

SHNU / major : 13computer

Bases de données avec MySQL

Partie 1 : Introduction & Initiation aux Bases de
Données

A propos du cours

Instructeur : Vanceslas Biri

Professeur en informatique (graphique)

Vice Président Enseignement & Innovation pédagogique

Mail : biri@u-pem.fr

Concepteur source :

Sylvain Cherrier

Florence Petit

Vanceslas Biri

Objectifs pédagogiques

1. Sensibilisation aux concepts de base de données
2. Manipulations simples sur les bases de données
3. Connaissance des éléments de constructions et de définition des bases de données

Organisation du cours

- Partie Cours Magistral

- 4 séances :

- lundi 18 - aujourd'hui - 3h15; mardi 19 - 1h30; mercredi 20 - 1h30;
jeudi 21 - 1h30

- Partie Travaux dirigés

- 4 séances :

- mercredi 20 - 3h15; vendredi 22 - 3h15; lundi 25 - 3h15; mardi 26 -
2h30

- Un exposé à présenter : mercredi 27

- Examen : Jeudi 28

Contenu du cours

- Initiation aux Bases de Données (BD) relationnelles
 - Définition et vocabulaire des bases de données
 - Types de données
 - Dictionnaire de données
 - Utilisation d'un SGBD (ex : MySQL)
 - Langage d'interrogation : SQL
 - Méthodes de conception de BD relationnelles
 - Graphe des Dépendances fonctionnelles
 - Entité/association



Contenu des travaux dirigés

- Manipulation simple des bases de données
 - Création de BDD
 - Sélection sur les Bases de données
 - Simple
 - Jointure
 - Passer d'un texte à une base de données
- Sur les ordinateurs de l'université / les vôtres
 - Installer MySQL Workbench sur www.mysql.com
 - DEMO ...

Les exposés

- Dernière séance
- Par groupe de 3 ou 4,
- Sujets :

Bases de données orientées objets	La base de données Oracle
Les bases de données NoSQL (MongoDB)	Le lien PHP & base de données
Les métiers autour de la base de données	Base de données et “Big Data”
Base de données et sécurité	Bases de données multidimensionnelles
La base de données PostgreSQL	Usages des bases de données

Évaluation du cours

- Partie contrôle terminal :
 - Examen de 1h30, sur le contenu des CM et des TD
- Partie contrôle continu :
 - Exposé, certains rendus de TD

Introduction sur les bases de données

Base de données ?

- Base de données (BD / BDD)
= DataBase (DB)
- Définition :
 - Ensemble d'informations, cohérent, structuré, mémorisé sur support informatique.
 - Représentation d'un aspect du réel (fonctionnement d'une organisation, relations entre personnes, objets, évènements...)
 - Compréhensible par l'ordinateur

Base de données ?

- BD présentes :
 - dans tous les domaines professionnels (gestion de salariés, gestion de production, commerce, transports, santé...)
 - personnels (carnet d'adresses, agenda, recherche d'horaires...)
- BD : un des grands domaines de l'informatique
- BD accessible par un logiciel (SGBD)

Qualités d'une BDD

- Données non redondantes
- Données cohérentes
- Consultable et modifiable aisément
- Fort degré d'indépendance entre données et matériel
- Fort degré d'indépendance entre données et programmes

SGBD

SGBD : Système de Gestion de Bases de
Données

=

DBMS : Data Base Management System

SGBD

- Ensemble de services permettant de gérer des bases de données :
 - décrire et modifier la structure des données
 - manipuler les données : insérer, modifier, supprimer
 - consulter les données de façon simple (requête)
 - assurer sécurité, confidentialité (authentification), intégrité, cohérence
 - permettre des accès simultanés (multi-utilisateurs)

SGBD

- Exemples :
 - MySQL (Open Source, pour tous systèmes)
 - PostgreSQL (Open Source, université de Berkeley)
 - Oracle
 - DB2 (IBM)
 - Access (Microsoft)
 - SQL Server (Microsoft)

