèque : schéma E-A



✓ Support des exemples du chapitre

## Exemple BD Bibliothèque : schéma relationnel

- Schéma relationnel de la BD

ABONNÉ(NumAbo, NomAbo, PrénomAbo, AdrAbo, DateAbo)

LIVRE(ISBN, Titre, Éditeur, Année)

AUTEUR(NumAut, NomAut, PrénomAut)

ÉCRIT(ISBN, NumAut)

EMPRUNT(NumEmp, NumAbo, ISBN, DateEmp, DateRet)

# Exemple BD Bibliothèque : tables

- Tables (relations).

LIVRE

ISBN	Titre	Éditeur	Année
9782212112818	Bases de Données	Eyrolles	1989
9782225805158	Le Langage C	Masson	1985
9782207257357	Fondation	Denoël	2006

AUTEUR

NumAut	NomAut	PrénomAut
1	Gardarin	Georges
2	Kernighan	Brian
3	Ritchie	Dennis
4	Asimov	Isaac

ÉCRIT

ISBN	NumAut
9782212112818	1
9782225805158	2
9782225805158	3
9782207257357	4

ABONNE

NumAbo	NomAbo	PrénomAbo	DateAbo
1	Dupont	Philippe	2008-06-18
2	Durand	Arthur	2009-01-02
3	Dupont	Charlie	2015-05-03
4	Ducros	Marie	2020-07-04
5	Vernier	Alain	2021-09-15

EMPRUNT

NumEmp	ISBN	NumAbo	DateEmp	DateRet
1	9782225805158	2	2021-09-06	2021-09-20
2	9782225805158	3	2021-09-25	2021-10-11
3	9782212112818	1	2021-10-28	2021-11-10
4	9782212112818	1	2021-11-08	NULL

# Conventions de notations

- Mots-clés de SQL : caractères COURIER majuscules
- Paramètres des requêtes : caractères courier minuscules
- Paramètres optionnels : [option]
- Valeurs multiples possibles : valeur<sub>1</sub> | valeur<sub>2</sub>
- Options multiples : [option<sub>1</sub> | option<sub>2</sub>]



1 Notations et exemple fil-rouge

2 Schéma SQL

- Modification du schéma
- Index
- Vue

3 Trigger

# Modification du schéma

- On peut être amené à créer de nouvelles tables, à ajouter des attributs ou à en modifier la définition.
- La modification d'une table peut poser des problèmes si elle est **incompatible** avec le contenu existant.
  - Passer un attribut à NOT NULL implique que cet attribut a déjà des valeurs pour tous les n-uplets de la table.

# Supression d'une table

- Supprimer une table.

```
DROP TABLE [IF EXISTS] Table;
```

- Supprime la table Table.
- Cette action est irréversible.

## Exemple

```
DROP TABLE Abonné;
```

# Modification d'une table

- Renommer une table.

```
ALTER TABLE Table RENAME TO NouveauNom;
```

- Renomme la table Table en NouveauNom.

## Exemple

```
ALTER TABLE Abonné RENAME TO Usager;
```

# Modification d'attributs

- Ajout d'un attribut.

```
ALTER TABLE Table ADD Attribut Type;
```

- Ajout de l'attribut Attribut de type Type dans la table Table.

## Exemple

```
ALTER TABLE Livre ADD Édition SMALLINT;
```

# Modification d'attributs

- Renommage d'un attribut.

```
ALTER TABLE Table RENAME Attribut TO NouveauNom;
```

- Renomme l'attribut `Attribut` de la table `Table` en `NouveauNom`.

## Exemple

```
ALTER TABLE Livre RENAME Édition TO Genre;
```

# Index

- Un index offre un chemin d'accès rapide aux lignes d'une table.
- Utile quand le nombre de lignes est très élevé.
- Un index est systématiquement créé sur la clé primaire de chaque table
  - afin de vérifier rapidement, au moment d'une insertion, que la clé n'existe pas déjà,
  - car les requêtes SQL, notamment celles qui impliquent plusieurs tables (jointures), se basent sur les clés des tables pour reconstruire les liens.

# Création d'index

```
CREATE [UNIQUE] INDEX [IF NOT EXISTS] NomIndex  
ON Table (attribut[, ..., attributi]);
```

## Exemple

```
CREATE INDEX idxEditeur ON Livre (Éditeur);
```

Cet index permettra d'exécuter très rapidement des requêtes SQL ayant comme critère de recherche l'éditeur d'un livre.



# Création d'index

- La clause `UNIQUE` indique qu'on ne peut pas trouver deux fois la même clé.

## Exemple

```
CREATE UNIQUE INDEX idxNom ON Auteur (NomAut, PrénomAut);
```

Il ne peut pas y avoir d'homonymes dans la table Auteur.

## Remarque

Il ne faut pas créer des index à tort et à travers, car cela ralentit les insertions et suppressions. À chaque fois, il faut mettre à jour tous les index portant sur la table.

# Suppression d'index

- Suppression d'un index.

```
DROP INDEX [IF EXISTS] IndexNom;
```

- Supprime l'index IndexNom.

## Exemple

```
DROP INDEX idxEditeur;
```

# Vue

- Une requête SQL produit toujours une table.
- Présentation des données pour un point de vue particulier sur la base, sous la forme d'une table calculée.
- Les tables calculées sont nommées des **vues** dans la terminologie relationnelle.
- On peut interroger des vues comme des tables.
  - Une vue n'induit aucun stockage puisqu'elle n'existe pas physiquement.
  - Une vue permet d'obtenir une représentation différente des tables sur lesquelles elle est basée.

