



# Sommaire

---

- 1. Attributs calculés (calculs horizontaux)
- 2. Fonctions d'agrégats (calculs verticaux)
- 3. Regroupement
- 4. Sélection des agrégats
- 5. Rollup, cube...



## 3. Regroupement

---

- **Intérêt des regroupements**
  - appliquer des calculs verticaux...  
... à des **groupes de lignes**  
plutôt qu'à la table complète
  - **une ligne de résultat par groupe** (au lieu d'une pour la table)
  
- **Exemples**
  - Calculer la durée moyenne des films...  
... par genre de film  
= 1 calcul pour chaque genre de film
  - Calculer le nombre de films...  
... par genre et par nationalité  
= 1 calcul pour chaque valeur du doublet (genre, nationalité)

### 3. Regroupement

#### ■ Exemple

- nombre de films, par genre et par nationalité ?

→ il faut grouper les lignes par genre et nationalité...

... et les compter ensuite dans chaque groupe

	FilmID	Ftitre	FrealisateurID	Fgenre	Fnat	Fduree	Fannee	FRemakeDe
1	F055	Dogville	A017	Drame	DANEMARK	197	2002	
9	F050	La chambre verte	A007	Drame	FRANCE	95	1978	
	F040	S'en fout la mort	A025	Drame	FRANCE	91	1990	
	F034	Les misérables	A036	Drame	FRANCE	180	1981	F032
	F032	Les misérables	A035	Drame	FRANCE	227	1957	F030
	F030	Les misérables	A032	Drame	FRANCE	290	1933	
	F081	Sans toit ni loi	A038	Drame	FRANCE	105	1985	
	F202	L'important c'est d'aimer	A212	Drame	FRANCE	109	1974	
	F204	Van Gogh	A198	Drame	FRANCE	158	1991	
	F201	A nos amours	A198	Drame	FRANCE	95	1983	
2	F041	Les sept samouraïs	A008	Drame	JAPON	200	1954	
	F025	Hana-bi	A018	Drame	JAPON	103	1997	
1	F121	Un nouveau russe	A190	Drame	RUSSIE	128	2003	
1	F118	Bàttu	A180	Drame	SENEGAL	105	2000	
7	F120	Il était une fois en Amérique	A005	Drame	USA	220	1984	
	F064	Titanic	A151	Drame	USA	194	1997	F067
	F108	Gangs of New-York	A112	Drame	USA	170	2002	
	F001	Million dollar baby	A001	Drame	USA	132	2004	
	F067	Atlantique latitude 41	A200	Drame	USA	123	1958	

### 3. Regroupement

- **Constitution des groupes de lignes (agrégats)**
  - selon une ou plusieurs colonnes
  - dans un groupe, les lignes ont même valeur sur ces colonnes
  - nombre de groupes = nombre de valeurs différentes dans les colonnes du groupement
  - les groupes constituent une partition de la table initiale
    - = chaque ligne est présente dans un groupe et un seul



- **Les groupes sont des résultats intermédiaires**  
→ ils ne sont pas visibles !



## 3. Regroupement

### ■ Syntaxe

- `SELECT` <liste d'attributs de regr. / calculs>  
`FROM` <table ou jointure>  
`WHERE` <condition de sélection>  
→ `GROUP BY` <liste d'attributs>  
`ORDER BY` <liste d'attr de regr / calculs + sens>

- Le regroupement se fait après `FROM` et `WHERE` !
  - = après construction de la table et choix des lignes
- L'ordre `ORDER BY` se fait sur les groupes (donc après) !



## 3. Regroupement

---

- Résultat : 1 ligne par groupe
- Exemple
  - le nombre de films par nationalité et par genre
  - ```
SELECT Fgenre, Fnat, COUNT(*)  
FROM film  
GROUP BY Fgenre, Fnat
```