A propos de MySQL



- SGBDR Open Source pour réseau
- Dernière parue : version 5 (5.5.21 en février 2012)
- Format MyISAM (data .MYD, index .MYI, structure .FRM)
- Systèmes Linux, Unix, Windows, Mac OS X...
- Interface d'administration la plus connue : phpMyAdmin

A propos de MySQL (suite)



- Taille max. de table: 8 millions de téraoctets
- Souvent utilisé comme SGBD pour faire des sites web dynamiques
- Fait partie du LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP)

Environnement de travail

MySQL Workbench

The screenshot displays the MySQL Workbench interface. The main window is titled "MySQL Workbench" and shows a query editor with the following SQL code:

```
1 | SELECT 'Hello World!';  
2 | SELECT 'Venceslas';  
3 | SELECT 'Je m'appelle Venceslas\n\tJ'\u00e9cris mes premi\u00e8res instructions MySQL !';
```

The query is executed, and the result grid shows the output:

Result Grid
Hello World!
Hello World!

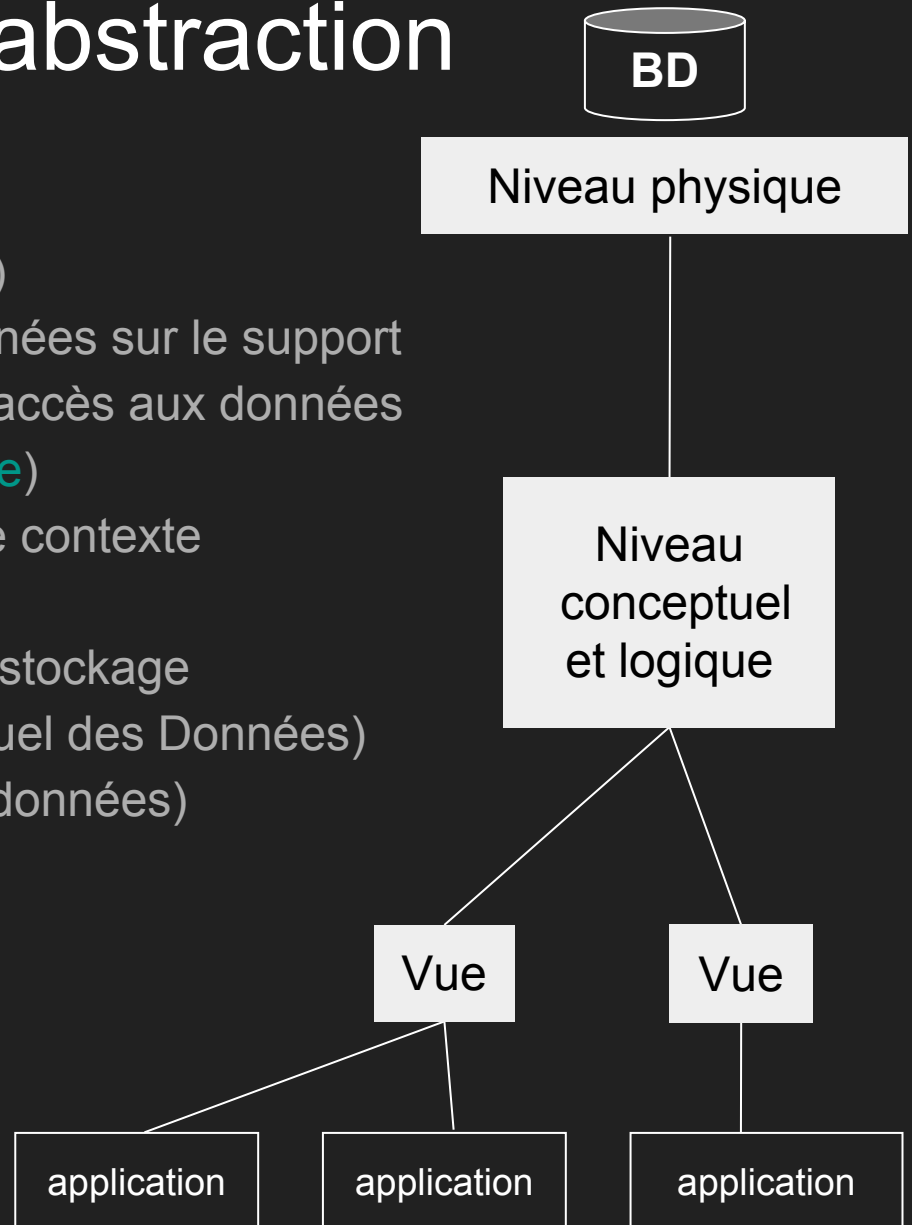
The output log at the bottom shows the execution details:

