

BASES DE DONNÉES : LANGAGE SQL

Pour effectuer une requête dans une base de données via un SGBD, on va utiliser un langage de requêtes nommé SQL (Structured Query Language).

Le langage SQL est conçu pour pouvoir exprimer la plupart des opérateurs de l'algèbre relationnelle. Il permet de plus d'effectuer des opérations sur la base (créer une table à l'aide d'un schéma, modifier le schéma d'une table...) mais nous verrons uniquement la partie du langage permettant de rechercher des informations dans une base.

Les requêtes SQL commencent par le mot clé **SELECT** et se terminent par un point virgule. Les relations sur lesquelles on opère sont précisées par **FROM**.

I. Projection

La projection $\pi_{A_1, \dots, A_n}(R)$ correspond à la requête :

```
SELECT A1, ..., An
FROM R;
```

La relation obtenue peut alors contenir des doublons; on peut les éliminer en utilisant le mot clé **DISTINCT** :

```
SELECT DISTINCT A1, ..., An
FROM R;
```

Il est possible d'obtenir l'intégralité de la relation en utilisant ***** à la place des attributs :

```
SELECT *
FROM R;
```

II. Renommage

Pour renommer un attribut, il suffit d'utiliser le mot clé **AS** après l'attribut à renommer : si R est une relation de schéma $S = (A_1, \dots, A_p, C_1, \dots, C_n)$, le renommage $\rho_{A_1, \dots, A_p \leftarrow B_1, \dots, B_p}(R)$ s'écrira :

```
SELECT A1 AS B1, ..., Ap AS Bp, C1, ..., Cn
FROM R;
```

Le mot clé **AS** peut aussi servir à renommer des relations :

```
SELECT *
FROM relation AS r;
```

III. Sélection

La commande **SELECT** admet une option, **WHERE**, qui permet de sélectionner les éléments vérifiant une condition donnée; la sélection $\sigma_{A='a'}(R)$ s'écrira :

```
SELECT * FROM R
WHERE A='a';
```

Il est très aisé de réaliser simultanément une sélection et une projection : $\pi_{A_1, \dots, A_n}(\sigma_{A='a'}(R))$ correspond simplement à

```
SELECT A1, ..., An
FROM R
WHERE A='a';
```

Pour les sélections composées, il est possible d'utiliser directement les opérateurs booléens :

```
SELECT * FROM R
WHERE (A='a' AND B != 'b')
OR C > 3;
```

IV. Opérateurs ensemblistes

Les opérations d'union, d'intersection et de différence sont réalisées par les mots-clés UNION, INTERSECT et EXCEPT.

— Pour obtenir $R_1 \cup R_2$ on écrira :

```
SELECT * FROM R1 UNION SELECT * FROM R2;
```

— Pour obtenir $R_1 \cap R_2$ on écrira :

```
SELECT * FROM R1 INTERSECT SELECT * FROM R2;
```

— Pour obtenir $R_1 - R_2$ on écrira :

```
SELECT * FROM R1 EXCEPT SELECT * FROM R2;
```

Pour ces opérateurs, on utilise en fait deux requêtes distinctes compatibles (i.e donnant des relations de même schéma).

Par conséquent, plutôt que d'utiliser le contenu entier de deux tables, on peut utiliser deux requêtes plus complexes, par exemple :

```
SELECT A1, A2 FROM R1 WHERE A1 = 'a'
UNION
SELECT B1 as A1, B2 AS A2 FROM R2;
```

V. Jointure et produit cartésien

La jointure $R \bowtie_{A=A'} R'$ s'obtient grâce à la requête :

```
SELECT *
FROM R JOIN R'
ON A=A';
```

En cas d'ambiguïté sur les noms d'attributs, on peut faire précéder le nom de l'attribut par le nom de la table suivi d'un point :

```
SELECT *
FROM R JOIN R'
ON R.A=R'.A';
```

Il est par ailleurs possible de faire une jointure d'une table avec elle-même, en utilisant le mot clé AS pour renommer chacun des exemplaires de la table :

```
SELECT *
FROM R AS R1 JOIN R AS R2
ON R1.A=R2.A';
```

Le produit cartésien s'écrit simplement comme une jointure sans condition ON :

```
SELECT *
FROM R JOIN R';
```

Il peut aussi s'écrire

```
SELECT *
FROM R, R';
```

En effectuant ensuite une sélection, on peut obtenir d'une autre manière la jointure $R \bowtie_{A=A'} R'$, mais il est préférable d'utiliser la syntaxe JOIN ... ON :

```
SELECT *
FROM R, R'
WHERE R.A=R'.A';
```

Enfin, il est possible d'effectuer plusieurs jointures dans une même requête.
 Par exemple, la jointure $R \bowtie_{A=A'} R' \bowtie_{B'=B''} R''$ peut s'écrire

```
SELECT *
FROM R JOIN R' JOIN R''
ON R.A = R'.A'
AND R'.B' = R''.B'';
```

Exercices

EXERCICE 1

On considère la relation *notes* suivante :

nom	prenom	classe	note
ALCAZAR	Peggy	MPSI	12,5
ALCAZAR	Ramon	PCSI	11
CASTAFIORE	Bianca	PCSI	8,75
HADDOCK	Archibald	MPSI	9
LAMPION	Séraphin	PCSI	13,5
RASTAPOPOULOS	Roberto	PCSI	16
TOURNESOL	Tryphon	MPSI	14

Traduire les requêtes suivantes en langage SQL :

- Obtenir la liste des classes.
- Obtenir toutes les informations concernant la classe de MPSI.
- Obtenir les prénoms des élèves de PCSI.
- Obtenir les noms et les notes des élèves ayant eu une note inférieure à 10.

EXERCICE 2

On dispose des relations *films*, *artistes* et *roles* définies dans la partie II du chapitre 16.

Traduire les requêtes suivantes en langage SQL :

- En quelle année est sorti *Psychose* ?
- Quels sont les titres des films sortis en 2017 ?
- En quelles années sont sortis des films réalisés par Gus Van Sant ?
- Quels sont les films dans lesquels a joué l'acteur dont l'identifiant est 42 ?
- Dans quels films joue Scarlett Johansson ?
- À quels films a participé Ben Affleck ?
- Quels sont les acteurs ayant joué dans un même film que Chris Pratt ?