# Table film

| FilmID | Ftitre                        | FrealisateurID | Fgenre | Fnat     | Fduree | Fannee | FRemakeDe |
|--------|-------------------------------|----------------|--------|----------|--------|--------|-----------|
| F055   | Dogville                      | A017           | Drame  | DANEMARK | 197    | 2002   |           |
| F050   | La chambre verte              | A007           | Drame  | FRANCE   | 95     | 1978   |           |
| F040   | S'en fout la mort             | A025           | Drame  | FRANCE   | 91     | 1990   |           |
| F034   | Les misérables                | A036           | Drame  | FRANCE   | 180    | 1981   | F032      |
| F032   | Les misérables                | A035           | Drame  | FRANCE   | 227    | 1957   | F030      |
| F030   | Les misérables                | A032           | Drame  | FRANCE   | 290    | 1933   |           |
| F081   | Sans toit ni loi              | A038           | Drame  | FRANCE   | 105    | 1985   |           |
| F202   | L'important c'est d'aimer     | A212           | Drame  | FRANCE   | 109    | 1974   |           |
| F204   | Van Gogh                      | A198           | Drame  | FRANCE   | 158    | 1991   |           |
| F201   | A nos amours                  | A198           | Drame  | FRANCE   | 95     | 1983   |           |
| F041   | Les sept samourais            | A008           | Drame  | JAPON    | 200    | 1954   |           |
| F025   | Hana-bi                       | A018           | Drame  | JAPON    | 103    | 1997   |           |
| F121   | Un nouveau russe              | A190           | Drame  | RUSSIE   | 128    | 2003   |           |
| F118   | Bàttu                         | A180           | Drame  | SENEGAL  | 105    | 2000   |           |
| F120   | Il était une fois en Amérique | A005           | Drame  | USA      | 220    | 1984   |           |
| F064   | Titanic                       | A151           | Drame  | USA      | 194    | 1997   | F067      |
| F108   | Gangs of New-York             | A112           | Drame  | USA      | 170    | 2002   |           |
| F001   | Million dollar baby           | A001           | Drame  | USA      | 132    | 2004   |           |
| F067   | Atlantique latitude 41        | A200           | Drame  | USA      | 122    | 1958   |           |

## Table résultat

| Fgenre  | Fnat     | COUNT(*) |
|---------|----------|----------|
| Drame   | DANEMARK | 1        |
| Drame   | FRANCE   | 9        |
| Drame   | JAPON    | 2        |
| Drame   | RUSSIE   | 1        |
| Drame   | SENEGAL  | 1        |
| Drame   | USA      | 7        |
| Comédie | FRANCE   | 1        |



## 3. Regroupement

---

- **Colonnes affichables (dans SELECT)**
  - calculs verticaux (fonctions d'agrégat)
  - colonnes de groupement
    - car ont même valeur sur toutes les lignes du groupe !
- autres colonnes ?
  - interdites par certains SGBD (e.g. ACCESS)
  - autorisées par d'autres (e.g. MySQL)
    - pour des facilités d'écriture
    - lorsque l'utilisateur sait ce qu'il fait
    - souvent... ça n'a aucun sens ! (voir diapo 27)



# Table film

| FilmID | Ftitre                        | FrealisateurID | Fgenre | Fnat     | Fduree | Fannee | FRemakeDe |
|--------|-------------------------------|----------------|--------|----------|--------|--------|-----------|
| F055   | Dogville                      | A017           | Drame  | DANEMARK | 197    | 2002   |           |
| F050   | La chambre verte              | A007           | Drame  | FRANCE   | 95     | 1978   |           |
| F040   | S'en fout la mort             | A025           | Drame  | FRANCE   | 91     | 1990   |           |
| F034   | Les misérables                | A036           | Drame  | FRANCE   | 180    | 1981   | F032      |
| F032   | Les misérables                | A035           | Drame  | FRANCE   | 227    | 1957   | F030      |
| F030   | Les misérables                | A032           | Drame  | FRANCE   | 290    | 1933   |           |
| F081   | Sans toit ni loi              | A038           | Drame  | FRANCE   |        |        |           |
| F202   | L'important c'est d'aimer     | A212           |        |          |        |        |           |
| F204   | Van Gogh                      | A198           |        |          |        |        |           |
| F201   | A nos amours                  | A198           |        |          |        |        |           |
| F041   | Les sept samourais            | A008           |        |          |        |        |           |
| F025   | Hana-bi                       | A018           |        |          |        |        |           |
| F121   | Un nouveau russe              | A190           |        |          |        |        |           |
| F118   | Battu                         | A180           |        | SENEGAL  | 105    | 2000   |           |
| F120   | Il était une fois en Amérique | A005           | Drame  | USA      | 220    | 1984   |           |
| F064   | Titanic                       | A001           | Drame  | USA      | 194    | 1997   | F067      |
| F108   | Gangs of New-York             | A112           | Drame  | USA      | 170    | 2002   |           |
| F001   | Million dollar baby           | A001           | Drame  | USA      | 132    | 2004   |           |
| F067   | Atlantique latitude 41        | A200           | Drame  | USA      | 123    | 1958   |           |

Si on veut ajouter la colonne Ftitre au résultat... quel titre choisir pour chaque groupe ? Un au hasard ? (le premier) Ça n'a aucun sens !