Time	Action	Message	Duration / Fetch
1 09:47:57	SELECT 'Hello World!' LIMIT 0, 1000	1 row(s) returned	0.000 sec / 0.000 sec

The interface also includes a Navigator pane on the left with sections for MANAGEMENT, INSTANCE, PERFORMANCE, and SCHEMAS. The SCHEMAS section shows a list of databases: elevage, sakila, sys, and world. The right pane shows SQLAdditions with a message: "Automatic context help is disabled. Use the toolbar to manually get help for the current caret position or to toggle automatic help."

SGBD : 3 niveaux d'abstraction

- Architecture ANSI/SPARC
- Niveau interne ou physique (**support**)
 - structure d'implantation des données sur le support
 - stockage/structure des fichiers, accès aux données
- Niveau conceptuel et logique (**modèle**)
 - structure de l'information dans le contexte
 - modélisation des données
 - indépendant de la technique de stockage
 - ex : MCD (Modèle Conceptuel des Données)
 - MLD (Modèle Logique des données)
 - Modèle Orienté Objet
- Niveau externe (**utilisateurs**)
 - Schéma externe (ou vue) de chaque type d'utilisateur
 - accessible par une application

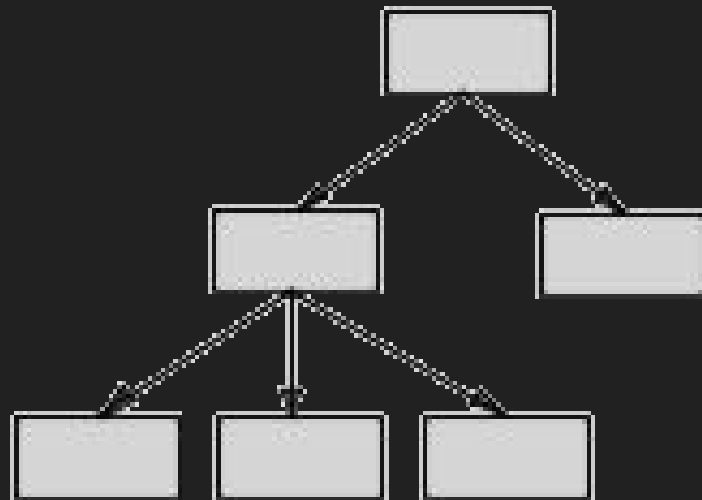


Historique des modèles de BD

- BD basées sur les modèles d'accès
 - Modèle hiérarchique (1965)
 - Modèle réseau (Codasyl 1971)
- BD 2e génération
 - Modèle relationnel (Codd 1970)
- BD 3e génération
 - Modèle déductif
 - Modèle objet (OMG 1991)
 - Multidimensionnelles
 - Semi-structurée (XML...)

