

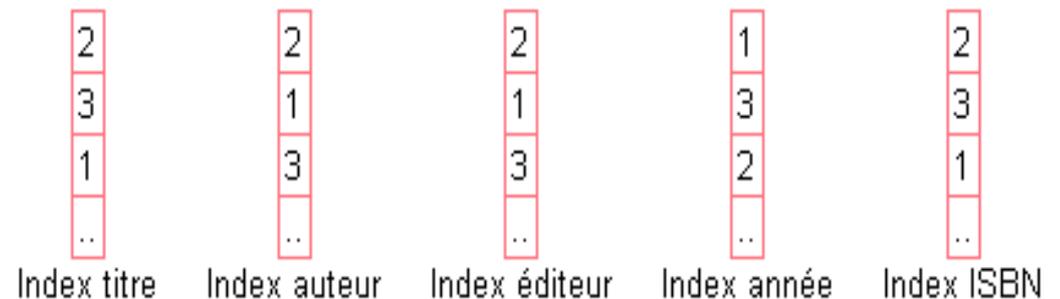
L'indexation : objectifs

- Accélérer les temps d'exécution des requêtes
 - Conditions de la clause WHERE
 - Sélection des lignes correspondant à une jointure
 - Tri sur un champ
 - Groupage
- Permet un accès différent de celui par défaut (chronologique)
- Définir le degré d'unicité d'une colonne donnée

L'index : fonctionnement

un index peut-être vu comme une table à une seule colonne dont les valeurs pointent vers les enregistrements de la table

N°	Titre	Auteur	Éditeur	Année	ISBN	etc.
1	Mon jardin	J. Machin	Eyrolles	1998	5-1234-4321-8	...
2	Access	A. Chose	Dunod	2002	3-6789-9876-2	...
3	Les écoles	S. Truc	Lattès	2001	4-1985-5891-3	...
4	etc.					



Classes d'index

- Btree = le plus couramment implémenté. Les différentes valeurs sont stockés dans un arbre, « balancé »
- Bitmap = consiste en une simple table indiquant, pour chaque valeur possible du champ, la liste des enregistrements ayant cette valeur pour ce champ.
- On trouve également des index par table de hachage. L'inconvénient majeur d'un tel index est de ne permettre que les sélections par égalité

Principe de fonctionnement

- La requête envoyée est d'abord analysée par le parseur SQL qui vérifie la syntaxe de la requête
- Ensuite l'optimiseur détermine le « plan d'exécution » le plus efficace
- L'optimiseur détecte si des index sont disponibles et détermine leurs utilités pour la requête en cours.
- Le plan d'exécution élaboré, le moteur de stockage le réalise

Création d'un index

- Tous les index de MySQL (PRIMARY, UNIQUE et INDEX) sont stockés sous la forme de B-tree

```
mysql> CREATE INDEX idx_Title ON film (title);
```

```
Query OK, 1000 rows affected (0.44 sec)
```

```
Records: 1000 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

- La commande suivante permet de voir tous les index associés à une table

```
SHOW INDEX FROM film;
```

Types d'index

- PRIMARY KEY : Valeur unique et Null non autorisés
- UNIQUE : NULL autorisés en plusieurs occurrences
- INDEX : Doublons autorisés

Les champs à indexer

- Les champs concernés par les clauses WHERE, ORDER BY, GROUP BY, MIN(), MAX()
- Les champs permettant les jointures

Index composé

- Il s'agit d'un index portant sur plusieurs champs de la table

```
mysql> CREATE INDEX idx ON City  
      (Name, CountryCode, District, Population);
```

- Règle du leftmost prefixing : Il y a un index créé pour chaque champ de l'index composé qui s'utilise de « gauche à droite »

Index B Tree

- La table d'index associe la valeur d'un attribut (appelé clé d'index) avec l'adresse des tuples possédant cette valeur
- Balanced Tree : arborescence permettant de stocker des clés. L'arbre est équilibré, c'est-à-dire qu'il comprend le même nombre de niveaux dans chaque branche ; une recherche dans ce type d'arbre a donc toujours la même durée
- Il a été inventé par Rudolph Bayer en 1972

Définition : B-Tree

Un arbre équilibré est un arbre tel que :

- 1) chaque chemin depuis la racine vers une feuille est de même longueur (hauteur de l'arbre);
- 2) chaque nœud contient k clés, triées de gauche à droite, et $k+1$ pointeurs ;
- 3) un nœud est soit terminal, soit possède $(k+1)$ fils tels que les clés du i ème fils ont des valeurs comprises entre les valeurs des $(i-1)$ ème et i ème clés du père ;
- 4) on appelle ordre m d'un B-Tree le nombre de pointeurs utilisés dans un nœud à moitié plein

Exemple

1	Orange
2	Vert
3	Bleu
4	Rouge
5	Jaune
6	Blanc

