



# Bases de données

---

## SQL - Projection et Sélection



# Sommaire

---

- 1. Requête SQL d'interrogation
- 2. Définition de la table
- 3. Projection (choix des colonnes)
- 4. Ordre d'affichage des lignes
- 5. Sélection (choix des lignes)



# 1. Requête SQL d'interrogation

---

## ■ Fonctionnement

- Utilise une (plusieurs) table(s) d'une base de données
  - utilise en fait des copies
- Manipule cette (ces) table(s)
  - opérateurs relationnels (issus de l'algèbre relationnelle)
  - (opérateurs de regroupement/comptage/renommage)
- Renvoie une table
  - qui n'est pas toujours une relation (doublons possibles)
- Ne modifie pas le contenu de la BD !



# 1. Requête simple : 4 étapes

---

- **1) on part d'une table**
  - existante ou construite à partir des tables de la BD
- **2) on choisit les lignes à conserver (facultatif)**
  - condition à vérifier, testée sur chaque ligne
- **3) on choisit l'ordre des lignes (facultatif)**
- **4) on choisit les colonnes à conserver + leur ordre**
  - Éventuellement toutes
  - On conserve ou non les doublons générés



# 1. Requête simple : 4 clauses

---

SELECT  
FROM  
WHERE  
ORDER BY

- 4. choix des colonnes + ordre (projection)
- 1. définition de la table utilisée
- 2. choix des lignes (sélection)
- 3. ordre des lignes

# 1. Requête simple : 4 clauses

Ordre d'écriture

SELECT  
FROM  
WHERE  
ORDER BY

Ordre d'exécution

4. choix des colonnes (**projection**) + ordre
1. définition de la table utilisée
2. choix des lignes (**sélection**)
3. ordre des lignes

# 1. Requête simple : 4 clauses

Ordre d'écriture

SELECT  
FROM  
WHERE  
ORDER BY

Clauses facultatives

Clauses obligatoires

Ordre d'exécution

4. choix des colonnes + ordre (**projection**)
1. définition de la table utilisée
2. choix des lignes (**sélection**)
3. ordre des lignes



# 1. Requête simple : Exemple

---

- **Besoin d'information**

- Je veux les titres et genres des films français ordonnés par année de sortie

- **Requête SQL**

- ```
SELECT Ftitre, Fgenre
FROM film
WHERE Fnat = 'FRANCE'
ORDER BY Fannee
```



# 1. Requête simple

```
SELECT Ftitre, Fgenre
FROM film
WHERE Fnat = 'FRANCE'
ORDER BY Fannee
```

## Étape 1 Définition de la table utilisée

table **film** de la BD

- 8 colonnes
- 40 lignes (vue partielle)

| FilmID | Ftitre                        | FrealisateurID | Fgenre      | Fnat     | Fduree | Fannee | FRemakeDe |
|--------|-------------------------------|----------------|-------------|----------|--------|--------|-----------|
| F001   | Million dollar baby           | A001           | Drame       | USA      | 132    | 2004   |           |
| F002   | Eyes wide shut                | A002           | Drame       | USA      | 159    | 1998   |           |
| F004   | Le bon, la brute et le truand | A005           | Western     | ITALIE   | 178    | 1968   |           |
| F008   | Les oiseaux                   | A003           | Thriller    | USA      | 120    | 1963   |           |
| F011   | Psychose                      | A003           | Thriller    | USA      | 109    | 1960   |           |
| F012   | Psycho                        | A023           | Thriller    | USA      | 144    | 1998   | F011      |
| F024   | Hero                          | A021           | Action      | CHINE    | 98     | 2002   |           |
| F025   | Hana-bi                       | A018           | Drame       | JAPON    | 103    | 1997   |           |
| F031   | L'homme qui en savait trop    | A003           | Policier    | UK       | 84     | 1934   |           |
| F027   | L'homme qui en savait trop    | A003           | Policier    | USA      | 120    | 1956   | F031      |
| F030   | Les misérables                | A032           | Drame       | FRANCE   | 290    | 1933   |           |
| F032   | Les misérables                | A035           | Drame       | FRANCE   | 227    | 1957   | F030      |
| F034   | Les misérables                | A036           | Drame       | FRANCE   | 180    | 1981   | F032      |
| F040   | S'en fout la mort             | A025           | Drame       | FRANCE   | 91     | 1990   |           |
| F041   | Les sept samouraïs            | A008           | Drame       | JAPON    | 200    | 1954   |           |
| F042   | Les sept mercenaires          | A050           | Western     | USA      | 186    | 1960   | F041      |
| F050   | La chambre verte              | A007           | Drame       | FRANCE   | 95     | 1978   |           |
| F060   | La nuit du chasseur           | A011           | Drame       | USA      | 93     | 1955   |           |
| F055   | Dogville                      | A017           | Drame       | DANEMARK | 197    | 2002   |           |
| F057   | Blade runner                  | A037           | SF          | USA      | 113    | 1982   |           |
| F081   | Sans toit ni loi              | A038           | Drame       | FRANCE   | 105    | 1985   |           |
| F058   | Une belle fille comme moi     | A007           | Comédie     | FRANCE   | 100    | 1972   |           |
| F061   | Affreux, sales et méchants    | A039           | Comédie     | ITALIE   | 115    | 1976   |           |
| F064   | Titanic                       | A151           | Drame       | USA      | 194    | 1997   | F067      |
| F067   | Atlantique latitude 41        | A200           | Drame       | USA      | 123    | 1958   |           |
| F100   | Charlie et la chocolaterie    | A201           | Comédie     | USA      | 116    | 2004   |           |
| F103   | Mars attack                   | A201           | Comédie     | USA      | 106    | 1996   |           |
| F105   | Shining                       | A002           | Fantastique | USA      | 120    | 1980   |           |
| F108   | Gangs of New-York             | A112           | Drame       | USA      | 170    | 2002   |           |