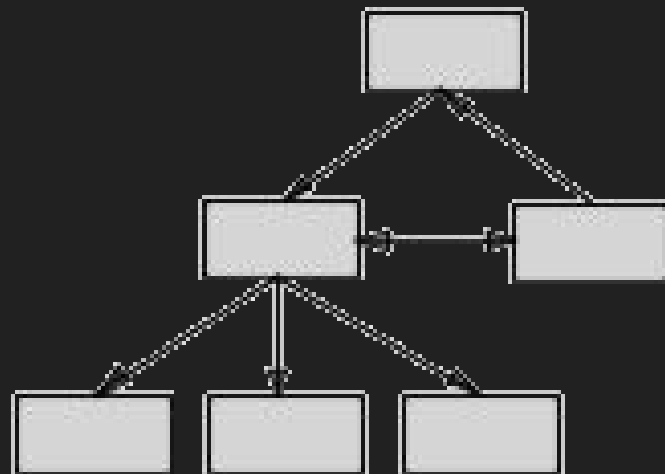
Modèle hiérarchique

- Premier modèle de SGBD
- Données classées hiérarchiquement
- Arborescence descendante
- Pointeurs entre les différents enregistrements



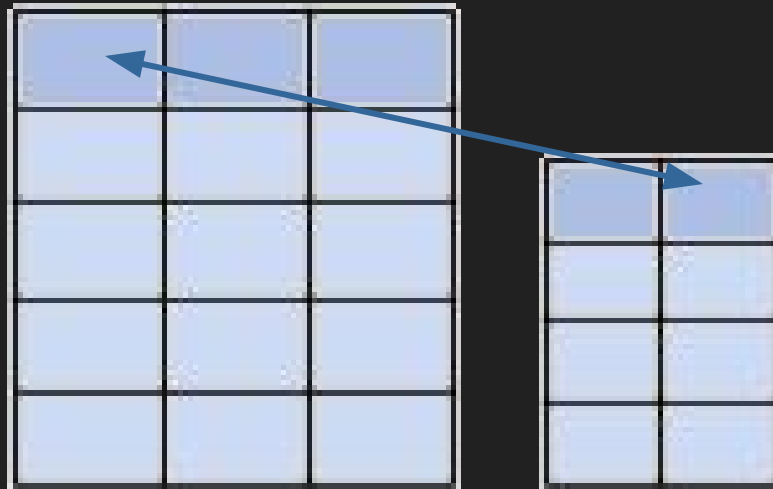
Modèle réseau

- Proche du modèle hiérarchique
- Pointeurs entre les différents enregistrements
- Structure pas forcément descendante, référence cyclique possible



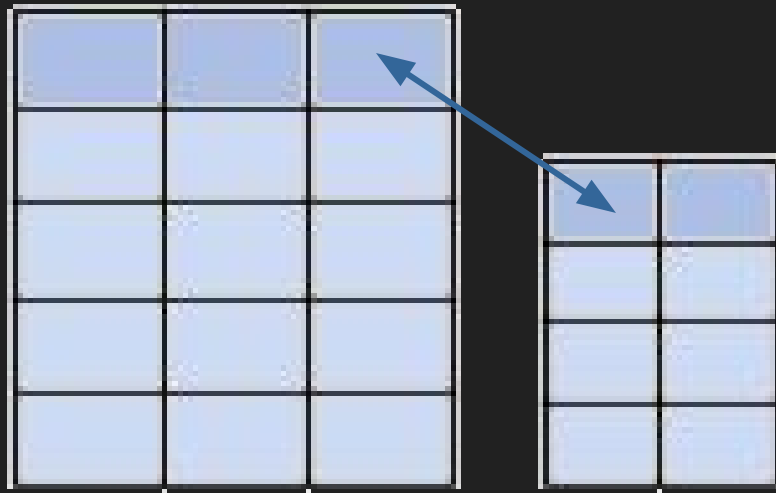
Modèle relationnel

- Utilisé par les SGBDR (Système de Gestion de BD Relationnelles)
- Représentation par tableaux à 2 dimensions : lignes et colonnes
- Tableau = Table = Relation
- Données manipulées selon la théorie mathématique des relations.
- Une base de données comporte une ou plusieurs tables.
- Lien entre tables par concept de clé : une clé étrangère se réfère à une clé primaire