# Table résultat

| Fgenre  | Fnat     | COUNT(*) |
|---------|----------|----------|
| Drame   | DANEMARK | 1        |
| Drame   | FRANCE   | 9        |
| Drame   | JAPON    | 2        |
| Drame   | RUSSIE   | 1        |
| Drame   | SENEGAL  | 1        |
| Drame   | USA      | 7        |
| Comédie | FRANCE   | 1        |



## 3. Regroupement

---

- **Alors pourquoi est-ce autorisé par MySQL ?**
  - pour permettre l'affichage des colonnes en dépendance fonctionnelle d'une colonne de groupement sans avoir à l'ajouter dans le *GROUP BY* où elle n'apporte rien...
- **exemple**
  - toutes les colonnes de film dépendent de `FilmID`
  - = pour une valeur de `FilmID` donnée, on a les mêmes valeurs pour `Ftitre`, `Fgenre`, `Fnat` ...
  - = si on a groupé par `FilmID`, on a aussi groupé par `Ftitre`, `Fgenre`, `Fnat` ...



## 3. Regroupement

### ■ Exemple

- Pour chaque film (titre, genre, nat.), le nombre de notes mises

```
SELECT Ftitre, Fgenre, Fnat, COUNT(*)  
FROM film JOIN note ON FilmID = NfilmID  
GROUP BY FilmID
```

- ce qui évite d'avoir à écrire

```
SELECT Ftitre, Fgenre, Fnat, COUNT(*)  
FROM film JOIN note ON FilmID = NfilmID  
GROUP BY FilmID, Ftitre, Fgenre, Fnat
```

...car une fois qu'on a groupé par **FilmID** (nécessaire)  
essayer de faire des sous-groupes par **Ftitre**, **Fgenre** et  
**Fnat** ne change rien !



## 3. Regroupement

---

- **Ordre des lignes (ORDER BY)**
  - se fait selon
    - des calculs verticaux (fonctions d'agrégat)
    - des attributs de groupement
  - n'a aucun sens selon les autres colonnes (résultat aléatoire)...  
... pour les mêmes raisons que précédemment
  - Remarque : **ORDER BY** parfois inutile avec un **GROUP BY** ...
    - par défaut, résultat **trié selon les colonnes de regroupement** (pour faciliter le travail de regroupement de la machine)

### 3. Regroupement



- À retenir...
- lorsqu'on utilise la clause `GROUP BY`, on trouve dans `SELECT` et dans `ORDER BY` uniquement
  - des calculs verticaux (fonctions d'agrégat)
  - des attributs de groupement
  - ... sauf si on sait ce qu'on fait et qu'on peut l'expliquer ;-)

*attributs en dépendance fonctionnelle d'un attribut de groupement*



# Sommaire

---

- 1. Attributs calculés (calculs horizontaux)
- 2. Fonctions d'agrégats (calculs verticaux)
- 3. Regroupement
- 4. Sélection des agrégats
- 5. Rollup, cube...



## 4. Sélection des agrégats


---

- **Groupements + calculs verticaux**
  - → 1 ligne de résultat par agrégat (groupe)
  - *Exemple* : le nombre de films de chaque genre
  
- **Choix des agrégats qui vérifient une condition**
  - *Exemple* : les genres pour lesquels on a au moins 5 films
  
  - → pas possible dans le **WHERE**
    - qui sélectionne **les lignes** de la table (pas les groupements)
    - qui sélectionne **avant** le groupement
  
  - → pour sélectionner les agrégats (groupements)  
il faut une autre **clause** : **HAVING**



## 4. Sélection des agrégats : HAVING

### ■ Syntaxe



```
SELECT <liste d'attributs de regr. / calculs>
FROM <table ou jointure>
WHERE <condition de sélection des lignes>
GROUP BY <liste d'attributs>
HAVING <condition de sélection des agrégats>
ORDER BY <liste d'attr de regr / calculs + sens>
```

- La sélection des agrégats se fait après GROUP BY !
  - = construction des agrégats puis choix de ceux à conserver
- La condition porte sur des calculs verticaux
  - sinon aurait pu se faire dès le WHERE...





