

Base de données relationnelles.

Références:

- Bases de données et bases de données spatiales, Gilles Falquet, Claudine Métral, Université de Genève.
- Wikipédia, modèles relationnels de données.

Objectifs d'une base de données:

- Stockage permanent de données (pour une long durée).
- Consultation, sélection, modification des données.
- Recherche de l'information par contenu.
- Accès multiples simultanés.
- Intégrité, sécurité et confidentialité de données.
- Fiabilité de données.

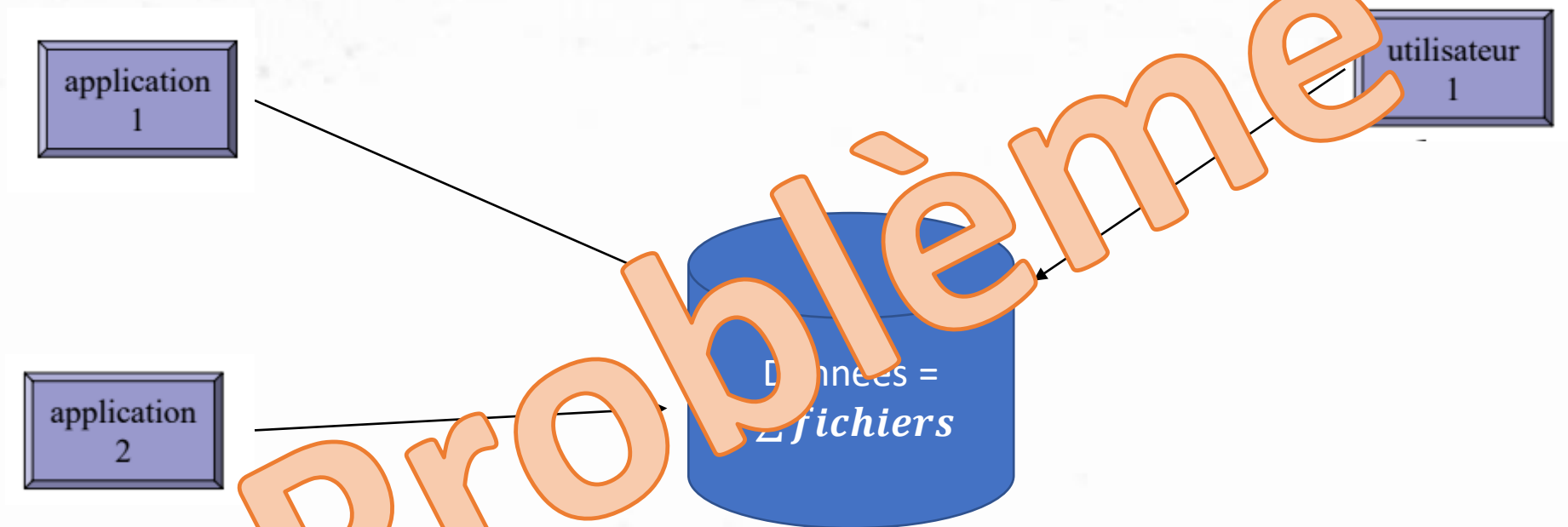
Comment cela fonctionne ?

• Base de fichiers :

Pas de description de données

- Il y a que les données (*text*).
- Pas de description standardisée de contenu.

<pre> A 1 version 2 20328 KSBD L26 2 2 20328 KAVX KAVX 0 2 20328 KSBD KSBD 0 2 20329 KSBD KSBD 1 . . . </pre>	<pre> A 4 SoCal:hangarWall // polygon # 5 28.7 9.8 -43.7 28.7 0 -43.7 28.7 0 4 28.7 9.8 4 4 SoCal:hangarIn // polygon # 6 -28.6 9.8 -43.7 -28.6 0 -43.7 -28.6 0 4 -28.6 9.8 4 ... 99 // 0.1 0.0 0.0 0.0 N9492E Glasair II-S 0.1 0.0 0.0 0.0 N9492E Glasair II-S . . . </pre>
---	--



- Chaque application/utilisateur doit connaître la structure des fichiers.

Alors?

- On a besoin d'une description (*métadonnée*) de données stockées.
Base de données = Description de données (Schémas) + données
- Le schéma fait partie intégrante de la base.
- Les données ne peuvent pas exister sans le schéma qui les décrit et 'explique'.

Alors?