Modèle déductif

- Proche du modèle relationnel
- Données enregistrées dans des tableaux (ou tables) à deux dimensions (lignes et colonnes)
- Manipulation des données par calcul de prédicats



Modèle objet

- SGBDO : Système de gestion de BD objet
- Données stockées sous forme d'objets
- Structures appelées classes présentant des données membres.
- Les champs sont des instances de ces classes

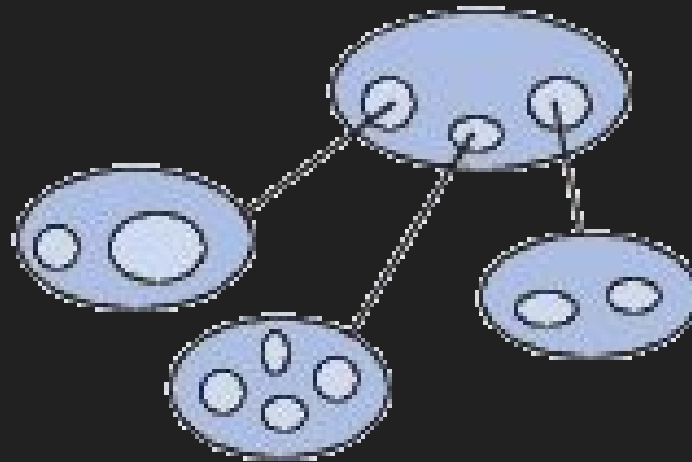


Table (ou relation)

Ensemble d'enregistrements structurés par champs (=colonnes).
-> L'ordre des colonnes et des lignes de la table n'a pas importance.

Exemple : Table ETUDIANT

Colonne = Champ = Attribut = Propriété = Caractéristique

Ligne

=

Objet

=

N-uplet

=

Tuple

=

Enregistrement

=

Occurrence

nom

prenom

date_n

Dupont René

Durand Paul 1990-12-31

Martin Paul 1990-12-30

... ..

Donnée = valeur de l'attribut
prise dans un domaine de valeurs

Domaine = ensemble de valeurs
possibles d'un champ

Notion d'algèbre relationnelle

Projection : sélection de colonnes

nom	prenom	date_n
Dupont	René	
Durand	Paul	1990-12-31
Martin	Paul	1990-12-30
George	Rémi	

Restriction (ou Sélection) : sélection de lignes

Application pratique de l'algèbre relationnelle :
le SQL

Schéma d'une relation

- Schéma en **extension**
 - état de la table, exprimé sous forme tabulaire (tableau)
 - comporte un exemple de données à un instant t

num	nom	prenom	date_n
00111	Dupont	René	
00112	Durand	Paul	1990-12-31
00113	Martin	Paul	1990-12-30

- Schéma en **intention** (ou compréhension)
 - exemple : Etudiant (num, nom, prenom, date_n)
 - exprimé de manière générale sous la forme :
 - nomTable (nomChamp1, nomChamp2, nomChamp3,...)

Schéma relationnel d'une BD

- Ensemble des schémas des relations de la base de données
- Exemple très simplifié de gestion de garage
 - CLIENTS (numC, nomC, prenomC, adresseC)
 - SALARIE (numS, nomS, prenomS, adresseS, dateNaissS)
 - VOITURE (numV, marqueV, modeleV, numC)
 - REPARATION (numR, dateArriveeR, numV)
 - REPARER (numS, numR, nbHeuresTravail)

