

Partie 3 : Modélisation et conception

1. Qu'est-ce qu'un schéma relationnel ?

- **Définition** : Un schéma relationnel est la représentation des tables et des relations entre elles dans une base de données.
- **Composants** :
 - **Entités** : Tables principales (ex. : Utilisateurs, Produits).
 - **Attributs** : Colonnes dans les tables.
 - **Relations** : Liaisons logiques entre les tables via les clés étrangères.

2. Introduction à la normalisation

La normalisation est un processus permettant de structurer les données pour réduire la redondance et améliorer la cohérence.

- **1NF (Première forme normale)** : Toutes les colonnes contiennent des valeurs atomiques (une seule valeur par cellule).
- **2NF (Deuxième forme normale)** : Toutes les colonnes non clés dépendent uniquement de la clé primaire.
- **3NF (Troisième forme normale)** : Aucune dépendance transitive (une colonne ne dépend pas indirectement de la clé primaire).

3. Diagrammes Entité-Association (E/A)

- **Définition** : Représentation visuelle des entités (tables) et des relations entre elles.
- **Composants** :
 - **Entités** : Représentées par des rectangles.
 - **Attributs** : Représentés par des ovales liés aux entités.
 - **Relations** : Représentées par des losanges entre entités.

Exemple simple :

- Entité Utilisateurs : `ID_Utilisateur` , `Nom` , `Email` .

- Entité Commandes : `ID_Commande` , `Date` , `ID_Utilisateur` (clé étrangère).
- Relation : Un utilisateur peut passer plusieurs commandes.

Composants principaux des diagrammes E/A

1. Entités

- Une **entité** représente un objet ou une chose dans le système qui doit être modélisé.
- Exemple : dans une base de données pour un site e-commerce, les entités pourraient être :
 - **Utilisateur**
 - **Produit**
 - **Commande**
- Chaque entité est représentée par un **rectangle**.

Exemple :

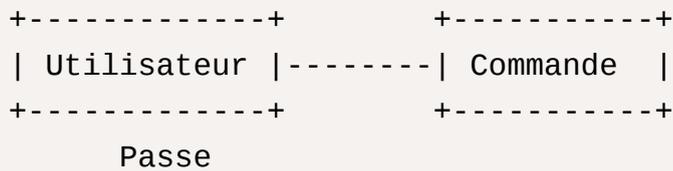
```
+-----+
| Utilisateur |
+-----+
```

- Les **attributs** décrivent les caractéristiques ou les propriétés d'une entité.
- Chaque attribut est représenté par une **ellipse** connectée à l'entité.
- Exemple :
 - Entité : **Utilisateur**
 - Attributs : Identifiant, Nom, Email, Mot de passe

Relations

- Une **relation** représente un lien entre deux ou plusieurs entités.
- Chaque relation est représentée par un **losange** et connectée aux entités qu'elle relie.
- Exemple : un **Utilisateur** passe une **Commande**.

- Relation : "Passe"



1. Clés primaires

- Une **clé primaire** est un attribut ou un ensemble d'attributs qui identifie de manière unique une ligne (ou instance) dans une entité.
- Exemple : dans l'entité **Utilisateur**, l'attribut "Identifiant" est souvent utilisé comme clé primaire.

2. Clés étrangères

- Une **clé étrangère** est un attribut dans une entité qui fait référence à la clé primaire d'une autre entité.
- Exemple : dans l'entité **Commande**, "ID Utilisateur" est une clé étrangère pointant vers l'entité **Utilisateur**.

Types de relations

Les relations entre entités peuvent être classées selon leur **cardinalité**, qui spécifie combien d'instances d'une entité peuvent être associées à une autre.

1. 1:1 (Un à un)

- Chaque instance d'une entité correspond à une seule instance de l'autre.
- Exemple : Une personne a un passeport unique.

2. 1:N (Un à plusieurs)

- Une instance d'une entité est liée à plusieurs instances d'une autre entité.
- Exemple : Un utilisateur peut passer plusieurs commandes.

3. N:M (Plusieurs à plusieurs)

- Plusieurs instances d'une entité sont liées à plusieurs instances d'une autre entité.

- Exemple : Un produit peut apparaître dans plusieurs commandes, et une commande peut contenir plusieurs produits.

Représentation graphique :



Outils pour créer des diagrammes E/A

Voici quelques outils populaires pour concevoir des diagrammes E/A :

- **Draw.io** : Outil en ligne gratuit et facile à utiliser.
- **Lucidchart** : Plus professionnel, avec des fonctionnalités avancées.
- **MySQL Workbench** : Fournit des outils de modélisation intégrés pour les bases relationnelles.
- **DB Designer** : Conçu spécifiquement pour les bases de données.