# 1. Requête simple

```
SELECT Ftitre, Fgenre
FROM film
WHERE Fnat = 'FRANCE'
ORDER BY Fannee
```

## Étape 2 Choix des lignes

- Condition *testée sur chaque ligne*  
« la colonne Fnat contient  
la valeur FRANCE »
- Ligne conservée ssi vraie

| FilmID | Ftitre                        | FrealisateurID | Fgenre      | Fnat     | Fduree | Fannee | FRemakeDe |
|--------|-------------------------------|----------------|-------------|----------|--------|--------|-----------|
| F001   | Million dollar baby           | A001           | Drame       | USA      | 132    | 2004   |           |
| F002   | Eyes wide shut                | A002           | Drame       | USA      | 159    | 1998   |           |
| F004   | Le bon, la brute et le truand | A005           | Western     | ITALIE   | 178    | 1968   |           |
| F008   | Les oiseaux                   | A003           | Thriller    | USA      | 120    | 1963   |           |
| F011   | Psychose                      | A003           | Thriller    | USA      | 109    | 1960   |           |
| F012   | Psycho                        | A023           | Thriller    | USA      | 144    | 1998   | F011      |
| F024   | Hero                          | A021           | Action      | CHINE    | 98     | 2002   |           |
| F025   | Hana-bi                       | A018           | Drame       | JAPON    | 103    | 1997   |           |
| F031   | L'homme qui en savait trop    | A003           | Policier    | UK       | 84     | 1934   |           |
| F027   | L'homme qui en savait trop    | A003           | Policier    | USA      | 120    | 1956   | F031      |
| F030   | Les misérables                | A032           | Drame       | FRANCE   | 290    | 1933   |           |
| F032   | Les misérables                | A035           | Drame       | FRANCE   | 227    | 1957   | F030      |
| F034   | Les misérables                | A036           | Drame       | FRANCE   | 180    | 1981   | F032      |
| F040   | S'en fout la mort             | A025           | Drame       | FRANCE   | 91     | 1990   |           |
| F041   | Les sept samouraïs            | A008           | Drame       | JAPON    | 200    | 1954   |           |
| F042   | Les sept mercenaires          | A050           | Western     | USA      | 186    | 1960   | F041      |
| F050   | La chambre verte              | A007           | Drame       | FRANCE   | 95     | 1978   |           |
| F060   | La nuit du chasseur           | A011           | Drame       | USA      | 93     | 1955   |           |
| F055   | Dogville                      | A017           | Drame       | DANEMARK | 197    | 2002   |           |
| F057   | Blade runner                  | A037           | SF          | USA      | 113    | 1982   |           |
| F081   | Sans toit ni loi              | A038           | Drame       | FRANCE   | 105    | 1985   |           |
| F058   | Une belle fille comme moi     | A007           | Comédie     | FRANCE   | 100    | 1972   |           |
| F061   | Affreux, sales et méchants    | A039           | Comédie     | ITALIE   | 115    | 1976   |           |
| F064   | Titanic                       | A151           | Drame       | USA      | 194    | 1997   | F067      |
| F067   | Atlantique latitude 41        | A200           | Drame       | USA      | 123    | 1958   |           |
| F100   | Charlie et la chocolaterie    | A201           | Comédie     | USA      | 116    | 2004   |           |
| F103   | Mars attack                   | A201           | Comédie     | USA      | 106    | 1996   |           |
| F105   | Shining                       | A002           | Fantastique | USA      | 120    | 1980   |           |
| F108   | Gangs of New-York             | A112           | Drame       | USA      | 170    | 2002   |           |

# 1. Requête simple : Exemple

```
SELECT Ftitre, Fgenre  
FROM film  
WHERE Fnat = 'FRANCE'  
ORDER BY Fannee
```

| FilmID | Ftitre                    | FrealisateurID | Fgenre  | Fnat   | Fduree | Fannee | FRemakeDe |
|--------|---------------------------|----------------|---------|--------|--------|--------|-----------|
| F030   | Les misérables            | A032           | Drame   | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| F032   | Les misérables            | A035           | Drame   | FRANCE | 227    | 1957   | F030      |
| F034   | Les misérables            | A036           | Drame   | FRANCE | 180    | 1981   | F032      |
| F040   | S'en fout la mort         | A025           | Drame   | FRANCE | 91     | 1990   |           |
| F050   | La chambre verte          | A007           | Drame   | FRANCE | 95     | 1978   |           |
| F081   | Sans toit ni loi          | A038           | Drame   | FRANCE | 105    | 1985   |           |
| F058   | Une belle fille comme moi | A007           | Comédie | FRANCE | 100    | 1972   |           |
| F201   | A nos amours              | A198           | Drame   | FRANCE | 95     | 1983   |           |
| F202   | L'important c'est d'aimer | A212           | Drame   | FRANCE | 109    | 1974   |           |
| F204   | Van Gogh                  | A198           | Drame   | FRANCE | 158    | 1991   |           |

## Étape 2 Choix des lignes

- Condition *testée sur chaque ligne*  
« la colonne Fnat contient  
la valeur FRANCE »
- Ligne conservée ssi vraie