## 4. Sélection des agrégats : HAVING

---

- **Condition du HAVING**

- **HAVING** <condition de sélection des agrégats>
- condition de sélection des agrégats
  - expression booléenne (vaut vrai ou faux ... ou unknown)
  - évaluée pour chaque agrégat
  - l'agrégat est conservé si la condition vaut vrai

## 4. Sélection des agrégats

### ■ Exemple

- les genres pour lesquels il y a au moins 5 films

```
SELECT Fgenre  
FROM film  
GROUP BY Fgenre  
HAVING COUNT(*) >= 5
```

Le calcul vertical utilisé dans **HAVING** n'est pas obligatoirement affiché dans **SELECT**

# Table film

| FilmID | Ftitre                        | FrealisateurID | Fgenre      | Fnat   | Fduree | Fannee | FRemakeDe |
|--------|-------------------------------|----------------|-------------|--------|--------|--------|-----------|
| F001   | Million dollar baby           | A001           | Drame       | USA    | 132    | 2004   |           |
| F060   | La nuit du chasseur           | A011           | Drame       | USA    | 93     | 1955   |           |
| F034   | Les miserables                | A036           | Drame       | FRANCE | 180    | 1981   | F032      |
| F040   | S'en fout la mort             | A025           | Drame       | FRANCE | 91     | 1990   |           |
| F205   | Arizona dream                 | A215           | Comédie     | USA    | 141    | 1992   |           |
| F123   | La famille indienne           | A195           | Comédie     | INDE   | 209    | 2001   |           |
| F206   | Docteur Jerry et Mister love  | A216           | Comédie     | USA    | 107    | 1963   | F211      |
| F103   | Mars attack                   | A201           | Comédie     | USA    | 106    | 1996   |           |
| F100   | Charlie et la chocolaterie    | A201           | Comédie     | USA    | 116    | 2004   |           |
| F058   | Une belle fille comme moi     | A007           | Comédie     | FRANCE | 100    | 1972   |           |
| F061   | Affreux, sales et méchants    | A039           | Comédie     | ITALIE | 115    | 1976   |           |
| F011   | Psychose                      | A003           | Thriller    | USA    | 109    | 1960   |           |
| F008   | Les oiseaux                   | A003           | Thriller    | USA    | 120    | 1963   |           |
| F012   | Psycho                        | A023           | Thriller    | USA    | 144    | 1998   | F011      |
| 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      |
| F208   | Orange mécanique              | A002           | SF          | UK     | 136    | 1971   |           |
| F057   | Blade runner                  | A037           | SF          | USA    | 113    | 1982   |           |
| F211   | Dr Jekyll et Mr Hyde          | A213           | Fantastique | USA    | 127    | 1941   |           |
| F105   | Shining                       | A002           | Fantastique | USA    | 120    | 1980   |           |
| F024   | Hero                          | A021           | Action      | CHINE  | 98     | 2002   |           |
| F004   | Le bon, la brute et le truand | A005           | Western     | ITALIE | 178    | 1968   |           |
| F042   | Les sept mercenaires          | A050           | Western     | USA    | 186    | 1960   | F041      |

## Table interm.

| Fgenre      | COUNT(*) |
|-------------|----------|
| Drame       | 21       |
| Comédie     | 7        |
| Thriller    | 3        |
| Policier    | 2        |
| SF          | 2        |
| Fantastique | 2        |
| Action      | 1        |
| Western     | 2        |

# Table film

| FilmID | Ftitre                        | FrealisateurID | Fgenre      | Fnat   | Fduree | Fannee | FRemakeDe |
|--------|-------------------------------|----------------|-------------|--------|--------|--------|-----------|
| F001   | Million dollar baby           | A001           | Drame       | USA    | 132    | 2004   |           |
| F060   | La nuit du chasseur           | A011           | Drame       | USA    | 93     | 1955   |           |
| F034   | Les miserables                | A036           | Drame       | FRANCE | 180    | 1981   | F032      |
| F040   | S'en fout la mort             | A025           | Drame       | FRANCE | 91     | 1990   |           |
| F205   | Arizona dream                 | A215           | Comédie     | USA    | 141    | 1992   |           |
| F123   | La famille indienne           | A195           | Comédie     | INDE   | 209    | 2001   |           |
| F206   | Docteur Jerry et Mister love  | A216           | Comédie     | USA    | 107    | 1963   | F211      |
| F103   | Mars attack                   | A201           | Comédie     | USA    | 106    | 1996   |           |
| F100   | Charlie et la chocolaterie    | A201           | Comédie     | USA    | 116    | 2004   |           |
| F058   | Une belle fille comme moi     | A007           | Comédie     | FRANCE | 100    | 1972   |           |
| F061   | Affreux, sales et méchants    | A039           | Comédie     | ITALIE | 115    | 1976   |           |
| F011   | Psychose                      | A003           | Thriller    | USA    | 109    | 1960   |           |
| F008   | Les oiseaux                   | A003           | Thriller    | USA    | 120    | 1963   |           |
| F012   | Psycho                        | A023           | Thriller    | USA    | 144    | 1998   | F011      |
| 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      |
| F208   | Orange mécanique              | A002           | SF          | UK     | 136    | 1971   |           |
| F057   | Blade runner                  | A037           | SF          | USA    | 113    | 1982   |           |
| F211   | Dr Jekyll et Mr Hyde          | A213           | Fantastique | USA    | 127    | 1941   |           |
| F105   | Shining                       | A002           | Fantastique | USA    | 120    | 1980   |           |
| F024   | Hero                          | A021           | Action      | CHINE  | 98     | 2002   |           |
| F004   | Le bon, la brute et le truand | A005           | Western     | ITALIE | 178    | 1968   |           |
| F042   | Les sept mercenaires          | A050           | Western     | USA    | 186    | 1960   | F041      |

