

Mémento SQL

Terminale NSI, bases de données relationnelles

① MODÈLE RELATIONNEL

Terme	Sens
relation	table : ensemble d'enregistrements de même structure
attribut	colonne, avec un nom et un domaine (type)
enregistrement	ligne, aussi appelée tuple ou n-uplet
schéma	nom de la relation et liste de ses attributs typés
clé primaire	attribut (ou groupe) qui identifie chaque ligne de façon unique
clé étrangère	attribut qui référence la clé primaire d'une autre relation

Schéma utilisé dans tout le mémento (# signale une clé étrangère) :

```
Classe(id INT, nom TEXT)
Eleve(id INT, nom TEXT, naissance DATE,
      classe_id #INT)
Note(id INT, valeur REAL, matiere TEXT,
     eleve_id #INT)
```

- **Contrainte de domaine** : chaque valeur respecte le type de son attribut.
- **Contrainte de relation** : la clé primaire est unique et jamais vide.
- **Contrainte de référence** : une clé étrangère désigne toujours une ligne qui existe.

② CRÉER ET MODIFIER LES TABLES

```
CREATE TABLE Classe (
  id INTEGER PRIMARY KEY,
  nom TEXT NOT NULL UNIQUE
);
CREATE TABLE Eleve (
  id INTEGER PRIMARY KEY,
  nom TEXT NOT NULL,
  naissance DATE,
  classe_id INTEGER REFERENCES Classe(id)
);
CREATE TABLE Note (
  id INTEGER PRIMARY KEY,
  valeur REAL CHECK (valeur <= 20),
  matiere TEXT,
  eleve_id INTEGER REFERENCES Eleve(id)
);
DROP TABLE Note; -- supprime la table entière
```

Types usuels (SQLite) : INTEGER, REAL, TEXT, DATE (texte 'AAAA-MM-JJ'), BOOLEAN (0 ou 1).

③ INSÉRER, MODIFIER, SUPPRIMER

```
INSERT INTO Classe (id, nom)
VALUES (1, 'TNSI'), (2, 'INSI1');
INSERT INTO Eleve (nom, naissance, classe_id)
VALUES ('Ada', '2008-12-10', 1);
UPDATE Eleve SET classe_id = 2
WHERE nom = 'Ada';
DELETE FROM Note WHERE valeur IS NULL;
```

Sans clause WHERE, UPDATE et DELETE touchent **toutes** les lignes. Les chaînes sont entre apostrophes simples; une apostrophe dans le texte se double : 'l"élève'.

④ INTERROGER : SELECT

```
SELECT nom, naissance FROM Eleve;
SELECT * FROM Eleve; -- toutes les colonnes
SELECT DISTINCT matiere FROM Note;
SELECT nom AS eleve FROM Eleve; -- renommage
SELECT valeur * 5 AS sur_100 FROM Note;
```

```
SELECT nom FROM Eleve
WHERE classe_id = 1
AND naissance < '2009-01-01';
SELECT * FROM Note
WHERE valeur BETWEEN 10 AND 15;
SELECT * FROM Note
WHERE matiere IN ('NSI', 'Maths');
SELECT * FROM Eleve WHERE nom LIKE 'A%';
SELECT * FROM Eleve WHERE naissance IS NULL;
SELECT * FROM Note WHERE NOT matiere = 'NSI';
```

Opérateur	Sens
=, <>	égal, différent
<, <=, >, >=	comparaisons (aussi sur les dates)
AND, OR, NOT	logique
BETWEEN a AND b	intervalle, bornes incluses
IN (...)	appartenance à une liste
LIKE 'A%'	motif : % plusieurs caractères, _ un seul
IS NULL	valeur absente (jamais = NULL)

```
SELECT nom, naissance FROM Eleve
ORDER BY naissance DESC, nom ASC
LIMIT 5 OFFSET 10; -- lignes 11 à 15
```

⑤ AGRÉGATION ET REGROUPEMENT

```
SELECT COUNT(*) FROM Eleve;
SELECT COUNT(DISTINCT matiere) FROM Note;
SELECT AVG(valeur), MIN(valeur),
       MAX(valeur), SUM(valeur) FROM Note;
SELECT matiere, AVG(valeur) AS moyenne
FROM Note
GROUP BY matiere
HAVING AVG(valeur) >= 10
ORDER BY moyenne DESC;
```

WHERE filtre les lignes **avant** le regroupement, HAVING filtre les groupes **après**. Avec GROUP BY, chaque colonne du SELECT est soit une colonne de regroupement, soit une fonction d'agrégation. COUNT(*) compte les lignes, COUNT(colonne) ignore les valeurs NULL.

