SQL

CM5 : SQL avancé et OLAP

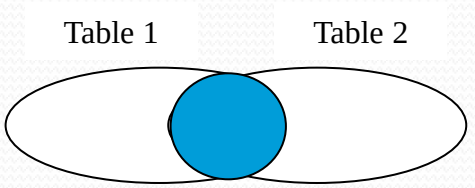
Mickaël Martin Nevot

V1.1.0

SQL

Jointures externes

- Permet de récupérer les tuples de la jointure interne **plus** certains tuples sans correspondance dans au moins l'une des relations jointes :
  - Jointure interne
  - Jointure externe gauche
  - Jointure externe droite
  - Jointure externe complète



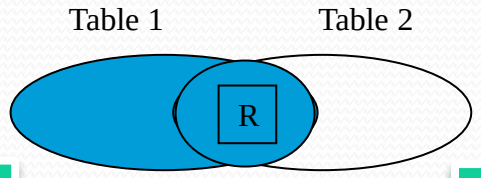
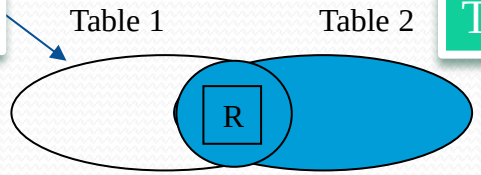
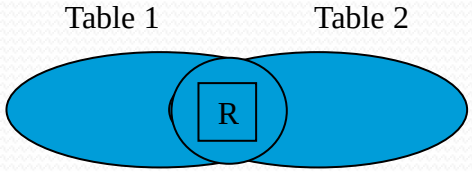


Table subordonnée

Table dominante



Permet d'extraire des tuples ne répondant pas aux critères de jointure (interne)



Jointures externes

- Jointure interne

```
-- Donner les noms des étudiants ayant réalisé (au moins) un stage en
-- entreprise ainsi que sa durée.
SELECT nom, duree
FROM Etudiant E INNER JOIN Convention C
     ON E.ide = C.ide;
```

- Jointure externe gauche

```
-- Quels sont les noms des étudiants, qu'ils aient ou non réalisé un
-- stage en entreprise, ainsi que sa durée (s'il est réalisé).
SELECT nom, duree
FROM Etudiant E LEFT OUTER JOIN Convention C
  ON E.ide = C.ide;
```

- Jointure externe droite (symétrique)

```
-- Quels sont les noms des étudiants, qu'ils aient ou non réalisé un
-- stage en entreprise, ainsi que sa durée (s'il est réalisé).
SELECT nom, duree
FROM Convention C RIGHT OUTER JOIN Etudiant E
  ON C.ide = E.ide;
```

Jointures externes

- Jointure externe complète (bilatérale)

```
-- Jointure interne : donner les noms des étudiants et des sociétés dont l'adresse
-- est la même (tout en étant différente d'Aix_en_Pce).
SELECT E.nom AS nome, S.nom AS noms, E.adresse AS adr
FROM Etudiant E INNER JOIN Societe S
  ON E.adresse = S.adresse
WHERE E.adresse <> 'Aix_en_Pce';

-- Jointure externe complète : donner les noms des étudiants et des sociétés ainsi
-- que leurs adresses, quelles que soient ces adresses (mais différentes d'Aix_en_Pce
-- et associées à tous les étudiants référencés).
SELECT E.nom AS nome, S.nom AS noms, E.adresse AS adr
FROM Etudiant E FULL OUTER JOIN Societe S
  ON E.adresse = S.adresse
WHERE E.adresse <> 'Aix_en_Pce' OR E.adresse IS NULL;
```

Existence

- EXISTS : vrai si ensemble non nul

```
-- Quels sont les étudiants n'ayant réalisé aucun stage en entreprise ?
SELECT ide
FROM Etudiant
WHERE NOT EXISTS (
        SELECT * FROM Convention
        -- ou SELECT ide FROM Convention
        WHERE Convention.ide = Etudiant.ide);
```

Division

- Permet (généralement) d'obtenir les tuples d'une relation qui sont associés à **tous les** tuples d'une autre relation :
  - En SQL, le quantificateur ∀ n'existe pas
  - Il est remplacé par une double négation :
    ∀ x, P(x) ⇔ ¬(∃ x, ¬P(x))
    - « Un tuple A est en relation avec tous les enregistrements »
    - « Il n'existe pas de tuple qui n'est pas en relation avec le tuple A »

```
-- Trouver une société...
--    ...qui a une convention avec tous les étudiants.
-- = ...telle qu'il n'existe pas d'étudiant qui n'a pas de convention avec cette société.
SELECT ids FROM Convention C1
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT ide FROM Etudiant E
    WHERE NOT EXISTS (
        SELECT * FROM Convention C2
        WHERE C2.ids = C1.ids AND C2.ide = E.ide));
```

Division (par cardinalités)

- Après calcul du nombre d'éléments dans chaque ensemble, est extrait les éléments de même cardinalité

```
SELECT S.ids
FROM Societe S INNER JOIN Convention C
  ON S.ids = C.ids
GROUP BY S.ids
HAVING COUNT(DISTINCT ide) = (SELECT COUNT(ide) FROM Etudiant E)
```