COUNT (\*) >= 5

## Table interm.

| Fgenre      | COUNT(*) |      |
|-------------|----------|------|
| Drame       | 21       | vrai |
| Comédie     | 7        | vrai |
| Thriller    | 3        | faux |
| Policier    | 2        | faux |
| SF          | 2        | faux |
| Fantastique | 2        | faux |
| Action      | 1        | faux |
| Western     | 2        | faux |

## 4. Sélection des agrégats

COUNT (\*) >= 5

Table résultat

| Fgenre  |
|---------|
| Drame   |
| Comédie |

Table interm.

| Fgenre      | COUNT(*) |      |
|-------------|----------|------|
| Drame       | 21       | vrai |
| Comédie     | 7        | vrai |
| Thriller    | 3        | faux |
| Policier    | 2        | faux |
| SF          | 2        | faux |
| Fantastique | 2        | faux |
| Action      | 1        | faux |
| Western     | 2        | faux |

- les genres pour lesquels il y a au moins 5 films

```
SELECT Fgenre
FROM film
GROUP BY Fgenre
HAVING COUNT (*) >= 5
```



## 4. Sélection des agrégats

### ■ Exemple

- les réalisateurs qui n'ont pas fait de film ces 10 dernières années (nom, prénom, nombre de films)

```
SELECT Anom, Aprenom, COUNT(*)  
FROM artiste JOIN film ON ArtisteID = FrealisateurID  
GROUP BY ArtisteID  
HAVING MAX(Fannee) <= YEAR(CURRENT_DATE()) - 10
```

- = les réalisateurs dont la date du film le plus récent est plus ancienne que « il y a 10 ans » (année\_courante - 10)
  - grouper les films selon le réalisateur
  - calculer la date du film le plus récent : **MAX (Fannee)**
  - garder ceux pour lesquels cette date est <= année\_courante - 10

## 4. Sélection des agrégats

- **Exemple : mauvaise position de la sélection**

- les genres, autres que drame, pour lesquels il y a au moins 5 films

```
SELECT Fgenre
FROM film
GROUP BY Fgenre
HAVING COUNT(*) >= 5 AND Fgenre <> 'DRAME'
```

sélection de lignes  
pas d'agrégat !

- **fonctionne...** mais la sélection de genre peut (et doit) se faire avant le groupement

```
SELECT Fgenre
FROM film
WHERE Fgenre <> 'DRAME'
GROUP BY Fgenre
HAVING COUNT(*) >= 5
```

## 4. Sélection des agrégats

### ■ Exemple : mauvaise sélection

- les genres pour lesquels il y a au moins 5 films français

```
SELECT Fgenre
FROM film
GROUP BY Fgenre
HAVING COUNT(*) >= 5 AND Fnat = 'FRANCE'
```

différentes valeurs de Fnat dans les groupes !

- ne fonctionne pas !... la sélection se fait sur un champ qui ne participe pas au groupement → il doit se faire avant

```
SELECT Fgenre
FROM film
WHERE Fnat = 'FRANCE'
GROUP BY Fgenre
HAVING COUNT(*) >= 5
```





# Sommaire

---

- 1. Attributs calculés (calculs horizontaux)
- 2. Fonctions d'agrégats (calculs verticaux)
- 3. Regroupement
- 4. Sélection des agrégats
- 5. Rollup, cube...



