

# Chapitre 2

## Bases de Données

### SQL : Structured Query Language

## 2.1 Présentation

Le langage SQL a été élaboré à partir de l'algèbre relationnelle et du calcul relationnel proposé par E. Codd. SQL est un langage normalisé, supporté par la quasi-totalité des SGBDR.

## 2.2 Liste des commandes SQL

Commandes SQL

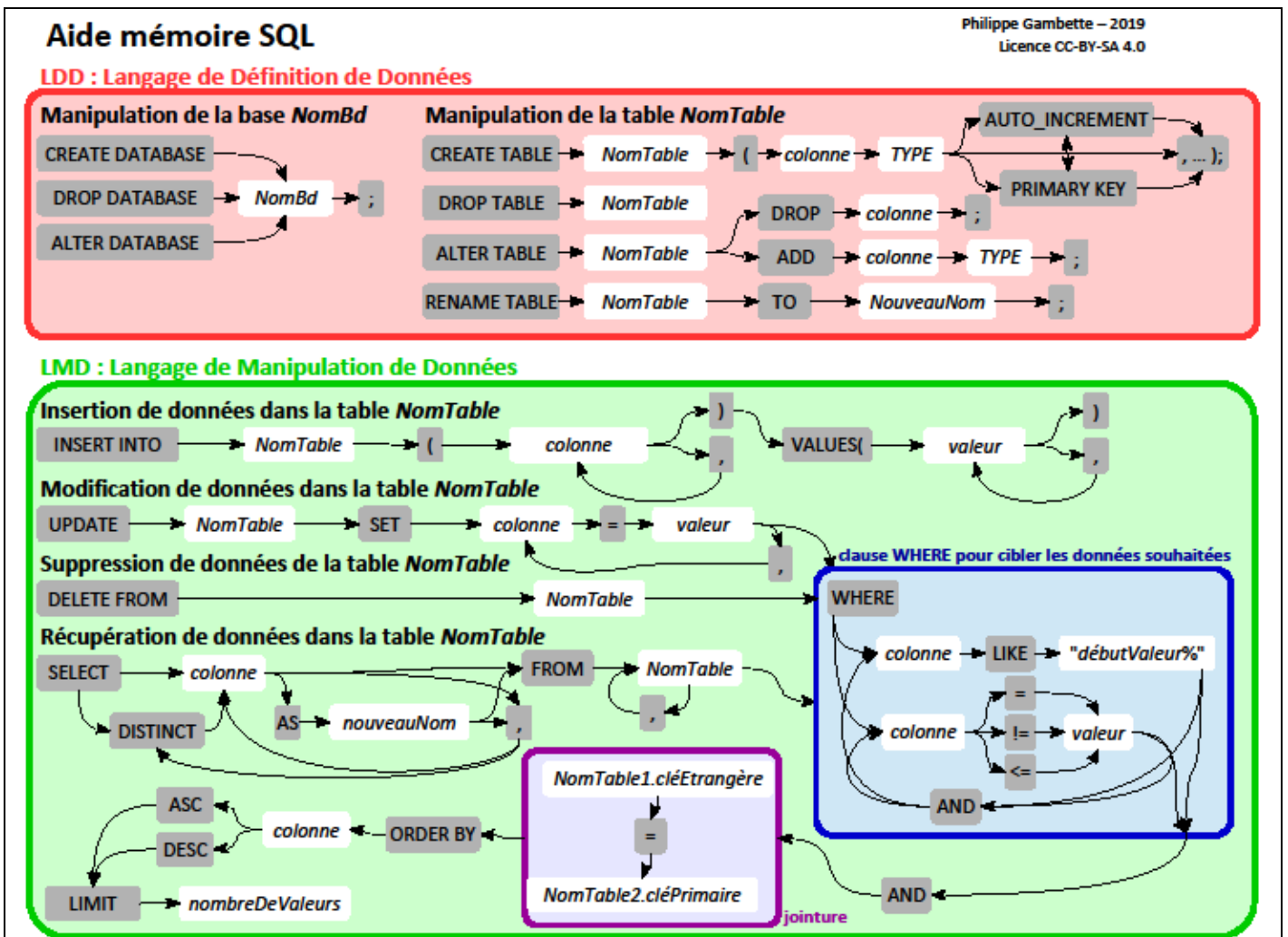
SQL comporte des commandes que l'on peut classer en 6 catégories