Cette approche n'est pas toujours possible

R1	IdE
	8
	17

R2	IdS	IdE
	8	8
	8	17
	13	15
	34	8
	34	17
	13	12
	21	14
	8	15
	34	15
	2	17

ResDiv	IdS
	8
	34

Vue

- Relation virtuelle
- Regroupement **logique** de données
  - Pas de stockage distinct de l'existant
- Manipulable **comme** une relation ordinaire
- Spécification d'une vue avec une expression de sélection

D'une ou plusieurs relations

Syntaxe :

```
CREATE [OR REPLACE] [...] VIEW name [(column_name [, ...])] ... AS query
```

```
CREATE OR REPLACE VIEW Vue1 (nome, nomt) AS
SELECT E.nom, P.nom
FROM Etudiant E
     INNER JOIN Convention C
        ON E.ide = C.ide
     INNER JOIN Personnel P
        ON C.ids = P.ids;
```

Vue

- Nouveaux attributs

```
CREATE OR REPLACE VIEW A3 (nom, age) AS
SELECT nom, DATE_PART('year', AGE(daten))
FROM Etudiant
WHERE annee = 3;
```

Un attribut peut être « créé » par calcul ou renommage

- **L'écriture dans une vue est interdite** lorsque :
  - Elles est définie par plus d'une relation
  - Elle comporte le résultat d'un calcul
  - Elle ne respecte pas une contrainte d'intégrité d'une relation

Par exemple, de non nullité sur un attribut non projeté

- Modification/suppression (semblable à une relation)

```
DROP VIEW Vue1;
```

Lorsqu'on supprime une relation associée, la vue n'est plus valide

Permet de simplifier (boite noire), limiter ou sécuriser l'accès à des données

Ne devrait pas être utilisé comme table « temporaire »

Table commune

- **Relation précalculée** avant la requête principale

```
WITH
T1 (nom, nb_ade) AS (
     SELECT nom, COUNT(DISTINCT adresse) AS nb_ade
     FROM Etudiant
     GROUP BY nom
),
T2 (nom, nb_ads) AS (
     SELECT P.nom, COUNT(DISTINCT adresse) AS nb_ads
     FROM Personnel P INNER JOIN Societe S
       ON P.ids = S.ids
     GROUP BY P.nom
)
SELECT T1.nom, nb_ade, nb_ads
FROM T1, T2
WHERE T1.nom = T2.nom;
```

Plusieurs tables communes peuvent être imbriquées

Agrégation étendue (OLAP)

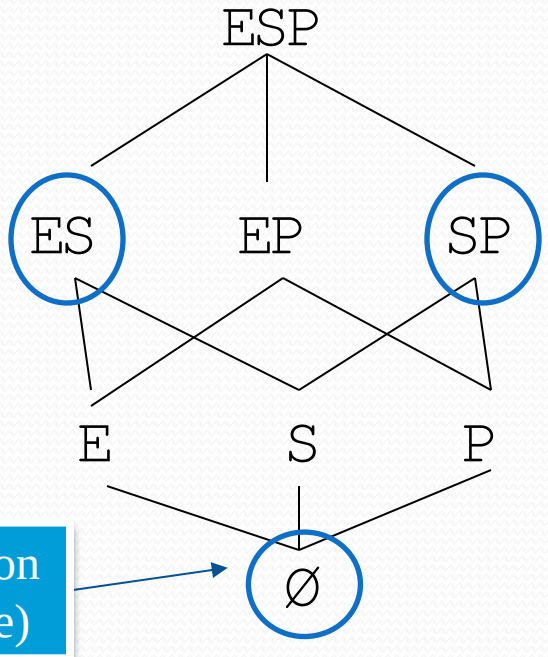
- `GROUP BY` ne construit **qu'une seule partition** des résultats
- Possibilité d'y adjoindre des opérateurs afin de visualiser **plusieurs partitions** en même temps

OLAP *(online analytical processing)* : traitement analytique en ligne (couramment utilisé en informatique décisionnelle) permet l'analyse sur-le-champ d'informations selon plusieurs axes, dans le but d'obtenir des rapports de synthèse

OLAP : sélection de partitions

```
-- Donner les durées totales des stages en entreprise effectués d'une façon générale ; par
-- étudiant et par société ; et enfin par société et par tuteur.
SELECT ide, ids, idp, SUM(duree) AS dureet
FROM Convention
GROUP BY GROUPING SETS((), (ide, ids), (ids, idp));
```

ide	ids	idp	dureet
8	8	NULL	3
8	21	NULL	5
8	34	NULL	6
12	13	NULL	6
15	8	NULL	6
15	13	NULL	5
17	8	NULL	4
17	34	NULL	6
NULL	NULL	NULL	41
NULL	8	2	3
NULL	8	4	6
NULL	8	7	4
NULL	13	12	11
NULL	21	19	5
NULL	34	53	12



