

Bases de données relationnelles

Fiche de synthèse

① BASE DE DONNÉES ET SGBD

Définition 1 (Base de données et SGBD) Une **base de données** rassemble des informations nombreuses et liées entre elles, chacune à une place définie. Le logiciel qui la gère est le **système de gestion de base de données** (SGBD) : il range les informations, répond aux **requêtes**, écrites en SQL, et applique les modifications.

Un fichier CSV ne suffit plus quand les données sont nombreuses et partagées. Le SGBD rend quatre services :

- la **persistance des données** : elles survivent à une coupure de courant, et une modification interrompue est appliquée en entier ou pas du tout ;
- la **gestion des accès concurrents** : des **verrous** font passer l'une après l'autre les modifications d'une même donnée ;
- l'**efficacité de traitement des requêtes** : des **index** retrouvent une ligne sans parcourir toute la table ;
- la **sécurisation des accès** : chaque utilisateur a des droits de lecture ou de modification.

② POURQUOI PLUSIEURS TABLES

Une table unique des appels d'un opérateur recopie l'adresse du client à chaque appel : c'est une **redondance**, source de trois anomalies.

- **Mise à jour** : un déménagement oblige à modifier toutes les lignes du client ; en oublier une rend la table incohérente.
- **Suppression** : effacer le seul appel d'un client efface ses coordonnées.
- **Insertion** : on ne peut pas enregistrer un client qui n'a encore passé aucun appel.

On découpe alors les données en tables Clients, Telephones et Appels, reliées par des valeurs communes : chaque information n'est écrite qu'une fois.

③ LE MODÈLE RELATIONNEL

Le modèle relationnel a été proposé en 1970 par Edgar Codd.

Définition 2 (Vocabulaire)

- Une **relation** est une table.

- Un **attribut** est une colonne ; il a un nom et un **domaine**, l'ensemble des valeurs qu'il peut prendre, souvent donné par un type : INT, TEXT, REAL, DATE.
- Un **n-uplet**, ou enregistrement, est une ligne : (156, 'Dupont', 'Léon', '3 rue du Marché').
- Le **schéma** d'une relation donne son nom et ses attributs.

④ LES CLÉS

Définition 3 (Clé primaire) La **clé primaire** d'une relation est un attribut, ou un groupe d'attributs, qui identifie chaque n-uplet. Elle est **unique** et jamais vide. On la souligne dans le schéma.

Deux clients peuvent s'appeler Léon Dupont : le nom ne convient pas, on ajoute un identifiant `id_client`.

Définition 4 (Clé étrangère) Une **clé étrangère** est un attribut dont chaque valeur désigne une ligne d'une autre table par sa clé primaire. Elle doit toujours désigner une ligne qui existe. On la fait précéder d'un dièse dans le schéma.

Le **schéma relationnel** de la base est l'ensemble des schémas de ses relations :

- **Clients**(id_client, nom, prenom, adresse)
- **Telephones**(numero, #id_client)
- **Appels**(id_appel, #appelant, appele, duree)

L'attribut `appelle` n'est pas une clé étrangère : le numéro appelé peut appartenir au client d'un autre opérateur.

🔍 **Lire un schéma relationnel.** Repérer les tables, puis les attributs de chaque table, puis les liens créés par les clés étrangères : ici, chaque téléphone appartient à un client et chaque appel part d'un téléphone.

⑤ LES CONTRAINTES D'INTÉGRITÉ

Le SGBD vérifie ces règles à chaque insertion, modification ou suppression, et refuse toute opération qui en viole une.

- **Contrainte de domaine** : chaque valeur appartient au domaine de son attribut ; une durée d'appel est un entier positif ou nul.
- **Contrainte de relation** : la clé primaire est unique et jamais vide ; un second client d'identifiant 156 est refusé.

- **Contrainte de référence** : chaque clé étrangère désigne une ligne existante ; un téléphone du client 999, inexistant, est refusé, de même que la suppression du client 156 tant que des téléphones y font référence.

⑥ STRUCTURE ET CONTENU

La **structure** d'une base est formée du schéma relationnel et des contraintes d'intégrité ; elle change rarement. Le **contenu** est l'ensemble des n-uplets ; il change à chaque insertion, modification ou suppression. Enregistrer un appel modifie le contenu ; ajouter un attribut `date_naissance` modifie la structure.

À retenir.

- Le SGBD assure persistance, gestion des accès concurrents, efficacité des requêtes et sécurisation des accès.
- Plusieurs tables évitent la redondance et les anomalies de mise à jour, de suppression et d'insertion.
- Relation, attribut, domaine, n-uplet, schéma : le vocabulaire du modèle relationnel.
- La clé primaire identifie chaque ligne ; une clé étrangère désigne une ligne d'une autre table.
- Contraintes de domaine, de relation et de référence protègent la cohérence des données.