



## Introduction au langage SQL

Fabien Coelho, MINES ParisTech

Composé avec L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, révision 3770.

1

## SQL Structured Query Language

### DDL Data Definition Language

définition, modification ou destruction d'un schéma

CREATE ALTER DROP

### DML Data Manipulation Language

interrogation et manipulation des données

SELECT INSERT UPDATE DELETE

### DCL Data Control Language

contrôle accès, transactions

GRANT REVOKE BEGIN COMMIT ROLLBACK SET

3

## Principes syntaxiques de SQL

nombreux dialectes, variante PostgreSQL présentée

**casse** indifférente, *mais par convention* :

**MAJUSCULES** mots clefs et fonctions de SQL

**minuscules** identificateurs, longueur max 63

**verbe** désignant l'opération à effectuer

SELECT DELETE CREATE ALTER SET COMMIT...

**clauses** ordonnées précisant l'opération

FROM WHERE GROUP HAVING LIMIT OFFSET

**expressions** types, constantes, opérateurs, fonctions...

INTEGER BOOL 123 'hello' AND + SQRT() SIN()

**terminaison** par un point-virgule ;

5

## SQL : Structured Query Language produit par

**ANSI** American National Standards Institute

X3.135, versions de 1986, 1989, 1992, 1999

**NIST** (US) National Institute of Standards and Technology

**ISO** International Standards Organization

ISO/IEC 9075:1992...

7

## SQL : QUOI vs COMMENT

- langage **déclaratif**, description du résultat  
description basée sur l'algèbre relationnelle  
Turing complet avec requêtes *récurives*
- **pas de programmation** !  
pas de contrôle explicite : if else while for...  
pas d'interaction : print read...
- par contre, administration éventuellement délicates  
*comment* déterminé par l'optimiseur  
choix indexation des tables...

2

## Objets manipulés

**utilisateurs** ROLE USER GROUP

**catalogues** DATABASE SCHEMA

**extensions** CONVERSION AGGREGATE CAST FUNCTION  
LANGUAGE CLASS OPERATOR TYPE

**données** TABLE SEQUENCE VIEW

**divers** TRIGGER RULE CONSTRAINT INDEX

4

## Un historique...

**1970** modèle relationnel par Codd, langage Alpha

**1974** QUEL langage pour Ingres, basé sur Alpha

**1974** Sequel (*Structured English Query Language*)  
— langage développé pour System R (IBM)  
— mais aussi successeur de QUEL...

**1976** Sequel 2 = SQL, toujours prononcé *sequel*  
— *SEQUEL est une marque déposée*

**1982** début de normalisation ANSI

6

## des Standards...

**1986 ANSI** bases

**1989 ANSI/ISO** intégrité référentielle

**1992 ANSI/ISO SQL2** extensions *Entry, Intermediate, Full*  
puis *Transitional* (NIST)

**1999 SQL3** réorg, extensions *Core, Enhanced*

**2003** XML, séquences...

**2006** XML (suite)...

**2008** MERGE TRUNCATE...

**2011** gestion du temps (*temporal databases*)

**2016** JSON, ...

8

**ISO/IEC 9075:2016 (aka SQL:2016)**

<b>Part 1</b> Framework	<i>SQL/Framework</i>
<b>Part 2</b> Foundation	<i>SQL/Foundation</i>
<b>Part 3</b> Call-Level Interface	<i>SQL/CLI</i>
<b>Part 4</b> Persistent Stored Modules	<i>SQL/PSM</i>
<b>Part 6</b> Support for JSON	<i>SQL/JSON</i>
<b>Part 9</b> Management of External Data	<i>SQL/MED</i>
<b>Part 10</b> Object Language Bindings	<i>SQL/OLB</i>
<b>Part 11</b> Information and Definition Schemas	<i>SQL/Schemata</i>
<b>Part 13</b> Routines and types using Java	<i>SQL/JRT</i>
<b>Part 14</b> XML-Related Specifications	<i>SQL/XML</i>

*La numérotation trouée n'est pas une erreur !*

9

**ISO/IEC 13249 Multimedia and Application Packages**

Interfaces et packages basés sur SQL

<b>Part 1</b> Framework	2016
<b>Part 2</b> Full-text	2003
<b>Part 3</b> Spacial	2016
<b>Part 5</b> Still image	2003
<b>Part 6</b> Data mining	2006
<b>Part 7</b> History	2013
<b>Part 8</b> Metadata Registry Access	WIP

*La numérotation trouée n'est toujours pas une erreur !*

10

**... et des dialectes !**

Respect très élastique de la norme

**MySQL** pas de subquery avant v4

pas de transactions avant v5 (et encore)

`information_schema` non standard...

pas d'opérateur différence ni intersection...

**Oracle** `NULL` et `' '` équivalents, pas de `AS`, `MINUS` au lieu de

`EXCEPT`, syntaxe jointure (`WHERE`, `UNION`, `(+)`) (v8)

**MS SQL Server 2000** pas de `EXCEPT` ni `INTERSECT` !

ajouté à la version 2005

**DB2** clef primaires `NULL`

11

**SQL – langage universel d'accès aux données ?**

**Bases distribuées** K-V, document stores, ...

— Google BigTable/GFS

— Hadoop HBase/HDFS

— Cassandra...

**Interrogation** avec *map-reduce*

— fonctions d'extraction et de combinaisons

— complexe, performances souvent médiocres

**Surcouche (pseudo-)SQL** Google Spanner, Apache Hive et Spark

— simple, sémantique bien définie

— compilation/optimsation vers *map-reduce*

mais performance pas forcément très bonnes...

12

**List of Slides**

1 Introduction au langage SQL

2 SQL : QUOI vs COMMENT

3 SQL *Structured Query Language*

4 Objets manipulés

5 Principes syntaxiques de SQL

6 Un historique...

7 SQL : *Structured Query Language* produit par

8 des Standards...

9 ISO/IEC 9075 :2016 (aka SQL :2016)

10 ISO/IEC 13249 Multimedia and Application Packages

11 ... et des dialectes !

12 SQL – langage universel d'accès aux données ?