## 5. Rollup, cube...

---

- **Outils d'OLAP dans les BD OLTP**
  - OLAP = On-Line Analytical Processing
  - OLTP = On-Line Transaction Processing
- **regroupement de données sur plusieurs dimensions**
- **+ opérations**
  - ROLLUP : agrégats pour une hiérarchie de valeurs
  - CUBE : agrégats pour toutes les combinaisons de valeurs
  - GROUPING SETS : combiner/hiérarchiser ROLLUP et CUBE

## 5. Rollup, cube...

- **GROUP BY** sur plusieurs attributs
  - les données sont regroupées
    - sur le 1<sup>er</sup> attribut
    - puis sur le 2<sup>e</sup>
    - puis...
  - **SELECT** lettre, chiffre, COUNT(\*)  
**FROM** matable  
**GROUP BY** lettre, chiffre ;
  - On obtient par exemple

matable

| lettre | chiffre | ... | ... |
|--------|---------|-----|-----|
| A      | 1       | ... | ... |
| B      | 1       | ... | ... |
| A      | 2       | ... | ... |
| A      | 1       | ... | ... |
| A      | 2       | ... | ... |
| A      | 2       | ... | ... |
| A      | 1       | ... | ... |
| B      | 1       | ... | ... |
| B      | 1       | ... | ... |
| A      | 2       | ... | ... |
| A      | 2       | ... | ... |
| B      | 1       | ... | ... |

| lettre | chiffre | count(*) |
|--------|---------|----------|
| A      | 1       | 3        |
| A      | 2       | 5        |
| B      | 1       | 4        |



## 5. Rollup, cube...

---

- **ROLLUP** (syntaxe de la norme SQL)

- `SELECT ...`  
`FROM ...`  
`GROUP BY ROLLUP(<liste de colonnes>) ;`

- **Produit**

- agrégats de `GROUP BY` standard (avec tous les attributs)
- + agrégats intermédiaires
  - obtenus en agrégeant sur les attributs par la gauche
    - aucun, le premier, les 2 premiers...
  - valeurs multiples de l'attribut agrégé remplacées par NULL

## 5. Rollup, cube...

### ■ exemple

```
■ SELECT lettre, chiffre, COUNT(*)  
FROM matable  
GROUP BY ROLLUP(lettre, chiffre) ;
```

### ■ Groupements

- par lettre et chiffre
  - = affichage précédent
- + par lettre
  - NULL pour chiffre
- + sans groupement (global)
  - NULL pour chiffre et lettre

| lettre | chiffre | count(*) |
|--------|---------|----------|
| A      | 1       | 3        |
| A      | 2       | 5        |
| A      | NULL    | 8        |
| B      | 1       | 4        |
| B      | NULL    | 4        |
| NULL   | NULL    | 12       |



## 5. Rollup, cube...

---

- **Syntaxe alternative**

- `SELECT ...`  
`FROM ...`  
`GROUP BY <liste de colonnes> WITH ROLLUP ;`

- Syntaxe utilisée par MySQL (entre autres)



## 5. Rollup, cube...

---

- **CUBE** (syntaxe de la norme SQL)

- `SELECT ...`  
`FROM ...`  
`GROUP BY CUBE(<liste de colonnes>) ;`

- agrégats de `GROUP BY` standard
- + tous les agrégats intermédiaires
  - obtenus en agrégeant successivement sur tous les attributs
  - valeurs multiples de l'attribut agrégé remplacées par NULL

## 5. Rollup, cube...

### ■ exemple

```
■ SELECT lettre, chiffre, COUNT(*)  
FROM matable  
GROUP BY CUBE(lettre, chiffre) ;
```

### ■ Groupements

- par lettre et chiffre
- par lettre
- par chiffre
- sans groupement

| lettre | chiffre | count(*) |
|--------|---------|----------|
| A      | 1       | 3        |
| A      | 2       | 5        |
| A      | NULL    | 8        |
| B      | 1       | 4        |
| B      | NULL    | 4        |
| NULL   | NULL    | 12       |
| NULL   | 1       | 7        |
| NULL   | 2       | 5        |





## 5. Rollup, cube...

---

### ■ Syntaxe alternative

- `SELECT ...`  
`FROM ...`  
`GROUP BY <liste de colonnes> WITH CUBE ;`
- Syntaxe utilisée par MySQL (entre autres)  
... mais pas implémenté dans la version actuelle !
- Probablement car complexe à calculer
  - N attributs  $\rightarrow 2^N$  regroupements
  - $2 \rightarrow 4$  ;  $3 \rightarrow 8$  ;  $4 \rightarrow 16$  ;  $5 \rightarrow 32$  ...