⑥ JOINTURES

```
SELECT Eleve.nom, Classe.nom
FROM Eleve
JOIN Classe ON Eleve.classe_id = Classe.id;

-- alias de tables et jointure double
SELECT e.nom, n.matiere, n.valeur
FROM Note AS n
JOIN Eleve AS e ON n.eleve_id = e.id
JOIN Classe AS c ON e.classe_id = c.id
WHERE c.nom = 'TNSI';

-- moyenne par élève, élèves sans note inclus
SELECT e.nom, AVG(n.valeur) AS moyenne
FROM Eleve AS e
LEFT JOIN Note AS n ON n.eleve_id = e.id
GROUP BY e.id, e.nom;
```

- JOIN ... ON (jointure interne) ne garde que les lignes qui ont une correspondance des deux côtés.
- LEFT JOIN garde toutes les lignes de la table de gauche; les colonnes de droite valent NULL quand il n'y a pas de correspondance.
- La condition de jointure relie la clé étrangère à la clé primaire; on préfixe les colonnes ambiguës par le nom ou l'alias de la table.

⑦ SOUS-REQUÊTES ET UNION

```
-- élèves ayant au moins une note en NSI
SELECT nom FROM Eleve
WHERE id IN (SELECT eleve_id FROM Note
            WHERE matiere = 'NSI');
-- notes au-dessus de la moyenne générale
SELECT * FROM Note
WHERE valeur > (SELECT AVG(valeur) FROM Note);
-- réunion de deux résultats de même forme
SELECT nom FROM Eleve WHERE classe_id = 1
UNION
SELECT nom FROM Eleve
WHERE naissance < '2008-01-01';
```

⑧ ORDRE DES CLAUSES

```
SELECT    colonnes ou agrégats
FROM      table
JOIN      autre_table ON condition
WHERE     filtre sur les lignes
GROUP BY  colonnes de regroupement
HAVING    filtre sur les groupes
ORDER BY  tri
LIMIT     nombre;
```

L'ordre d'écriture est imposé. L'ordre d'exécution est FROM/JOIN, WHERE, GROUP BY, HAVING, SELECT, ORDER BY, LIMIT : un alias défini dans SELECT est utilisable dans ORDER BY, pas dans WHERE.

⑨ SQL DEPUIS PYTHON

```
import sqlite3
connexion = sqlite3.connect("lycee.db")
curseur = connexion.cursor()
requete = "SELECT nom FROM Eleve WHERE classe_id = ?"
curseur.execute(requete, (1,))
lignes = curseur.fetchall() # liste de tuples
une = curseur.fetchone()    # un seul tuple, ou
                             None
requete = "INSERT INTO Classe (nom) VALUES (?)"
curseur.execute(requete, ("TNSI",))
connexion.commit()           # valide les é
                              critures
connexion.close()
```

Les valeurs sont transmises par des ? et un tuple, jamais par concaténation de chaînes : c'est ce qui protège des injections SQL.

⑩ ERREURS FRÉQUENTES

- Oublier WHERE dans un UPDATE ou un DELETE.
- Écrire = NULL au lieu de IS NULL.
- Utiliser des guillemets doubles pour une chaîne : "Ada" désigne une colonne, 'Ada' une valeur.
- Mettre dans le SELECT une colonne absente du GROUP BY sans agrégat.
- Oublier la condition ON : on obtient le produit cartésien, toutes les combinaisons de lignes.
- Insérer une clé étrangère qui ne correspond à aucune clé primaire : violation de la contrainte de référence.