- Commandes de définition de données : `create`, `alter`, `drop`
- Commandes de manipulation de données : `insert`, `update`, `delete`
- Commandes de contrôle transactionnel : `commit`, `rollback`, `savepoint`, `set transaction`
- Commandes de requête de données : `select`
- Commandes de contrôle de données : `alter`, `grant`, `revoke`, `create` (synonym)
- Commandes d'administration de données : `start audit`, `stop audit`,

## 2.3 Syntaxe SQL

(Extrait de d'un cours de Philippe Gambette, Université Gustave Eiffel)

<http://igm.univ-mlv.fr/~gambette/ENSIUT/M2203-AideMemoire-2019.pdf>



## 2.4 Opérateurs de comparaisons

Pour la clause WHERE il y a plusieurs opérateurs de comparaison

Opérateurs	Description
<	Inférieur à
>	Supérieur à
<=	Inférieur ou égal à
>=	Supérieur ou égal à
=	Égal à
<> OU !=	Différent de
IS NULL	Est null
NOT	Operateur de négation
AND OR	Operateur logique
IN	Comparaison avec une liste de valeurs
BETWEEN	Compris entre
Like	Comparaison avec une chaine de valeur

## 2.5 Types de données

Nom	Taille de stockage	Description
character [ (n) ]	char [ (n) ]	Chaîne de caractères de longueur fixe
Varchar [ (n) ]		Chaîne de caractères de longueur variable
date		Date du calendrier (année, mois, jour)
double precision	float8	Nombre à virgule flottante de double précision (sur huit octets)
integer	int, int4	Entier signé sur 4 octets
numeric [ (p, s) ]	decimal [ (p, s) ]	Nombre exact dont la précision peut être précisée
real	float4	Nombre à virgule flottante de simple précision (sur quatre octets)
smallint	int2	Entier signé sur 2 octets
text		Chaîne de caractères de longueur variable

## 2.6 Exemples (SQL oracle).

- Ici Les commandes de contrôle et d'administration de données ne sont pas présentées.
- La base de données utilisée est une BD imaginaire contenant deux tables :  
T1((one, two, three, four, five, six, lien)  
T2((UN, DEUX).  
Un champ de T1 (lien) sert comme lien vers le champ UN de T2.
- Les zones coloriées en grille correspondent à la solution (réponse) d'une requête.
- Oracle utilisées est la version

### Création de T1 :

```
create table T1 (one number(2), two int, three float, four float, five varchar(5), six date, lien number(2));
```

### Insertion de données dans T1 :

```
insert into T1 values (1, 1, 1.2, 1.0, 'one', TO_DATE ('1980-01-01', 'YYYY-MM-DD'), 10);
```

```
insert into T1 values (2, 235, 2.5, 2.0, 'two', TO_DATE ('1980-02-02', 'YYYY-MM-DD'), 10);
```

```
insert into T1 values (3, 58376, 3.7, 3.1415926535, 'one', TO_DATE ('1980-01-01', 'YYYY-MM-DD'), 20);
```

```
insert into T1 values (4, 9483729, 2.9, 2.173287853, 'two', TO_DATE('1980-02-02', 'YYYY-MM-DD'), 20);
insert into T1 values (5, 502893743, 65.3, 534234.9, 'one', TO_DATE('1980-01-01', 'YYYY-MM-DD'), 20);
insert into T1 values (6, 48375826483, -28.3, 0.000001, 'two', TO_DATE('1980-02-02', 'YYYY-MM-DD'), 30);
```

```
SQL> select * from T1;
```

ONE	TWO	THREE	FOUR	FIVE	SIX	LIEN
1	1	1,2	1	one	01/01/80	10
2	235	2,5	2	two	02/02/80	10
3	58376	3,7	3,14159265	one	01/01/80	20
4	9483729	2,9	2,17328785	two	02/02/80	20
5	502893743	65,3	534234,9	one	01/01/80	20
6	4,8376E+10	-28,3	,000001	two	02/02/80	30

### Création de T2 :

```
create table T2 (UN number(2), DEUX varchar(10));
```

### Insertion de données dans T2 :

```
insert into T2 values (10, 'chef un');
insert into T2 values (20, 'chef deux');
insert into T2 values (30, 'chef trois');
insert into T2 values (40, 'chef qatre');
```

```
SQL> select * from T2;
```