## 5. Rollup, cube...

---

- **GROUPING SETS**

- permet des résultats de groupage combinant
  - ROLLUP
  - CUBE
- pas disponible dans MySQL
- => étude laissée en travail personnel



# Sommaire

---

- 1. Attributs calculés (calculs horizontaux)
- 2. Fonctions d'agrégats (calculs verticaux)
- 3. Regroupement
- 4. Sélection des agrégats
- 5. Rollup, cube...
- 6. Bonus : exemple commenté



## 6. Exemple commenté

---

- **Exemple**

- les films français, avec pour chacun son titre, le nombre, la moyenne, la plus basse et la plus haute des notes, par ordre de moyenne décroissante



## 6. Exemple commenté

### ■ Exemple

- les **films** français, avec pour chacun son titre, le nombre, la moyenne, la plus basse et la plus haute des **notes**, par ordre de moyenne décroissante

### ■ 1. quelles informations dans la table de départ ?

- Titres issus de la table **film**
- Notes issues de la table **note**
- Lien entre les 2 : il est direct
  - Clé étrangère **NfilmID** de **note**  $\leftrightarrow$  clé primaire **FilmID** de **film**
  - = à chaque note on fait correspondre le film noté

## 6. Exemple commenté

### ■ Exemple

- les **films** français, avec pour chacun son titre, le nombre, la moyenne, la plus basse et la plus haute des **notes**, par ordre de moyenne décroissante

### ■ 1. table de départ (dans le FROM)

- `SELECT *`  
`FROM note JOIN film ON FilmID = NFilmID`

Provisoirement \*

## 6. Exemple commenté

- Résultat intermédiaire après FROM
  - 11 colonnes ; 843 lignes (1 pour chaque note)

| NMembreID | NFilmID | Nnote | FilmID | Ftitre              | FrealisateurID | Fgenre | Fnat | Fduree | Fannee | FremakeDe |
|-----------|---------|-------|--------|---------------------|----------------|--------|------|--------|--------|-----------|
| M001      | F001    | 11    | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M002      | F001    | 15    | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M003      | F001    | 18    | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M004      | F001    | 11    | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M005      | F001    | 5     | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M006      | F001    | 10    | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M007      | F001    | 19    | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M013      | F001    | 7     | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M014      | F001    | 18    | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M015      | F001    | 17    | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M016      | F001    | 18    | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M017      | F001    | 16    | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M018      | F001    | 17    | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M019      | F001    | 7     | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M020      | F001    | 11    | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |
| M021      | F001    | 12    | F001   | Million dollar baby | A001           | Drame  | USA  | 132    | 2004   |           |



## 6. Exemple commenté

---

- **Exemple**

- les films français, avec pour chacun son titre, le nombre, la moyenne, la plus basse et la plus haute des notes, par ordre de moyenne décroissante

- **2. toutes les lignes sont-elles intéressantes ?**

- Non, uniquement les films français  
→ Ajout de la clause WHERE pour ne conserver que ceux-là

- `SELECT *`  
`FROM note JOIN film ON FilmID = NFilmID`  
`WHERE Fnat = 'FRANCE'`



## 6. Exemple commenté

- Résultat intermédiaire après WHERE
  - 11 colonnes ; 209 lignes (1 pour chaque note à un film FR)

| NMembreID | NFilmID | Nnote | FilmID | Ftitre         | FrealisateurID | Fgenre | Fnat   | Fduree | Fannee | FRemakeDe |
|-----------|---------|-------|--------|----------------|----------------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| M001      | F030    | 19    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M002      | F030    | 17    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M003      | F030    | 13    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M004      | F030    | 10    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M005      | F030    | 10    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M006      | F030    | 12    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M007      | F030    | 15    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M008      | F030    | 15    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M009      | F030    | 16    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M010      | F030    | 17    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M014      | F030    | 9     | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M015      | F030    | 10    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M016      | F030    | 12    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M017      | F030    | 17    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M018      | F030    | 9     | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |
| M019      | F030    | 15    | F030   | Les misérables | A032           | Drame  | FRANCE | 290    | 1933   |           |



## 6. Exemple commenté

---

- **Exemple**

- les films français, avec pour chacun son titre, le nombre, la moyenne, la plus basse et la plus haute des notes, par ordre de moyenne décroissante

- **3. présence de calculs verticaux ?**

- oui

## 6. Exemple commenté

### ■ Exemple

- les films français, avec **pour chacun** son titre, le nombre, la moyenne, la plus basse et la plus haute des notes, par ordre de moyenne décroissante

### ■ 3. calculs effectués de façon globale ?

- Non, calculs individuels pour chaque **film**  
→ Ajout de la clause **GROUP BY** sur l'attribut **FilmID**

Provisoirement, car \* est interdit

- **SELECT** FilmID  
**FROM** note **JOIN** film **ON** FilmID = NFilmID  
**WHERE** Fnat = 'FRANCE'  
**GROUP BY** FilmID