# 1. Requête simple : Exemple

```
SELECT Ftitre, Fgenre
FROM film
WHERE Fnat = 'FRANCE'
ORDER BY Fannee
```

| FilmID | Ftitre                    | FrealisateurID | Fgenre  | Fnat   | Fduree | Fannee | FRemakeDe |
|--------|---------------------------|----------------|---------|--------|--------|--------|-----------|
| F030   | Les misérables            | A032           | Drame   | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| F032   | Les misérables            | A035           | Drame   | FRANCE | 227    | 1957   | F030      |
| F034   | Les misérables            | A036           | Drame   | FRANCE | 180    | 1981   | F032      |
| F040   | S'en fout la mort         | A025           | Drame   | FRANCE | 91     | 1990   |           |
| F050   | La chambre verte          | A007           | Drame   | FRANCE | 95     | 1978   |           |
| F081   | Sans toit ni loi          | A038           | Drame   | FRANCE | 105    | 1985   |           |
| F058   | Une belle fille comme moi | A007           | Comédie | FRANCE | 100    | 1972   |           |
| F201   | A nos amours              | A198           | Drame   | FRANCE | 95     | 1983   |           |
| F202   | L'important c'est d'aimer | A212           | Drame   | FRANCE | 109    | 1974   |           |
| F204   | Van Gogh                  | A198           | Drame   | FRANCE | 158    | 1991   |           |

## Étape 3 Ordre des lignes

- on choisit la colonne de tri
- l'ordre dépend de sa nature

# 1. Requête simple : Exemple

```
SELECT Ftitre, Fgenre
FROM film
WHERE Fnat = 'FRANCE'
ORDER BY Fannee
```

| FilmID | Ftitre                    | FrealisateurID | Fgenre  | Fnat   | Fduree | Fannee | FRemakeDe |
|--------|---------------------------|----------------|---------|--------|--------|--------|-----------|
| F030   | Les misérables            | A032           | Drame   | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| F032   | Les misérables            | A035           | Drame   | FRANCE | 227    | 1957   | F030      |
| F058   | Une belle fille comme moi | A007           | Comédie | FRANCE | 100    | 1972   |           |
| F202   | L'important c'est d'aimer | A212           | Drame   | FRANCE | 109    | 1974   |           |
| F050   | La chambre verte          | A007           | Drame   | FRANCE | 95     | 1978   |           |
| F034   | Les misérables            | A036           | Drame   | FRANCE | 180    | 1981   | F032      |
| F201   | A nos amours              | A198           | Drame   | FRANCE | 95     | 1983   |           |
| F081   | Sans toit ni loi          | A038           | Drame   | FRANCE | 105    | 1985   |           |
| F040   | S'en fout la mort         | A025           | Drame   | FRANCE | 91     | 1990   |           |
| F204   | Van Gogh                  | A198           | Drame   | FRANCE | 158    | 1991   |           |

## Étape 3 Ordre des lignes

- on choisit la colonne de tri
- l'ordre dépend de sa nature



# 1. Requête simple : Exemple

```
SELECT Ftitre, Fgenre  
FROM film  
WHERE Fnat = 'FRANCE'  
ORDER BY Fannee
```

## Étape 4 Choix des colonnes + leur ordre

La liste des colonnes à afficher est donnée dans l'ordre voulu

| FilmID | Ftitre                    | FrealisateurID | Fgenre  | Fnat   | Fduree | Fannee | FRemakeDe |
|--------|---------------------------|----------------|---------|--------|--------|--------|-----------|
| F030   | Les misérables            | A032           | Drame   | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| F032   | Les misérables            | A035           | Drame   | FRANCE | 227    | 1957   | F030      |
| F058   | Une belle fille comme moi | A007           | Comédie | FRANCE | 100    | 1972   |           |
| F202   | L'important c'est d'aimer | A212           | Drame   | FRANCE | 109    | 1974   |           |
| F050   | La chambre verte          | A007           | Drame   | FRANCE | 95     | 1978   |           |
| F034   | Les misérables            | A036           | Drame   | FRANCE | 180    | 1981   | F032      |
| F201   | A nos amours              | A198           | Drame   | FRANCE | 95     | 1983   |           |
| F081   | Sans toit ni loi          | A038           | Drame   | FRANCE | 105    | 1985   |           |
| F040   | S'en fout la mort         | A025           | Drame   | FRANCE | 91     | 1990   |           |
| F204   | Van Gogh                  | A198           | Drame   | FRANCE | 158    | 1991   |           |

# 1. Requête simple : Exemple

```
SELECT Ftitre, Fgenre
FROM film
WHERE Fnat = 'FRANCE'
ORDER BY Fannee
```

**Étape 4**  
**Choix des colonnes**  
**+ leur ordre**

La liste des colonnes à afficher est donnée dans l'ordre voulu

| Ftitre                    | Fgenre  |
|---------------------------|---------|
| Les misérables            | Drame   |
| Les misérables            | Drame   |
| Une belle fille comme moi | Comédie |
| L'important c'est d'aimer | Drame   |
| La chambre verte          | Drame   |
| Les misérables            | Drame   |
| A nos amours              | Drame   |
| Sans toit ni loi          | Drame   |
| S'en fout la mort         | Drame   |
| Van Gogh                  | Drame   |

# 1. Requête simple : Exemple

```
SELECT Ftitre, Fgenre
FROM film
WHERE Fnat = 'FRANCE'
ORDER BY Fannee
```

## Résultat final

Une table de

- 2 colonnes
- 10 lignes

obtenue par manipulations  
de la table film

| Ftitre                    | Fgenre  |
|---------------------------|---------|
| Les misérables            | Drame   |
| Les misérables            | Drame   |
| Une belle fille comme moi | Comédie |
| L'important c'est d'aimer | Drame   |
| La chambre verte          | Drame   |
| Les misérables            | Drame   |
| A nos amours              | Drame   |
| Sans toit ni loi          | Drame   |
| S'en fout la mort         | Drame   |
| Van Gogh                  | Drame   |



# 1. Détail des 4 étapes

- La suite détaille chacune des 4 étapes

... dans l'ordre nécessaire pour faire les TP !