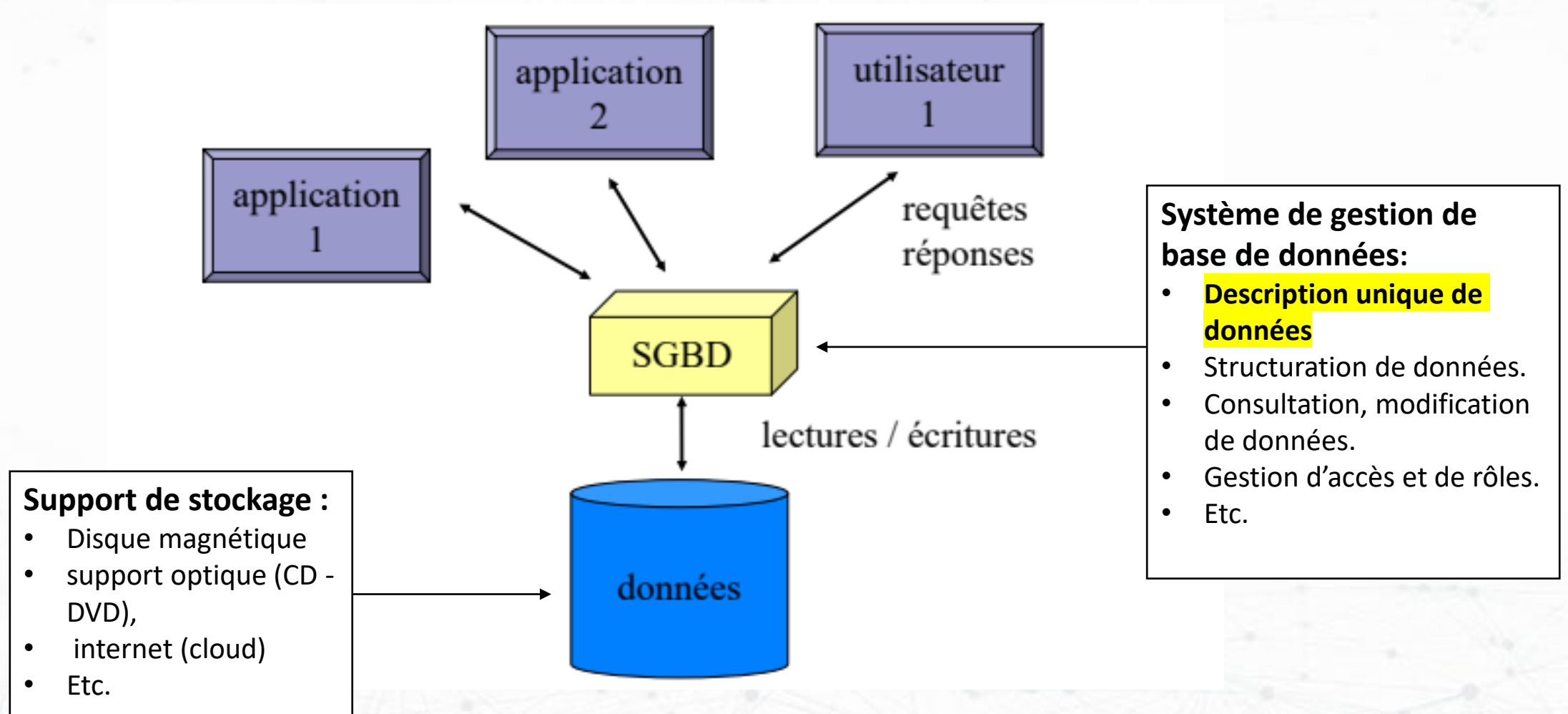
Données

ZK567	GVA	ZRH	43	106
KL1122	AMS	CDG	50	77
KL232	AMS	PPP	560	230
LX441	GVA	NCE	35	101

Données + Schéma

Vol	Départ	Arrivée	Durée	Passagers
ZK567	GVA	ZRH	43	106
KL1122	AMS	CDG	50	77
KL232	AMS	PPP	560	230
LX441	GVA	NCE	35	101

Comment cela fonctionne ?



Comment cela fonctionne ?

- Le modèle relationnel de données :
 - **Objets simples** : tables, lignes, colonnes.
 - **Operations d'interrogation** : sélection, projection, jointure.

Relation (table) vols

Attributs (colonnes) ← Les valeurs d'une colonne sont toutes du même type

Vol	Départ	Arrivée	Durée	Passagers
ZK567	GVA	ZRH	43	106
KL1122	AMS	CDG	50	77
KL232	AMS	PPP	560	230
LX441	GVA	NCE	35	101

Enregistrements (lignes) = n-tuples

Définitions :

- **Une base de données relationnelle** est un ensemble de tables (relations).
- Schéma de la base de données relationnelles :
 - Noms des tables.
 - Schémas des tables (noms et types des colonnes).