Clé primaire

- Identificateur d'un enregistrement de la table
 - permet de différencier 2 enregistrements d'une table
- Naturel ou artificiel (code, numéro incrémenté automatiquement)
- Choix parfois entre plusieurs clés (clés candidates)
- Clé simple (un seul attribut) ou clé composée/multiple/concaténée (plusieurs attributs)
- doit être stable dans le temps
- souvent représenté en soulignant le ou les attributs
- contrainte d'unicité (ou contrainte d'entité) quand un attribut doit avoir une valeur unique dans la table

num	NIR	Login	nom	prenom	date_n
00001	1630706054781	rdupont	Dupont	René	
00002	1801277013111	pdurand	Durand	Paul	1990-12-31
00003	1801275012141	pmarti01	Martin	Paul	1990-12-30
00004	1801275012142	pmarti02	Martin	Pierre	1990-12-30

Aspects juridiques

- Numéro d'Inscription au Répertoire national d'identification
- Site de la CNIL : www.cnil.fr

" L'enregistrement du numéro de sécurité sociale dans les fichiers de paie et de gestion du personnel n'est autorisé que pour :
- l'établissement des bulletins de paie
et des différentes déclarations sociales obligatoires
- la tenue des comptes d'épargne salariale "

" Le numéro de sécurité sociale d'un employé ne peut donc pas être utilisé comme numéro de matricule unique pour l'identifier dans tous les fichiers de gestion des ressources humaines de son entreprise ou de son administration " .

Conception d'une BD

- Conception (structure de la base de données)
 - Établir la liste des champs et leur type (dictionnaire de données)
 - Définir les tables et les liens entre tables (clés)
- Implémentation
 - Créer la base de données à l'aide du SGBD
 - Créer les tables (structure de colonnes, vides au début) à partir du dictionnaire de données

Conception d'une BD

- Test (jeu d'essai)
 - Insérer les enregistrements (ensemble de données)
 - Modifier les enregistrements, en supprimer
 - Interroger la base de données (sélectionner, afficher, imprimer...)

Dictionnaire des données

abréviation ou mnémonique	Libellé	Type de données	Remarques : longueur, format, contraintes, valeur par défaut, exemple, calcul...
numEtu	numéro de l'étudiant	nombre entier	clé primaire incrémentement auto
nomEtu	nom de l'étudiant	chaîne variable	35 max
prenomEtu	1er prénom de l'étudiant	chaîne variable	30 max
date_n	date de naissance	date	AAAA-MM-JJ
Date_ins	date d'inscription	date	Date d'enregistrement
note_math	moyenne annuelle de math	nombre décimal	12.5 (de 0 à 20)

Eviter les mélanges comme ici -> choisir un système de nommage et un seul pour un projet :
soit nommage avec _
soit nommage de type Dromadaire

Conseil pour nommer

- Ex : nom_etud, nom_etudiant, nomE, nomEtud, nomEtudiant
- Utiliser les lettres de A à Z et les chiffres de 0 à 9 et _
- On peut utiliser la notation "Dromadaire" avec lettres maj/min
- Eviter les espaces, accents, cédilles, ponctuation... (migration)
- Préférer le trait de soulignement _ (underscore) au trait d'union - (pris pour un signe de soustraction)
- On peut préfixer / suffixer les noms des éléments d'une BD
 - base de données : BD_ (ex: BD_GEST_ZOO)
 - table : T_ (ex : T_ANIMAL)
- Eviter les mots-clés du SQL (sinon à utiliser entre guillemets, ce qui est fastidieux)

ACTION

DATE

ISOLATION

LOCAL

MATCH

MAX, MIN

MINUTE

MODULE

NATIONAL

USAGE

USER

SCHEMA

SECTION

SESSION

SITE

TYPE

ZONE

Les types de données

- Chaque champ est caractérisé par un type de données.
 - prénom : chaîne de n caractères maximum
 - prix : nombre décimal
 - ordre d'arrivée à une course : nombre entier
 - date de naissance : date
 - titre de livre : chaîne de n caractères maximum
- Le type de données doit permettre de stocker toutes les données du champ, quel que soit les enregistrements à venir.
 - prénom : Luc ; Anne ; Jean-Christophe ; ...
 - prix : 0 ; 1 ; 1.50 ; 99.99 ; ...
 - titre : PHP pour les nuls ; 1984 ; C++ ; ...