EXERCICES (1)

3. Diagrammes Relationnels

1. Introduction au Diagramme Relationnel

Le diagramme relationnel décrit comment les données seront organisées dans des **tables** (aussi appelées relations) au sein de la base de données. Chaque table représente une **entité** ou un **ensemble d'entités** similaires (par exemple, une table des **emprunteurs**, une table des **livres**).

Les **relations** entre les tables sont définies à l'aide de **clés primaires** et **clés étrangères**.

- **Clé primaire (PK)** : Un attribut (ou ensemble d'attributs) d'une table qui identifie de manière unique chaque ligne (enregistrement) de cette table. Aucune valeur de clé primaire ne peut être nulle.

- **Clé étrangère (FK)** : Un attribut (ou ensemble d'attributs) dans une table qui fait référence à la clé primaire d'une autre table. Elle permet d'établir des relations entre les tables.

2. Les Composants du Diagramme Relationnel

Voici les éléments clés que vous trouverez dans un diagramme relationnel :

2.1. Table

Une table est une collection de lignes (ou enregistrements) et de colonnes. Chaque colonne représente un **attribut** d'une entité, et chaque ligne représente un **enregistrement**.

Exemple :

- **Table Emprunteur** : contient les informations sur les emprunteurs (Nom, Prénom, Email, etc.).
- **Table Livre** : contient les informations sur les livres (Titre, Auteur, Date de publication, etc.).

2.2. Attribut

Un **attribut** représente une propriété ou une caractéristique de l'entité. Par exemple :

- **Nom, Prénom, et Email** sont des attributs de l'entité **Emprunteur**.
- **Titre, Auteur, et Date_Publication** sont des attributs de l'entité **Livre**.

2.3. Clé Primaire (PK)

La clé primaire est un attribut unique qui permet d'identifier chaque enregistrement d'une table de manière distincte.

Exemple :

- Dans la table **Emprunteur**, l'attribut **ID_Emprunteur** pourrait être la clé primaire.
- Dans la table **Livre**, l'attribut **ID_Livre** pourrait être la clé primaire.

2.4. Clé Étrangère (FK)

Une clé étrangère dans une table permet de relier une ligne de cette table à une ligne d'une autre table. Une clé étrangère fait généralement référence à la clé primaire d'une autre table.

Exemple :

- Dans la table **Emprunt**, la clé étrangère **ID_Emprunteur** fait référence à la clé primaire **ID_Emprunteur** de la table **Emprunteur**.
- La clé étrangère **ID_Livre** dans la table **Emprunt** fait référence à la clé primaire **ID_Livre** dans la table **Livre**.

2.5. Cardinalité des Relations

Les relations entre les tables sont définies par la cardinalité, qui peut être de plusieurs types :

- **1:1 (Un à Un)** : Une ligne d'une table est liée à une seule ligne de l'autre table. Par exemple, un employé est assigné à un seul bureau.
- **1:N (Un à Plusieurs)** : Une ligne d'une table est liée à plusieurs lignes de l'autre table. Par exemple, un **emprunteur** peut emprunter plusieurs **livres**, mais chaque livre est associé à un seul emprunteur dans chaque transaction.
- **N:M (Plusieurs à Plusieurs)** : Plusieurs lignes de chaque table peuvent être associées les unes aux autres. Par exemple, un **emprunteur** peut emprunter plusieurs **livres**, et un **livre** peut être emprunté par plusieurs **emprunteurs**. Cette relation est souvent gérée par une table de jonction (par exemple, **Emprunt**).

3. Exemple Concret de Diagramme Relationnel

Prenons l'exemple d'un système de gestion de bibliothèque. Nous aurons trois tables : **Emprunteur**, **Livre** et **Emprunt**.

3.1. Tables et leurs attributs :

- **Table Emprunteur :**

ID_Emprunteur (PK)	Nom	Prénom	Email
1	Dupont	Jean	jean@exemple.com
2	Martin	Marie	marie@exemple.com

- **Table Livre :**

ID_Livre (PK)	Titre	Auteur	Date_Publication
101	L'Algèbre Moderne	D. Leibniz	2005-04-15
102	Introduction à Java	S. Lambert	2010-08-23

- **Table Emprunt :**

ID_Emprunt (PK)	Date_Emprunt	Date_Retour	ID_Emprunteur (FK)	ID_Livre (FK)
1	2024-12-01	2024-12-15	1	101
2	2024-12-05	2024-12-19	2	102