Exemples :

Base de données
relationnelles

SubregionsRegions(SREG_NAME, REG_NAME)

Countries(ID, NAME, SOVEREIGN, SREG_NAME, ISO_2_CODE, ISO_3_CODE, UN_CODE, GEO_NAME)

ECO2(COUNTRY_GEO_NAME, YEAR, CO2_VALUE)

ForestsCountries(FOREST_ID, COUNTRY_GEO_NAME)

Forests(ID, NAME, TYPE, COUNTRIES)

Interrogation d'une base de données relationnelles : le langage SQL

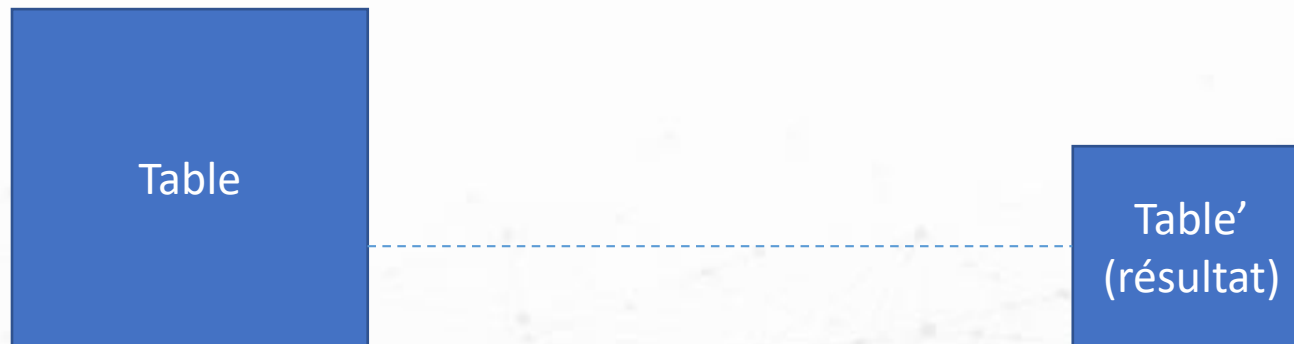
Interrogation d'une base de données :

- **Extraire des information** d'une base de données.
- Opérations :
 - Sélection, projection, jointure, etc.
- Langage d'interrogation standard SQL.

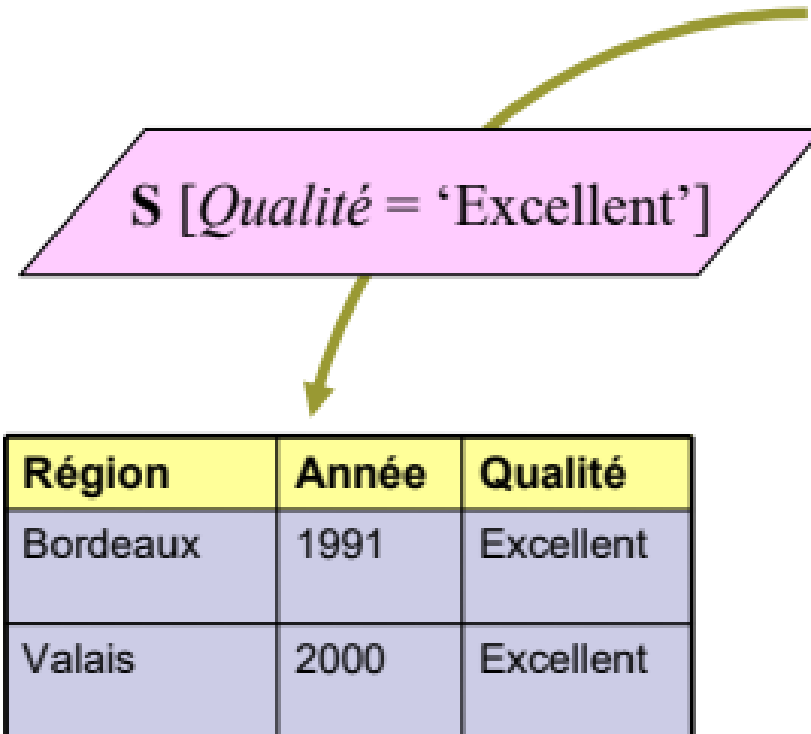
Sélection:

- À partir d'une table ne retenir que les rangées qui satisfont une condition.
- Résultat = une table plus petite.