## Création d'une vue

```
CREATE VIEW [IF NOT EXISTS] NomVue  
    [(attribut1, ..., attributi)]  
AS SELECT ... ;
```

### Exemple

```
CREATE VIEW LivreAnciens AS  
    SELECT * FROM Livre  
    WHERE Année < 1900;
```

Vue des livres écrits avant le 20<sup>e</sup> siècle.

## Création d'une vue

```
CREATE VIEW [IF NOT EXISTS] NomVue  
  [(attribut1, ..., attributi)]  
AS SELECT ... ;
```

### Exemple

```
CREATE VIEW LivreNbAuteur AS  
  SELECT ISBN, COUNT(*) AS nbAuteurs  
  FROM Livre, Auteur, Écrit  
  WHERE Livre.ISBN = Écrit.ISBN  
  AND Auteur.NumAut = Écrit.NumAut  
  GROUP BY Livre.ISBN;
```

Vue des livres avec leur ISBN et le nombre d'auteurs.

# Création d'une vue

- Les vues donnent une représentation dénormalisée de la base, en regroupant des informations par des jointures.

## Exemple

```
CREATE VIEW LivreAuteur (ISBN, Titre, Année, Nom, Prénom) AS
SELECT Livre.ISBN, Titre, Année, NomAut, PrénomAut
FROM Livre, Auteur, Écrit
WHERE Livre.ISBN = Écrit.ISBN
AND Auteur.NumAut = Écrit.NumAut;
```

Vue des livres avec les auteurs.

# Utilisation d'une vue

- Utilisation des vues dans des requêtes.

## Exemple

```
SELECT Nom, Prénom  
FROM LivreAuteur  
WHERE Année < 1900;
```

# Suppression d'une vue

- Suppression d'une vue.

```
DROP VIEW [IF EXISTS] NomVue;
```

- Supprime la vue NomVue.

## Exemple

```
DROP VIEW LivreAnciens;
```



## Exercice sur les vues

- Créer une vue des noms et prénoms des abonnés qui n'ont pas encore rendu un livre emprunté
- Créer une vue pour chaque abonné avec le nombre d'emprunts réalisés
- Créer une vue contenant pour chaque livre emprunté le nombre de fois qu'il a été emprunté (trié par ordre décroissant)
- Créer une vue des livres disponibles (les livres qui n'ont pas un emprunt en cours)

- 1 Notations et exemple fil-rouge
- 2 Schéma SQL
- 3 Trigger**

# Trigger

Un déclencheur (**trigger**) est une procédure stockée qui se déclenche automatiquement sur certains événements.

## Avantages

- Gestion des redondances
- Enregistrement automatique de certains événements
- Gestion de contraintes complexes
- Gestion de contraintes liées à l'environnement d'exécution

## Inconvénient

Les triggers s'exécutent de manière cachée, et peuvent mener à des cycles sans fin.

## Trigger par l'exemple

- Supposons qu'il y ait l'attribut NbJours dans la table Emprunt, qui correspond aux nombre de jours de l'emprunt
- Lors de la modification de la date de retour, ce nombre doit être calculé
- On crée donc un trigger pour mettre à jour cette valeur

# Création d'un trigger

```
CREATE TRIGGER [IF NOT EXISTS] NomTrigger  
[BEFORE|AFTER|INSTEAD OF] [INSERT|DELETE|UPDATE OF] ON Table  
[FOR EACH ROW] [WHEN condition]  
BEGIN  
    ...  
END;
```

- Un trigger est déclenché avant, après ou à la place d'une insertion, destruction ou modification
- La condition est testée, et si elle n'est pas satisfaite, l'exécution du trigger s'arrête
- L'action est effectuée à l'aide d'une requête (ou d'un langage procédural)
- Un trigger peut manipuler simultanément les valeurs ancienne et nouvelle du n-uplet modifié.

## Création d'un trigger

```
CREATE TRIGGER [IF NOT EXISTS] NomTrigger
[BEFORE|AFTER|INSTEAD OF] [INSERT|DELETE|UPDATE OF] ON Table
[FOR EACH ROW] [WHEN condition]
BEGIN
    ...
END;
```

### Exemple

```
CREATE TRIGGER MajJours
AFTER UPDATE ON Emprunt
FOR EACH ROW
WHEN (new.DateRet <> old.DateRet)
BEGIN
    UPDATE Emprunt SET
        NbJours = julianday(new.DateRet) - julianday(new.DateEmp)
    WHERE NumEmp = new.NumEmp;
END;
```

## Suppression d'un trigger

- Suppression d'un trigger.

```
DROP TRIGGER [IF EXISTS] NomTrigger;
```

- Supprime le trigger NomTrigger.

### Exemple

```
DROP TRIGGER MajJours;
```

## Exercice Bilan

- ➊ Ajouter l'attribut `NbJours` à la table `Emprunt`
- ➋ Mettre à jour l'attribut `NbJours`
- ➌ Ajouter l'attribut `NbLivres` à la table `Auteur`
- ➍ Créer une vue pour chaque auteur avec son nombre de livres
- ➎ Mettre à jour la table `Auteur` avec le nombre de livres
- ➏ Créer un trigger qui met à jour le nombre de livres d'un auteur lors de l'ajout d'un n-uplet dans la table `Écrit`
- ➐ Créer un trigger qui met à jour le nombre de livres d'un auteur lors de la suppression d'un n-uplet dans la table `Écrit`
- ➑ Créer un trigger qui met à jour le nombre de livres d'un auteur lors de la modification d'un n-uplet dans la table `Écrit`



## À suivre