Les différents types de données

- Texte
 - Chaîne de caractère, textes longs
- Numérique
 - Entier, flottants
 - Attention aux valeurs approchées
- Date
 - Heure, Date, Mois ...
- Enumérations
 - Homme-Femme, Pique-Carreau-Coeur-Trefle...

Point sur le jargon

- SGBD
- Table
- Colonne
- Ligne
- Relation
- Base
- Clé primaire
- Clé externe
- Projection
- Sélection

Fin de l'introduction

Données MySQL 5 : chaînes, énumération, ensemble

Chaînes fixes et variables

Désignation	octets	Longueur	nombre de caractères	optionnel
CHAR(n)	n	fixe de n	$1 \leq n \leq 255$	BINARY
VARCHAR(n)	Lg+1	n max Lg variable	$1 \leq n \leq 255$	BINARY

Enumération et ensemble de valeurs

Désignation	octets	Liste de valeurs	choix de valeurs	nombre max. de valeurs
ENUM	1 ou 2	'val1','val2'	une	65 635
SET	1,2,3,4 ou 8	'val1','val2'	plusieurs	64

- CHAR(n) : traitement plus rapide
- VARCHAR(n) : optimisation de la taille de la base de données
- Option BINARY : comparaisons et tris sensibles à la casse (maj, min, accents)

Données MySQL 5 : Chaînes BLOB et TEXT

Blob et Text

Désignation	octets	valeurs	longueur maximale de la chaîne	soit
TINYBLOB TINYTEXT	1	2 ⁸	255	(2 ⁸) - 1
BLOB TEXT	2	2 ¹⁶	65 535	(2 ¹⁶) - 1
MEDIUMBLOB MEDIUMTEXT	3	2 ²⁴	16 777 215	(2 ²⁴) - 1
LOB LONGTEXT	4	2 ³²	4 294 967 295	(2 ³²) - 1

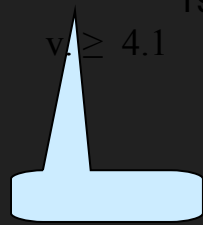
Stockage de volume important de données

TEXT : objet texte (insensible à la casse)

BLOB : Binary Large Object = objet binaire (image,.....)
ressemble à un TEXT mais BINARY

Données MySQL : date, temps

Désignation	octet	format	de	à
DATE	3	YYYY-MM-DD	0001-01-01	9999-12-31
YEAR(4)	1	YYYY	1901	2155
YEAR(2)	1	YY	70 (1970)	69 (2069)
TIME	3	HHH:MM:SS	-838:59:59	838:59:59
DATETIME	8	YYYY-MM-DD HH:MM:SS	0001-01-01 00:00:00	9999-12-31 23:59:59
TIMESTAMP	4	YYYY-MM-DD HH:MM:SS	1970-01-01 00:00:00	2037-12-31 23:59:59
TIMESTAMP(14)		YYYYMMDDHHMMSS	19700101000000	20371231235959
TIMESTAMP(12)	4	YYYYMMDDHHMM	1970-01-01 00:00	2037-12-31 23:59
TIMESTAMP(10)	4	YYYYMMDDHH	1970-01-01 00	2037-12-31 23
TIMESTAMP(8)	4	YYYYMMDD	1970-01-01	2037-12-31
TIMESTAMP(6)	4	YYMMDD	70-01-01	37-12-31



v. ≥ 4.1

- Les données temporelle affichent des zéros 0 si la valeur n'est pas valide

TIMESTAMP(4) 4 YYMM 70-01 37-12

TIMESTAMP(2) 4 YY 70 37

Formats de saisie acceptés : chaîne avec délimiteurs divers, chaîne ou nombre sans délimiteurs sur un nombre de position valide (6, 8, 10, 12, 14)

'YYYYMMDDHHMMSS', 'YYYY-MM-DD HH:MM:SS', 'YYYY-MM-DD-HH-MM-SS', 'YYYY/MM/DD HH-MM-SS', 'YY/MM/DD/HH/MM/SS', 'YY-M-D', YYYYMMJJ, YYMMJJ,

- TIMESTAMP prend la date/heure courante (pour transaction).