- pas dans l'ordre d'exécution de la machine
- pas dans l'ordre d'écriture des requêtes

- FROM = définition de la table
- SELECT = projection (choix des colonnes)
- ORDER BY = ordre des lignes
- WHERE = choix des lignes (sélection)



# Sommaire

---

- 1. Requête SQL d'interrogation
- 2. Définition de la table
- 3. Projection (choix des colonnes)
- 4. Ordre d'affichage des lignes
- 5. Sélection (choix des lignes)



## 2. Définition de la table

---

- Dans la clause FROM

- qui définit **UNE** table    celle de l'étape 1

- **LA** table peut être

- existante dans la BD
  - obtenue par *jointure* de tables existantes
  - obtenue par une sous-requête
  - mélange jointures et sous-requêtes

} Sera vu plus tard



## 2. Définition de la table

---

- **Choix d'une table existante**

- Il suffit de donner son nom dans la clause FROM

- **Syntaxe**

FROM <table>

- **Exemple**

FROM film

Notation <...>  
<objet> signifie qu'il faut  
remplacer tout cela par un  
nom d'objet, y compris les  
symboles < et >



# Sommaire

---

- 1. Requête SQL d'interrogation
- 2. Définition de la table
- 3. Projection (choix des colonnes)
- 4. Ordre d'affichage des lignes
- 5. Sélection (choix des lignes)



## 3. Projection (choix des colonnes)

---

- Dans la clause **SELECT**
  - on donne la liste des colonnes à conserver
- Syntaxe
  - **SELECT** <liste d'attributs>
- Pourquoi est-ce une « projection » ?
  - n-uplet = point dans un espace à  $n$  dimensions
    - $n$  = nombre de colonnes
  - **SELECT** réduit le nombre de colonnes/dimensions
  - cela s'appelle une **projection** en géométrie



## 3. Liste de colonnes

---

- **Liste de colonnes...**
  - noms de colonnes, séparés par des virgules
  - ordre de la liste = ordre d'affichage
- **... ou toutes les colonnes**
  - \*
  - dans ce cas, on ne choisit pas l'ordre...
- **Exemples**
  - `SELECT Ftitre, Fannee, Fgenre`
  - `SELECT *`
- **Noms des colonnes...**
  - les colonnes doivent exister dans la table du FROM !

### 3. Doublons

- **Doublons**


- ce sont des répétitions de lignes (identiques)
- ne peuvent exister dans une *relation* (table)
- mais sont autorisés dans le résultat affiché d'une requête

- **Une projection peut générer des doublons**

- **Exemple**

relation sans doublon projetée sur 2 attributs

| FilmID | Ftitre         | FrealisateurID | Fgenre | Fnat  | Fduree | Fannee | FRemakeDe |
|--------|----------------|----------------|--------|-------|--------|--------|-----------|
| F025   | Hana-bi        | A018           | Drame  | JAPON | 103    | 1997   |           |
| F064   | Titanic        | A151           | Drame  | USA   | 194    | 1997   | F067      |
| F002   | Eyes wide shut | A002           | Drame  | USA   | 159    | 1998   |           |



| Fgenre | Fannee |
|--------|--------|
| Drame  | 1997   |
| Drame  | 1997   |
| Drame  | 1998   |



### 3. ALL ou DISTINCT ?

- Deux types de SELECT : ALL ou DISTINCT

- Résultat SANS doublon

- `SELECT DISTINCT <liste d'attributs>`
- supprime les doublons après la projection

| Fgenre | Fannee |
|--------|--------|
| Drame  | 1997   |
| Drame  | 1998   |

- Résultat AVEC les doublons

- `SELECT ALL <liste d'attributs>`
- le plus fréquent → abrégé en  
`SELECT <liste d'attributs>`

| Fgenre | Fannee |
|--------|--------|
| Drame  | 1997   |
| Drame  | 1997   |
| Drame  | 1998   |



- ne pas confondre ALL et \*

### 3. Projection

R

| A | B | C |
|---|---|---|
| a | a | a |
| b | c | b |
| c | c | b |

#### ■ Exemples

- Quelles sont les valeurs dans la colonne A ?

■ `SELECT A`

`FROM R`

donne T1

T1

| A |
|---|
| a |
| b |
| c |

- Quelles sont les valeurs dans les colonnes B et C ?

■ `SELECT B, C`

`FROM R`

donne T2

T2

| B | C |
|---|---|
| a | a |
| c | b |
| c | b |

- `SELECT DISTINCT B, C`

`FROM R`

donne T3

T3

| B | C |
|---|---|
| a | a |
| c | b |

- Que donne `SELECT * FROM R` ?



# Sommaire

---

- 1. Requête SQL d'interrogation
- 2. Définition de la table
- 3. Projection (choix des colonnes)
- 4. Ordre d'affichage des lignes
- 5. Sélection (choix des lignes)



## 4. Ordre d'affichage des lignes

---

- **Ordre des lignes**

- par défaut = ordre de construction de la table (par machine)
- on peut choisir un ordre de présentation

- **Choix de l'ordre dans la clause ORDER BY**

- on donne
  - la liste des colonnes de tri
  - et le sens de tri pour chacune

## 4. Ordre d'affichage des lignes

Notation **[...|...]**  
**[a|b]** signifie qu'il faut  
remplacer tout cela par **a** ou **b**  
**ε** signifie « rien », « vide »

### ■ Syntaxe pour 1 critère

■ ORDER BY <colonne> [ASC|DESC|ε]

### ■ Syntaxe pour *n* critères

■ ORDER BY <col1>[ASC|DESC|ε], ..., <coln>[ASC|DESC|ε]

1<sup>er</sup> critère de tri

n<sup>e</sup> critère de tri

Séparateur : virgule

## 4. Type et sens de l'ordre

- **Type d'ordre : lié au type de la colonne**
  - Caractères → ordre lexicographique (≈dictionnaire)
  - Nombres → ordre numérique
  - Dates → ordre temporel
  - Type énuméré → ordre donné à la définition ⚠
  - ...
- **Sens de l'ordre : défini par ASC ou DESC**
  - **ASC** : ordre croissant
  - **DESC** : ordre décroissant
- **Ordre croissant par défaut (si on ne précise pas)**
  - **ASC** n'est jamais écrit !