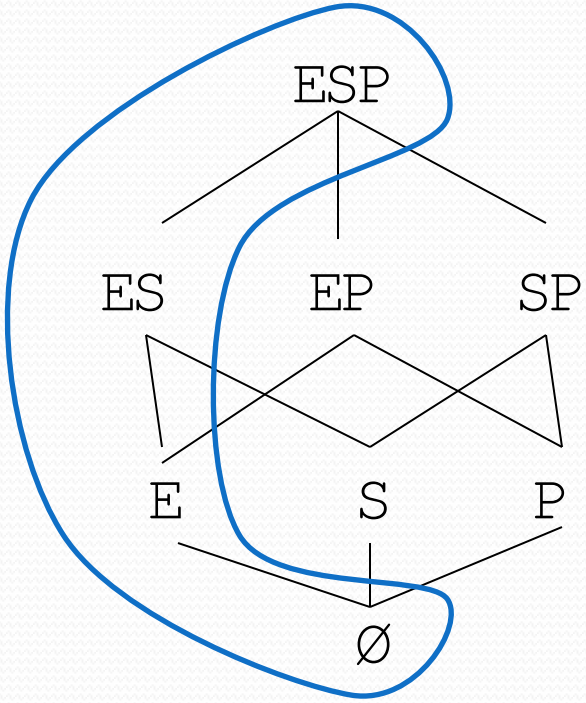
Pas de partition (partition vide)

E : ide
S : ids
P : idp
Ø : absence de partition

OLAP : chemin de partitions

```
-- Donner les durées totales des stages en entreprise effectués d'une façon générale ; par
-- étudiant ; par étudiant et par société ; et enfin par étudiant, par société et par tuteur.
SELECT ide, ids, idp, SUM(duree) AS dureet
FROM Convention
GROUP BY ROLLUP(ide, ids, idp);
```

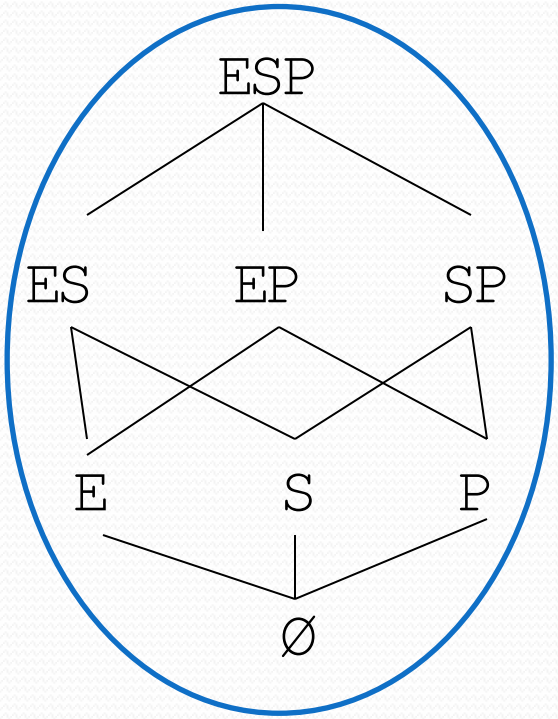
ide	ids	idp	dureet
8	8	2	3
8	8	NULL	3
8	21	19	5
8	21	NULL	5
8	34	53	6
8	34	NULL	6
8	NULL	NULL	14
12	13	12	6
12	13	NULL	6
12	NULL	NULL	6
15	8	4	6
15	8	NULL	6
15	13	12	5
15	13	NULL	5
15	NULL	NULL	11
17	8	7	4
17	8	NULL	4
17	34	53	6
17	34	NULL	6
17	NULL	NULL	10
NULL	NULL	NULL	41



E : ide
S : ids
P : idp
Ø : absence de partition

OLAP : toutes les partitions

```
-- Donner les durées totales des stages en entreprise effectués d'une façon générale ; par
-- étudiant ; par société ; par tuteur ; par étudiant et par société ; par étudiant et par
-- tuteur ; par société et par tuteur ; et enfin par étudiant, par société et par tuteur.
SELECT ide, ids, idp, SUM(duree) AS dureet
FROM Convention
GROUP BY CUBE(ide, ids, idp);
```



45 résultats

E : ide
S : ids
P : idp
∅ : absence de partition

Ordonnancement

- Connaître le rang d'une donnée

```
-- Donner par année le classement des étudiants par rapport aux notes de stages en
-- entreprise obtenues.
SELECT DATE_PART('year', datec) AS annee,
       ide,
       note,
       RANK() OVER (PARTITION BY DATE_PART('year', datec) ORDER BY note DESC) AS rank
FROM Convention
ORDER BY annee, rank;
```

annee	ide	note	rank
2020	8	17	1
2020	8	16	2
2020	17	14	3
2020	12	13	4
2020	15	11	5
2021	8	18	1
2021	17	14	2
2021	15	10	3

Aller plus loin

- Fusion (`MERGE`)
- Vues matérialisées
- Séquences (approfondissement)
- Tables sommaires
- Récursivité

Crédits

Auteur

Mickaël Martin Nevot
mmartin.nevot@gmail.com

- Laurent Carmignac

Carte de visite électronique

Relecteurs

Cours en ligne sur : www.mickael-martin-nevot.com