## 6. Exemple commenté

- **Résultat intermédiaire après GROUP BY**

- 11 colonnes ; 209 lignes... réparties en 10 agrégats
  - 10 agrégats car 10 valeurs distinctes de FilmID

- Étape intermédiaire de groupement ne peut être visualisée...  
← liste des agrégats avec la valeur de l'attribut de groupement  
mais on ne voit pas les lignes de chaque agrégat

| FilmID |
|--------|
| F030   |
| F032   |
| F034   |
| F040   |
| F050   |
| F058   |
| F081   |
| F201   |
| F202   |
| F204   |



## 6. Exemple commenté

---

- **Exemple**

- les films français, avec **pour chacun** son titre, le nombre, la moyenne, la plus basse et la plus haute des notes, par ordre de moyenne décroissante

- **4. agrégation sur plusieurs attributs ?**

- non → pas de ROLLUP ou CUBE
- en cas de réponse positive, se demander si on doit produire des résultats d'agrégation intermédiaire (ROLLUP ou CUBE)

- **5. conserve-t-on tous les agrégats ?**

- oui  
→ pas de clause HAVING

## 6. Exemple commenté

### ■ Exemple

- les films français, avec pour chacun son titre, le nombre, la moyenne, la plus basse et la plus haute des notes, par ordre de moyenne décroissante

### ■ 6. doit-on afficher les résultats dans un ordre particulier ?

- oui → Ajout de la clause ORDER BY sur la moyenne des notes


- ```
SELECT FilmID, AVG(Nnote)
FROM note JOIN film ON FilmID = NFilmID
WHERE Fnat = 'FRANCE'
GROUP BY FilmID
ORDER BY AVG(Nnote) DESC
```

Provisoirement, pour vérifier

## 6. Exemple commenté

### ■ Résultat intermédiaire après ORDER BY

- 12 colonnes ; 209 lignes... réparties en 10 agrégats
  - 10 agrégats car 10 valeurs distinctes de FilmID
  - 11 colonnes initiales + calcul vertical AVG(Nnote)
- Étape intermédiaire après groupement ne peut être visualisée...



FilmID
F030
F032
F034
F040
F050
F058
F081
F201
F202
F204

FilmID	AVG(Nnote)
F030	14.0000
F204	13.3913
F201	12.0625
F202	12.0000
F081	11.8571
F058	11.7059
F050	11.4286
F040	10.1667
F034	10.1600
F032	7.7083

## 6. Exemple commenté

### ■ Exemple

- les films français, avec pour chacun son titre, le nombre, la moyenne, la plus basse et la plus haute des notes, par ordre de moyenne décroissante

### ■ 7. quelles colonnes/calculs afficher ?

- Attribut : `Ftitre`
- Calculs verticaux : `COUNT (*)` , `AVG (Nnote)` ,  
`MIN (Nnote)` , `MAX (Nnote)`

`Ftitre` autorisé car en dépendance fonctionnelle de `FilmID`, attribut de groupement

### ■ 8. peut-il y avoir des doublons ?

- Non ici, car groupement par film → `SELECT ALL`





## 6. Exemple commenté

---

### ■ Exemple

- les films français, avec pour chacun son titre, le nombre, la moyenne, la plus basse et la plus haute des notes, par ordre de moyenne décroissante

```
■ SELECT Ftitre, COUNT(*), AVG(Nnote),  
        MIN(Nnote), MAX(Nnote)  
FROM film JOIN note ON FilmID = NfilmID  
WHERE Fnat = 'FRANCE'  
GROUP BY FilmID, Ftitre  
ORDER BY AVG(Nnote) DESC
```

## 6. Exemple

### ■ Exemple

- les films français : nombre, moyenne, minimum, maximum de notes

Ftitre	COUNT(*)	AVG(Nnote)	MIN(Nnote)	MAX(Nnote)
Les misérables	23	14.0000	9	19
Van Gogh	23	13.3913	5	19
A nos amours	16	12.0625	3	17
L'important c'est d'aimer	21	12.0000	6	19
Sans toit ni loi	21	11.8571	3	19
Une belle fille comme moi	17	11.7059	2	19
La chambre verte	21	11.4286	3	19
S'en fout la mort	18	10.1667	6	17
Les misérables	25	10.1600	2	19
Les misérables	24	7.7083	2	15

- ```
SELECT Ftitre, COUNT(*), AVG(Nnote),  
       MIN(Nnote), MAX(Nnote)  
FROM film JOIN note ON FilmID = NfilmID  
WHERE Fnat = 'FRANCE'  
GROUP BY FilmID, Ftitre  
ORDER BY AVG(Nnote) DESC
```



# Questions ?

---