## 4. Type et sens de l'ordre

---

### ■ Exemples d'ordres

lexicographique

chatons

chien

chiens

numérique

0006

0034

0126

6148

lexicographique

126

34

6

6148

énumération

```
ENUM('lundi', 'mardi', 'mercredi', 'jeudi', 'vendredi', 'samedi', 'dimanche')
```



## 4. Ordre selon plusieurs critères

- **Pas de tri « multicritère »**

- critères pas tous utilisés à la fois
- Produirait un « ordre partiel » (avec lignes non comparables)

■ Ex : 

|   |   |
|---|---|
| A | 2 |
|---|---|

|   |   |
|---|---|
| B | 1 |
|---|---|

- **Critères utilisés de façon successive**

- tri selon le 1<sup>er</sup> critère
- en cas d'égalité sur 1<sup>er</sup>, on départage selon le 2<sup>e</sup> critère
- en cas d'égalité sur les 2, on départage selon le 3<sup>e</sup>
- ...



## 4. Ordre d'affichage des lignes

### ■ Exemple

```
■ SELECT *  
  FROM R  
  ORDER BY B, C DESC, A ASC ;
```

■ Résultat : table T

ASC est inutile,  
n'est pas écrit en général

R

| A | B | C |
|---|---|---|
| c | c | b |
| a | a | a |
| b | c | b |
| b | d | a |
| a | c | a |

T

| A | B | C |
|---|---|---|
| a | a | a |
| b | c | b |
| c | c | b |
| a | c | a |
| b | d | a |

## 4. Ordre d'affichage des lignes

### ■ Exemple

- `SELECT *`  
`FROM R`  
`ORDER BY B, C DESC, A ASC ;`

- classe d'abord selon B  
(croissant puisque non précisé)

R

| A | B | C |
|---|---|---|
| c | c | b |
| a | a | a |
| b | c | b |
| b | d | a |
| a | c | a |

T

| A | B | C |
|---|---|---|
| a | a | a |
| b | c | b |
| c | c | b |
| a | c | a |
| b | d | a |

## 4. Ordre d'affichage des lignes

### ■ Exemple

```
■ SELECT *  
  FROM R  
  ORDER BY B, C DESC, A ASC ;
```

- classe d'abord selon B  
 (croissant puisque non précisé)
- en cas d'égalité sur B,  
 classe selon C décroissant

R

| A | B | C |
|---|---|---|
| c | c | b |
| a | a | a |
| b | c | b |
| b | d | a |
| a | c | a |

T

| A | B | C |
|---|---|---|
| a | a | a |
| b | c | b |
| c | c | b |
| a | c | a |
| b | d | a |

## 4. Ordre d'affichage des lignes

### ■ Exemple

```
■ SELECT *  
  FROM R  
  ORDER BY B, C DESC, A ASC ;
```

- classe d'abord selon B  
(croissant puisque non précisé)
- en cas d'égalité sur B,  
classe selon C décroissant
- en cas d'égalité sur B et C,  
classe selon A croissant

R

| A | B | C |
|---|---|---|
| c | c | b |
| a | a | a |
| b | c | b |
| b | d | a |
| a | c | a |

T

| A | B | C |
|---|---|---|
| a | a | a |
| b | c | b |
| c | c | b |
| a | c | a |
| b | d | a |



# Questions ?

---



# Sommaire

---

- 1. Requête SQL d'interrogation
- 2. Définition de la table
- 3. Projection (choix des colonnes)
- 4. Ordre d'affichage des lignes
- 5. Sélection (choix des lignes)



## 5.1 Sélection

---

- Dans la clause **WHERE**
- **Sélection**
  - Choisir des lignes de la table (= filtrage)
  - garder les lignes qui vérifient une **condition de sélection**
- **Condition de sélection**
  - Expression **booléenne**
    - on peut la « calculer » (l'évaluer)
    - son résultat vaut **vrai** ou **faux** (ou **UNKNOWN**...)
  - Évaluée pour chaque ligne de la table
  - **Seules les lignes évaluées à VRAI sont conservées**



## 5.1 Sélection

---

### ■ Syntaxe

- `SELECT [ALL|DISTINCT| $\epsilon$ ] <liste d'attributs>`  
`FROM <table>`  
→ `WHERE <condition de sélection>`  
`ORDER BY <liste d'attributs avec sens>`



## 5.1 Sélection

### ■ Syntaxe

- `SELECT [ALL|DISTINCT| $\epsilon$ ] <liste d'attributs>`  
`FROM <table>`  
`WHERE <condition de sélection>`  
`ORDER BY <liste d'attributs avec sens>`

### ■ Condition de sélection

- une seule expression (booléenne) → un seul WHERE !
  - simple (une comparaison le plus souvent)
  - composée (avec des opérateurs logiques)
- peut être construite de nombreuses façons...



## 5.2 Comparaisons simples

---

- 6 opérateurs de comparaison
  - `<` `<=` `=` `>=` `>` `<>` (ou `!=`)
- Comparaison d'un attribut (col.) avec une constante
  - `attr op cste`
  - où `op` est un opérateur de comparaison
- Constante ?
  - c'est une valeur (ex : `120`, `'FRANCE'`, `'A'`, `3.14`)
  - la machine connaît toutes les valeurs et peut calculer avec
- L'ordre utilisé dépend de l'attribut
  - numérique, lexicographique...



## (Attributs, constantes textes et num.)

---

- Pourquoi des apostrophes à 'FRANCE' ?
  - Pour *différencier* les mots du langage et noms d'objets...
    - mots clés (eg. `SELECT`, `FROM`...)
    - noms de tables/colonnes (eg. `Ftitre`, `artiste`...)
  - ... des valeurs « chaînes de caractère » constantes
    - eg. `'FRANCE'`, `'Eastwood'`, `'Million dollar baby'`...