SELECT [*Le.s attribut.s*] **FROM** [*nom de la table*] **WHERE** [*condition.s*]



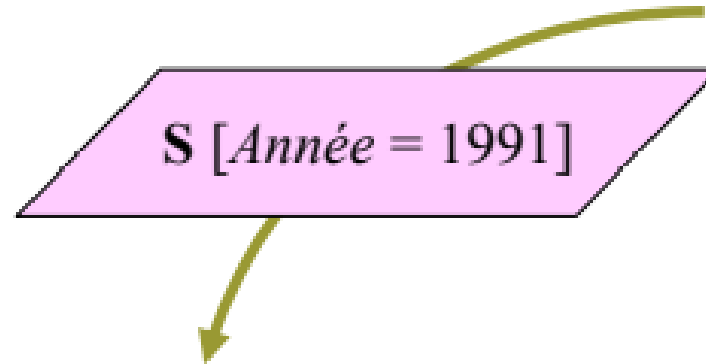
Exemple 1



Région	Année	Qualité
Bordeaux	1991	Excellent
Bourgogne	1991	Moyen
Valais	2000	Excellent
Valais	1991	Moyen
Bordeaux	1990	Bon

```
select *
from Vins
where Qualité = 'Excellent'
```


Exemple 2



Région	Année	Qualité
Bordeaux	1991	Excellent
Bourgogne	1991	Moyen
Valais	1991	Moyen

Région	Année	Qualité
Bordeaux	1991	Excellent
Bourgogne	1991	Moyen
Valais	2000	Excellent
Valais	1991	Moyen
Bordeaux	1990	Bon

```
select *
from Vins
where Année = 1991
```

Projection:

- Supprimer certaines colonnes (attributs) d'une table.
- Résultat = une table avec moins de colonnes (attributs).

SELECT *[Le.s attribut.s à garder]* **FROM** *[nom de la table];*



Exemple 1

**select Région
from Vins**

Région	Année	Qualité
Bordeaux	1991	Excellent
Bourgogne	1991	Moyen
Valais	2000	Excellent
Valais	1991	Moyen
Bordeaux	1990	Bon

Région
Bordeaux
Bourgogne
Valais
Valais
Bordeaux

Doublons !

Exemple 1

select distinct Région
from Vins

Région	Année	Qualité
Bordeaux	1991	Excellent
Bourgogne	1991	Moyen
Valais	2000	Excellent
Valais	1991	Moyen
Bordeaux	1990	Bon

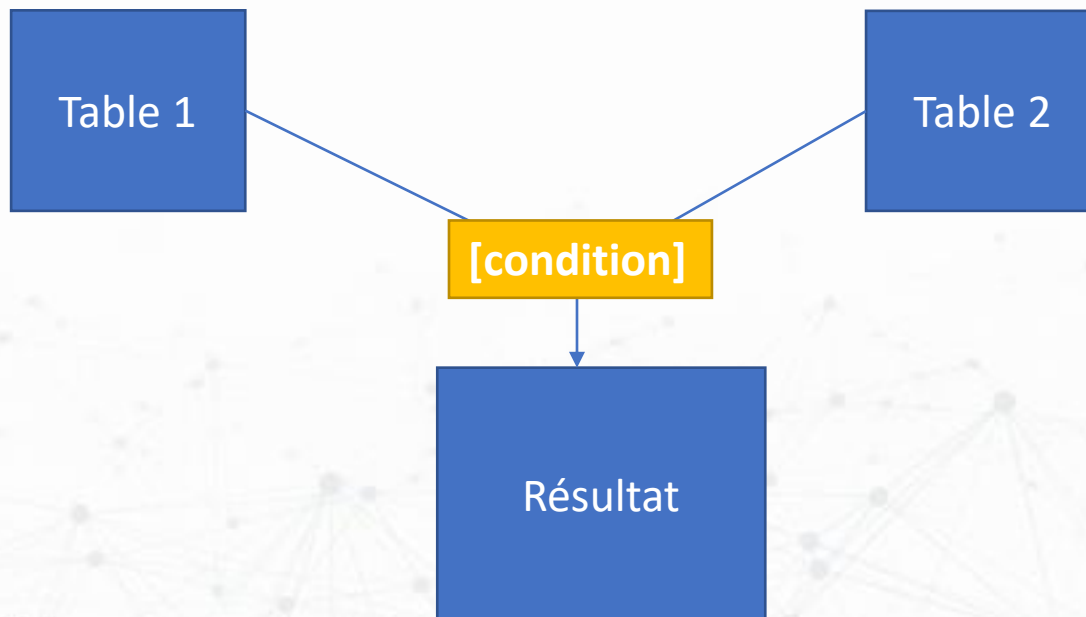
Région
Bordeaux
Bourgogne
Valais

Pour supprimer les doublons,
on ajoute le mot clé **DISTINCT**

Jointure

- Opération sur deux tables.
- Résultat = une table avec des attributs des deux tables respectant une certaines condition.