Données MySQL : entiers

Désignation	octets	valeurs	précision	de	à	soit
TINYINT	1	2 ⁸	signed	-128	127	(2 ⁷)-1
			unsigned	0	255	(2 ⁸)-1
SMALLINT	2	2 ¹⁶	signed	-32 768	32 767	(2 ¹⁵)-1
			unsigned	0	65 535	(2 ¹⁶)-1
MEDIUMINT	3	2 ²⁴	signed	-8 388 608	8 388 607	(2 ²³)-1
			unsigned	0	16 777 215	(2 ²⁴)-1
INT ou INTEGER	4	2 ³²	signed	-2 147 483 648	2 147 483 647	(2 ³¹)-1
			unsigned	0	4 294 967 295	(2 ³²)-1
BIGINT	8	2 ⁶⁴	signed	-9 223 372 036 854 775	9 223 372 036 854 775 807	(2 ⁶³)-1
			unsigned	0	18 446 744 073 709 551 615	(2 ⁶⁴)-1

- **UNSIGNED** : option à préciser. Par défaut, les nombres sont signés (signed)
- **ZEROFILL** : ajoute les zéros à gauche pour unsigned (positif)
- Pas de booléen : utiliser un CHAR(1) ou TINYINT(1) ou ENUM
-

Données MySQL : réel (virgule flottante)

Désignation	octets	signe	de	à
FLOAT	4	signed	-3.402823466E+38	+3.402823466E+38
		unsigned	0	+3.402823466E+38
REAL ou DOUBLE	8	signed	-1.7976931348623157E+308	1.797693134862357E+308
		unsigned	0	1.797693134862357E+308
DECIMAL(M,D) ou DEC(M,D)	M + 1 ou 2	signed	-1.7976931348623157E+308	-1.797693134862357E+308
		unsigned	0	1.797693134862357E+308

- **ZEROFILL** : option pour mettre des zéro non significatifs à gauche.
- **DECIMAL** : enregistré comme une chaîne ; adapté aux données monétaires.
- **M** : nombre total de chiffres (avant et après la virgule)
- **D** : nombre de décimales (chiffres après la virgule)

Types de données : exemples et problèmes dans MySQL 5

- Type de données Valeur entrée Valeur stockée
- DATE 2004-12-00 => 2004-01-00 (date valide, jour inconnu)
- DATE 2004-13-31 => 0000-00-00 (date invalide, mois 0 à 12)
- DATE 2004-12-32 => 0000-00-00 (date invalide, jour 0 à 31)
- DATE 2004-02-31 => 2004-02-31 (date invalide mais acceptée)
- YEAR(4) 1020 => 0000 (hors limite 1901-2155)
- TIME -120:62:01 => 00:00:00 (0 < min/sec < 59)
- TIME 900:00:00 => 838:59:59 (le plus grand)
- TIMESTAMP(8) 19501231 => 20051231 (année courante, car < 1970-01-01)
-
- INT(5) 12.567 => 12 (troncature)
- TINYINT(1) 1234.567 => 127 (le plus grand)
-
- DOUBLE(3,1) 12.59=> 12.6 (arrondi)
- FLOAT(3,1) 12.59=> 12.6 (arrondi)
- DECIMAL(3,1) 12.59=> 12.6 (arrondi)
- DECIMAL(3,1) 12.59=> 12.0 (virgule / point) idem FLOAT/DOUBLE
- DECIMAL(3,1) sig 4312.59 => 999.9 (le plus grand)
- DECIMAL(3,1) sig -4312.59 => -99.9 (le plus grand)