## (Attributs, constantes textes et num.)

---

- **Et pourquoi pas autour des nombres ?**
    - les mots du langage doivent commencer par **une lettre ou \_**
    - **12**, **3.14**, **0.2** sont obligatoirement des **valeurs numériques**
  - **Apostrophes ou guillemets**
    - norme SQL : apostrophes **'FRANCE'**
    - langages de programmation (souvent) : guillemets **"FRANCE"**
- Certains SGBD acceptent les 2 (eg. MySQL)



## 5.2 Comparaisons simples

---

- Exemples de conditions de comparaison

- `Fnat = 'FRANCE'`

- vrai ssi Fnat contient France  
= les films français

- `Fduree >= 120`

- vrai ssi Fduree contient 120 ou plus  
= les films d'une durée de 2h ou plus

- `Fgenre <> 'Drame'`

- vrai ssi Fgenre contient autre chose que 'Drame'  
= les films autres que les drames

- Ces conditions s'écrivent dans la clause **WHERE** !



## 5.2 Comparaisons simples

---

- **Comparaison de 2 attributs (colonnes)**

- `Attr_1 op Attr_2`
- `op` est un opérateur de comparaison
- plus rare dans le WHERE...
- parfois couplé avec des calculs

- **Exemple**

- `Anaissance + 80 <= Amort`  
vrai ssi année de décès supérieure à année de naissance + 80  
= les artistes décédés qui ont vécu au moins 80 ans



## 5.3 Comparaison avec un intervalle

---

- **Opérateur ternaire** `BETWEEN... AND`
  - ternaire = 3 opérandes
    - 1 attribut (colonne)
    - 2 valeurs constantes (de même type que l'attribut)
  - vrai ssi attribut égal à une des valeurs de l'intervalle
- **Syntaxe**
  - `attr BETWEEN cste1 AND cste2` ou `NOT BETWEEN`
  - bornes incluses
  - fonctionne sur nombres, chaînes de caractères...
  - `cste1` doit être plus petite que `cste2` (sinon vaut faux)



## 5.3 Comparaison avec un intervalle

### ■ Exemples de conditions avec BETWEEN... AND

#### ■ Anaissance BETWEEN 1940 AND 1949

vrai ssi valeur de Anaissance comprise entre 1940 et 1949  
= les artistes nés dans les années 40

#### ■ Ftitre BETWEEN 'Blade Runner' AND 'Titanic'

vrai ssi Ftitre est entre 'Blade Runner' et 'Titanic'  
= les films dont le titre est compris entre 'Blade Runner' et 'Titanic' dans l'ordre du dictionnaire

#### ■ Fduree NOT BETWEEN 120 AND 180

vrai ssi Fduree a une valeur **en dehors** de 120 et 180 inclus  
= les films d'une durée strictement inférieure à 2h OU strictement supérieure à 3h





## 5.4 Comparaison avec un ensemble

### ■ Opérateur binaire **IN**

- binaire = 2 opérandes
  - 1 attribut (colonne)
  - 1 liste de valeurs constantes (de même type que l'attribut)
    - Entre parenthèses, séparées par des virgules
- vrai ssi attribut égal à une des valeurs de l'ensemble

### ■ Syntaxe

- **attr** **IN** (**cste1**, **cste2**, ... **csten**) ou **NOT IN**
- valeurs énumérées → réservé aux listes courtes...
- fonctionne sur tous les types
- ordre des valeurs indifférent



## 5.4 Comparaison avec un ensemble

### ■ Exemples de conditions avec IN

- Anat IN ('FRANCE', 'BELGIQUE')  
vrai ssi Anat a la valeur FRANCE ou la valeur BELGIQUE  
= les artistes français ou belges (les artistes français *et* belges ?)
- Fannee IN (1980, 1982, 1983, 1985)  
vrai ssi Fannee a la valeur 1980 ou 1982 ou 1983 ou 1985  
= un film tourné en 1980, 1982, 1983 ou 1985
- Fgenre NOT IN ('Drame', 'Policier', 'Comédie')  
vrai ssi Fgenre a une valeur **différente** de Drame, Policier, ou Comédie  
= les films autres que les drames, les policiers ou les comédies

## 5.5 Comparaison avec des jokers

- **Comparaison avec une chaîne contenant des jokers**

- Caractères joker `_` et `%`
  - `_` (souligné) qui remplace UN caractère
  - `%` qui remplace une chaîne quelconque (y compris vide)
- Opérateur LIKE

NB : dans d'autres systèmes ou langages, ces jokers sont `?` et `*`

- **Syntaxe**

- `attr` **LIKE** '`<schéma>`' ou **NOT LIKE**
- le schéma contient des caractères + des jokers
- avec attributs « chaînes de caractères »
- avec attributs numériques (valeurs num converties en chaînes)



## 5.5 Comparaison avec des jokers

### ■ Exemples de conditions avec LIKE

#### ■ Ftitre LIKE 'La%'

vrai ssi Ftitre commence par « La », suivi de n'importe quelle suite de caractères

= les titres de films qui commencent par « La »

#### ■ Fannee LIKE '193\_'

vrai ssi Fannee commence par « 193 », complété par un caractère (années converties en chaînes de 4 car.)