SELECT [*Le.s attribut.s à garder / **] **FROM** [*nom.s de.s table.s*] **WHERE** [*condition(table.s)*] .



Exemple 1

etudiant

noetd	nom
6	Jean
3	Anne
8	Sylvie

inscription

cours	noetd	date
Italien	6	2001
Chimie	3	2002
Italien	7	1999
Chimie	6	2001

select * from etudiant, inscription

Et si on fait pas de condition ?!

noetd	nom	cours	noetd	date
6	Jean	Italien	6	2001
6	Jean	Chimie	6	2001
3	Anne	Chimie	3	2002

Agrégation

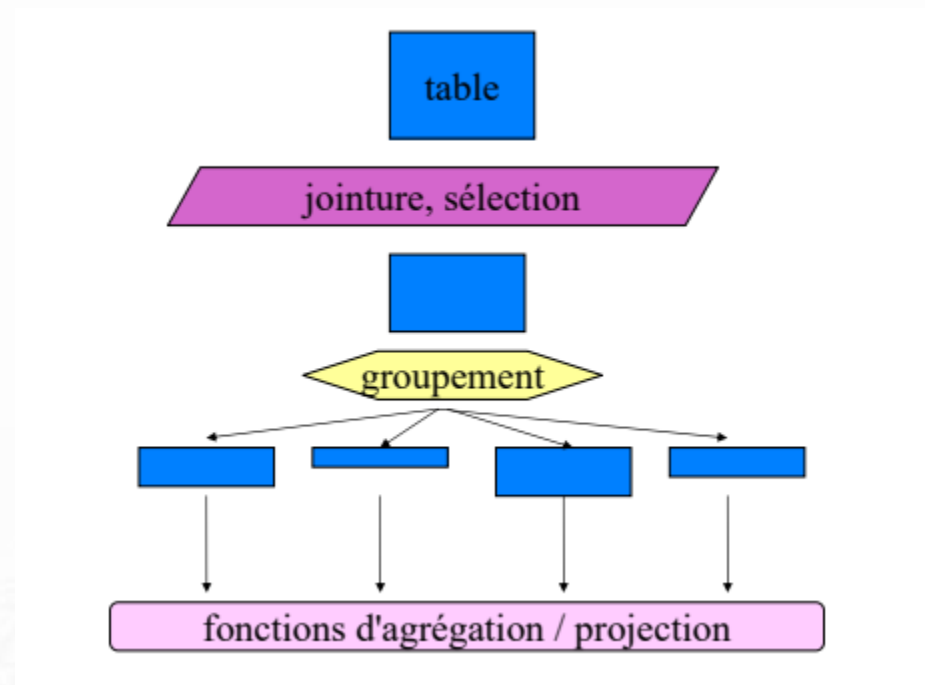
- Calculer des valeurs dépendant de toutes les rangées sélectionnées.
- Fonctions :sum(), avg(), count(), min(), max()

SELECT *fonction (nom de l'attribut)* **FROM** *[nom de la table]*.

Groupement

- Regroupement des rangées d'un résultat.
- Critère : même valeur pour une colonne/expression, utilisé uniquement avec des fonctions d'agrégation

SELECT fonction (nom de l'attribut) **FROM** [nom de la table] **GROUP BY** [nom de l'attribut] .



Notion de clés (primaire.s, étrangère.s) :

- **La clé primaire** d'une table est une contrainte d'unicité, composée d'une ou plusieurs colonnes, et **qui permet d'identifier de manière unique chaque ligne de la table.**
- **Ne peut pas être nulle.**
- **On la définit lors de la création de la table (déclaration de schéma).**
- **Une clé étrangère** est une contrainte d'intégrité, composée elles aussi d'une ou de plusieurs colonnes d'autres tables et qui a pour fonction principale la vérification de l'intégrité de votre base

Opérations sur les données :

- Ajouter une rangée (ligne).

INSERT INTO table (att1,...,attn) **VALUES** (val1,...,valn).

- Supprimer une rangée

DELETE FROM nom de la table **WHERE** [condition].

- Modification d'une rangée.

UPDATE table **SET** attr1 = val1,...,attrn=valn **SET** [condition].

- etc.

Exercices