3.2. Relations entre les tables :

- **Emprunteur et Emprunt :**

La relation entre

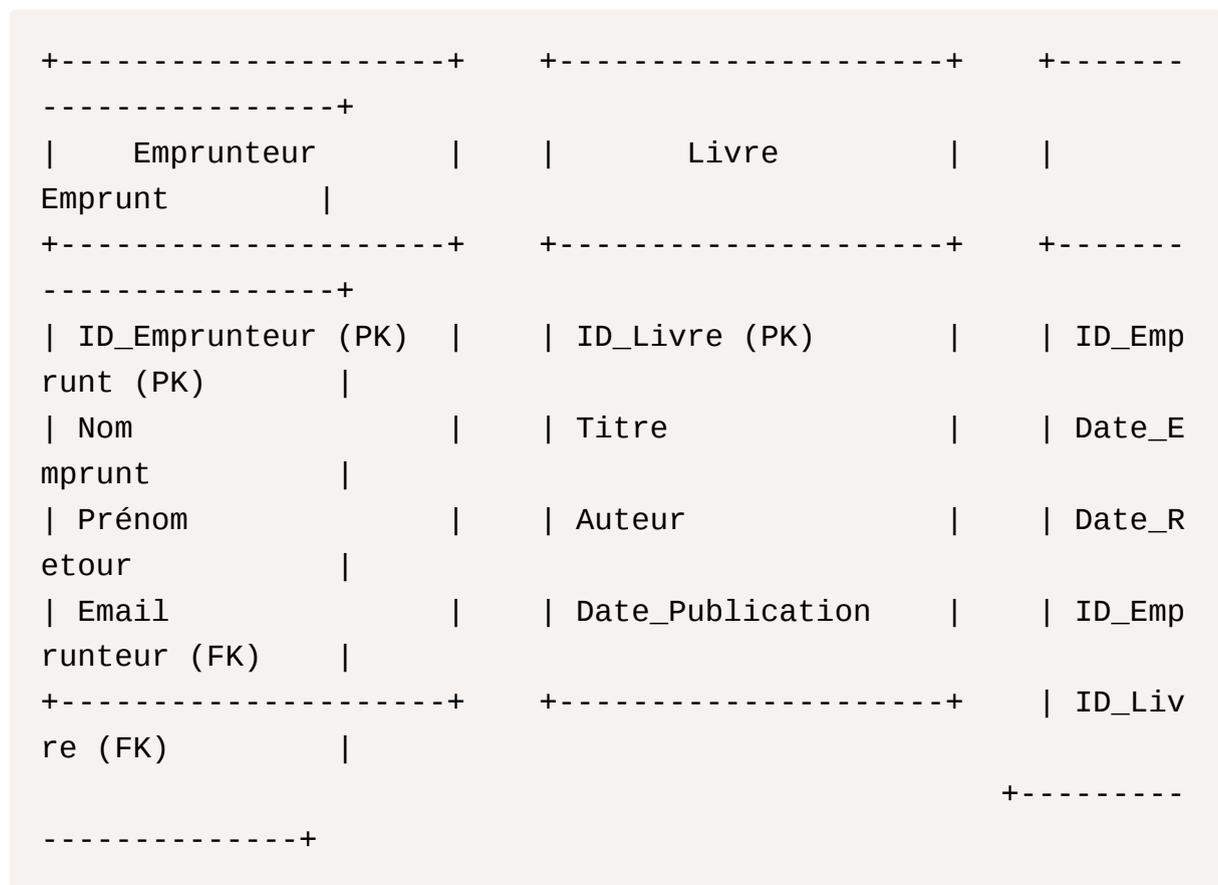
Emprunteur et **Emprunt** est une relation **1:N**. Un emprunteur peut emprunter plusieurs livres, mais un emprunt est associé à un seul emprunteur. La clé étrangère **ID_Emprunteur** dans la table **Emprunt** permet de relier un emprunt à un emprunteur.

- **Livre et Emprunt :**

La relation entre

Livre et **Emprunt** est également une relation **1:N**. Un livre peut être emprunté plusieurs fois, mais chaque emprunt concerne un seul livre. La clé étrangère **ID_Livre** dans la table **Emprunt** permet de relier un emprunt à un livre.

3.3. Diagramme relationnel :



Exemple de Diagramme Relationnel

Le **diagramme relationnel** montre comment ces entités et relations se traduisent sous forme de tables avec des clés primaires (PK) et des clés étrangères (FK).

Tables :

1. Emprunteur

- Colonnes : `ID_Emprunteur` (PK), `Nom`, `Prénom`, `Email`

2. Livre

- Colonnes : `ID_Livre` (PK), `Titre`, `Auteur`, `Date_Publication`

3. Emprunt

- Colonnes : `ID_Emprunt` (PK), `Date_Emprunt`, `Date_Retour`, `ID_Emprunteur` (FK), `ID_Livre` (FK)