= un film tourné dans les années 30

#### ■ Fgenre NOT LIKE '%a%'

faux ssi la valeur de Fgenre commence par n'importe quelle chaîne, suivie de « a » et de n'importe quelle chaîne

= les genres de films qui s'écrivent sans la lettre « a »



## 5.6 Comparaison avec NULL

---

- **NULL est une valeur particulière**
  - Appartient à tous les types
  - Signifie « pas de valeur » ou « valeurs inconnue » ou ...
  - Nécessite un opérateur spécifique **IS**
    - Expression avec les opérateurs vu précédemment et **NULL** comme opérande (valeur d'attribut ou constante)  
→ donne la valeur **UNKNOWN** (ni vrai ni faux)
- **Syntaxe**
  - **attr IS NULL** ou **IS NOT**



## 5.6 Comparaison avec NULL

---

- Exemples de conditions avec IS

- FremakeDe IS NULL

- vrai ssi FremakeDe contient NULL

- = les films originaux (= qui ne sont pas des « remake de »)

- Amort IS NOT NULL

- vrai ssi Amort ne contient pas NULL

- = les artistes décédés (= dont on connaît l'année de décès)

## 5.7 Conditions composées

### ■ Condition composée

- plusieurs conditions simples (les comparaisons vues avant)
- liées par des opérateurs logiques

### ■ Opérateurs *logiques*


- leurs opérandes sont des booléens (vrai ou faux)
- leur résultat est un booléen (vrai ou faux)
- 2 opérateurs binaires : AND et OR
  - `<cond_1> AND <cond_2>`
  - `<cond_1> OR <cond_2>`
- 1 opérateur unaire : NOT
  - `NOT <cond>`

Il existe d'autres opérateurs logiques (comme l'implication), mais ils ne sont pas utilisés dans le langage SQL

## 5.7 Conditions composées

### ■ Opérateur AND

- Vrai ssi les 2 opérandes sont vraies
- Table de vérité



| A | B | A AND B |
|---|---|---------|
| F | F | F       |
| F | V | F       |
| V | F | F       |
| V | V | V       |

### ■ Exemple

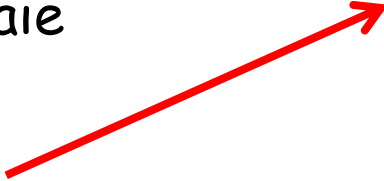
- `Fgenre = 'Comédie' AND Fannee <= 1970`  
vrai ssi Fgenre contient Comédie ET Fannee avant 1970  
= les comédies tournées jusqu'à 1970
- Parenthésage inutile mais parfois plus clair
- `(Fgenre = 'Comédie') AND (Fannee <= 1970)`



## 5.7 Conditions composées

### ■ Opérateur OR

- Vrai ssi au moins une opérande est vraie
- = *OU inclusif*
- Table de vérité



| A | B | A OR B |
|---|---|--------|
| F | F | F      |
| F | V | V      |
| V | F | V      |
| V | V | V      |

### ■ Exemple

- `Fgenre = 'Comédie' OR Fgenre = 'Drame'`  
vrai ssi Fgenre contient Comédie **OU** Fgenre contient Drame  
= les comédies ou drames (les comédies **et** les drames ?)
- `(Fgenre = 'Comédie') OR (Fgenre = 'Drame')`

## 5.7 Conditions composées

- **Opérateur NOT**

- Vrai ssi opérande est fausse
- Table de vérité



| A | NOT A |
|---|-------|
| F | V     |
| V | F     |

- **Exemple**

- **NOT** Fgenre = 'Drame'

vrai ssi Fgenre contient une autre valeur que Drame  
= les films qui ne sont pas des drames

- **NOT** (Fgenre = 'Drame')

ou encore Fgenre <> 'Drame'



## 5.7 Conditions composées

---

- Lois de de Morgan

- Négation d'un AND

- **NOT** (A **AND** B) équivaut à (**NOT** A) **OR** (**NOT** B)

- ex : pour réussir le master 1, il faut réussir le s1 **ET** le s2  
on rate le M1 si...

- Négation d'un OR

- **NOT** (A **OR** B) équivaut à (**NOT** A) **AND** (**NOT** B)

- ex : pour manger à l'éreuve, il faut la carte **OU** du liquide  
on ne peut pas manger si...

## 5.7 Conditions composées

- SQL, logique tri-valuée : TRUE, FALSE, UNKNOWN
  - Cf. logique tri-valuée de Kleene

| A       | B       | A AND B | A OR B  |
|---------|---------|---------|---------|
| F       | F       | F       | F       |
| F       | V       | F       | V       |
| F       | UNKNOWN | F       | UNKNOWN |
| V       | F       | F       | V       |
| V       | V       | V       | V       |
| V       | UNKNOWN | UNKNOWN | V       |
| UNKNOWN | F       | F       | UNKNOWN |
| UNKNOWN | V       | UNKNOWN | V       |
| UNKNOWN | UNKNOWN | UNKNOWN | UNKNOWN |

| A       | NOT A   |
|---------|---------|
| F       | V       |
| V       | F       |
| UNKNOWN | UNKNOWN |

## 5.7 Conditions composées

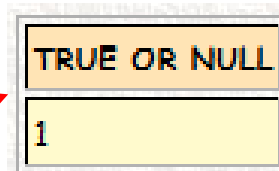
- SQL, logique tri-valuée : **TRUE**, **FALSE**, **UNKNOWN**

- En MySQL

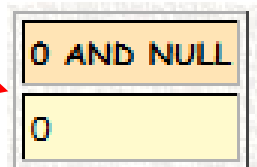
- **TRUE**                      codé par            **1**
- **FALSE**                    codé par            **0**
- **UNKNOWN**                codé par            **NULL**

- mais... on peut utiliser **TRUE**, **FALSE**, **NULL**, **0**, **1**  
... et pas **UNKNOWN** !

- Exemple : **SELECT TRUE OR NULL** donne **1**



- Exemple : **SELECT 0 AND NULL** donne **0**



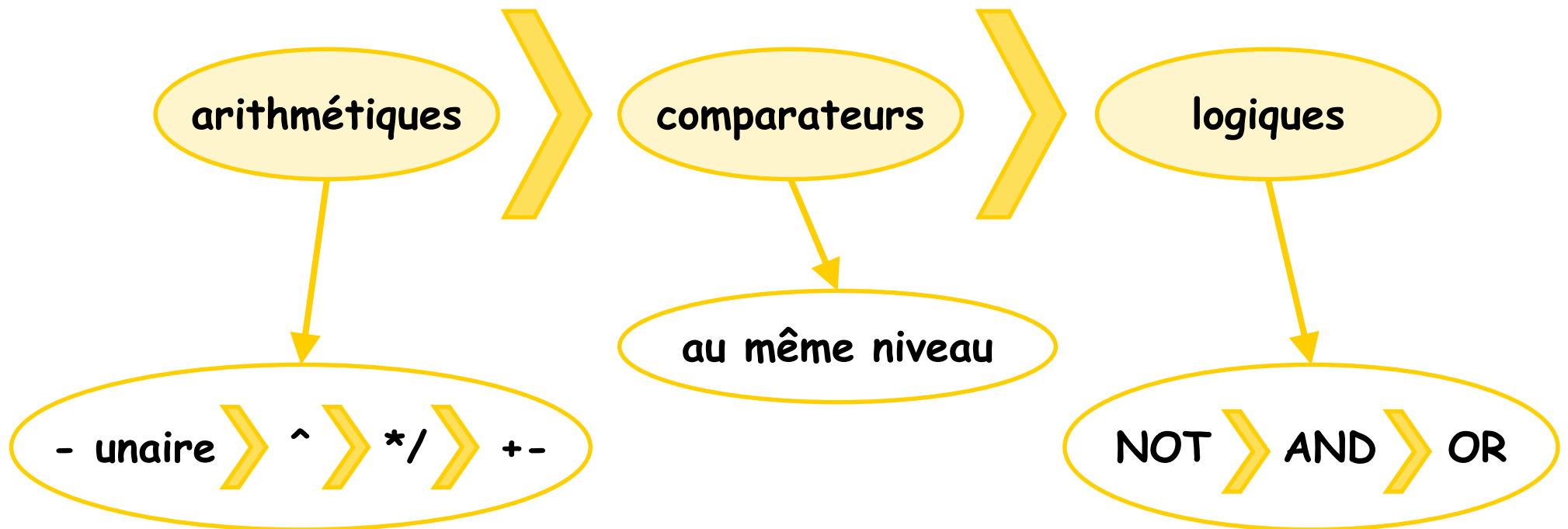


## (Priorités entre opérateurs)

- **$2 + 3 \times 4 = ?$  Pourquoi 14 et pas 20 ?**
  - Parce que « la multiplication est prioritaire sur l'addition »
  - Et pour avoir 20 ?  $(2 + 3) \times 4$
  
- **À quoi sert cette notion de priorité ?**
  - éviter un parenthésage systématique
  - faciliter la lecture
  - $2 \times 4 + 5 \times 6 + (5 - 1) \times 3 = 50$
  - $((2 \times 4) + (5 \times 6)) + ((5 - 1) \times 3) = 50$
  - les parenthèses donnent l'ordre de calcul
  - ... mais certaines sont remplaçables par des règles de priorité

# (Priorités entre opérateurs)

- Notion de priorité étendue à tous les opérateurs





## 5.7 Conditions composées

---

### ■ Erreurs fréquentes

#### ■ Signification des opérateurs booléens

- `Fgenre = 'Drame' AND 'Policier'`

n'est pas évaluable

- `Fgenre = 'Drame' AND Fgenre = 'Policier'`

donne... un résultat vide (aucun film)

- `Fgenre = 'Drame' OR Fgenre = 'Policier'`

donne les films du genre drame *ou* du genre policier  
= les drames *et* (au sens de plus) les policiers





## 5.7 Conditions composées

---

- Erreurs fréquentes

- Enchaînement de comparateurs

- `1930 <= Fannee < 1940`

- n'est pas évaluable !

- `Fannee >= 1930 AND Fannee < 1940`

- donne les films tournés dans les années 30

- Priorités

- `Fgenre = 'Drame' AND Fnat = 'UK' OR Fnat = 'USA'`

- donne les drames anglais + tous les films américains

- `Fgenre = 'Drame' AND (Fnat = 'UK' OR Fnat = 'USA')`

- donne les drames anglais ou américains



## 5.7 Conditions composées

---

- **Équivalences**

- IN et BETWEEN ne sont que des raccourcis d'écriture

- **BETWEEN**

- `Fannee BETWEEN 1930 AND 1940`

peut s'écrire

- `Fannee >= 1930 AND Fannee <= 1940`

- **IN**

- `Anat IN ('UK', 'USA', 'CANADA')`

peut s'écrire

- `Anat = 'UK' OR Anat = 'USA' OR Anat = 'CANADA'`



## 5.8 Calculs

---

- **La condition peut contenir des calculs**
  - arithmétiques (opérateurs classiques / fonctions)
  - manipulations de chaînes
  - manipulation de dates
  - ...
  
- **Liste des fonctions et indications de prise en charge**
  - <http://sqlpro.developpez.com/cours/sqlaz/fonctions/>
  - (indications sur MySQL périmées)



## 5.9 Autres opérateurs

---

- **Comparateurs avec une liste obtenue par sous-requête**
  - opérateurs de comparaison couplés aux modificateurs
    - **ANY** ou **SOME**  $\exists$
    - **ALL**  $\forall$
  - Exemple :  **$\geq$  ALL**
- **Test d'existence de valeurs dans le résultat d'une sous-requête**
  - **EXISTS**
- **n'ont pas d'utilité pour l'instant...**  
**... seront vus dans le cours sur les sous-requêtes**



## 5. En résumé

---

- Une seule condition de sélection (des lignes)...
  - éventuellement complexe
- ... qui se place dans le WHERE
- Est évaluée sur chaque ligne de la table du FROM
- Condition = vrai  $\leftrightarrow$  ligne conservée
- Les attributs (colonnes) utilisés dans la condition du WHERE doivent exister dans la table du FROM...



# Questions ?

---