UN	DEUX
10	chef un
20	chef deux
30	chef trois
40	chef qatre

### Selection simple :

```
SQL> select * from T1 where five = 'one';
```

ONE	TWO	THREE	FOUR	FIVE	SIX	LIEN
1	1	1,2	1	one	01/01/80	10
3	58376	3,7	3,14159265	one	01/01/80	20

```
SQL> select * from T1 where five = 'one' and lien = 20;
```

ONE	TWO	THREE	FOUR	FIVE	SIX	LIEN
3	58376	3,7	3,14159265	one	01/01/80	20

```
select * from T1 where (five = 'one' and (lien = 20) or lien = 30);
```

ONE	TWO	THREE	FOUR	FIVE	SIX	LIEN
3	58376	3,7	3,14159265	one	01/01/80	20
5	502893743	65,3	534234,9	cinq	01/01/80	30
6	4,8376E+10	-28,3	,000001	two	02/02/80	30

### Sélectionner des colonnes (Projection) :

```
select five from T1;
```

```
FIVE
-----
one
two
one
two
cinq
```

two

```
SQL> select distinct five from T1;
```

FIVE

-----

one

two

cing

```
select ONE, SIX, lien from T1 where (five = 'one' and ( lien = 20) or lien = 30);
```

ONE	SIX	LIEN
3	01/01/80	20
5	01/01/80	30
6	02/02/80	30

```
select ONE, five, SIX from T1 where five like 'o%';
```

ONE	FIVE	SIX
1	one	01/01/80
3	one	01/01/80

```
SELECT one, (THREE - FOUR) as calcul from T1;
```

ONE	CALCUL
1	,2
2	,5
3	,558407347
4	,726712147
5	-534169,6
6	-28,300001

### Jointure :

Sélectionner des données se trouvant sur plusieurs tables. Après la clause **FROM** on note les tables source d'informations et après **WHERE** on note la (ou les) condition de jointure, qui indique en générale l'égalité entre une clé et une clé étrangère).

```
select T2.DEUX AS Nom_de_chef , T1.* from T1, T2 where (T1.lien=T2.UN);
```

NOM_DE_CHE	ONE	TWO	THREE	FOUR	FIVE	SIX	LIEN
chef un	1	1	1,2	1	one	01/01/80	10
chef un	2	235	2,5	2	two	02/02/80	10
chef deux	3	58376	3,7	3,14159265	one	01/01/80	20
chef deux	4	9483729	2,9	2,17328785	two	02/02/80	20
chef trois	5	502893743	65,3	534234,9	cing	01/01/80	30
chef trois	6	4,8376E+10	-28,3	,000001	two	02/02/80	30

```
select T2.DEUX AS Nom_de_chef , T1.* from T1, T2 where ((five = 'one' and ( lien = 20) or lien = 30)) and (T1.lien=T2.UN);
```

NOM_DE_CHE	ONE	TWO	THREE	FOUR	FIVE	SIX	LIEN
chef deux	3	58376	3,7	3,14159265	one	01/01/80	20
chef trois	6	4,8376E+10	-28,3	,000001	two	02/02/80	30
chef trois	5	502893743	65,3	534234,9	cing	01/01/80	30

### Sous requête : (Opérateur IN)

```
Select * from T2 where UN in (select lien from T1);
```

UN	DEUX
10	chef un
20	chef deux

```
30 chef trois
```

```
Select * from T2 where UN not in (select lien from T1);
```

```
UN DEUX
-----
40 chef qatre
```

**Pour vérifier :**

```
Select * from T2 ;
UN DEUX
-----
10 chef un
20 chef deux
30 chef trois
40 chef qatre
```

**Mise à jour :**

```
update T1 set five = 'cinq' where one = 5;
```

```
SQL> select * from T1 where one = 5;
ONE          TWO          THREE          FOUR FIVE     SIX          LIEN
-----
5  502893743          65,3    534234,9 cinq  01/01/80          20
```

```
update T1 set lien = 30 where one = 5;
```

```
SQL> select * from T1 where one = 5;
ONE          TWO          THREE          FOUR FIVE     SIX          LIEN
-----
5  502893743          65,3    534234,9 cinq  01/01/80          30
```

```
SQL> delete from T2 where UN not in (select lien from T1);
```

1 row deleted.

```
SQL> select * from T2;
UN DEUX
-----
10 chef un
20 chef deux
30 chef trois
```

**Affichage ordonné :**

```
SQL> select * from T1 order by three;
```

```
ONE          TWO          THREE          FOUR FIVE     SIX          LIEN
-----
6  4,8376E+10          -28,3    ,000001 two  02/02/80          30
1           1           1,2           1 one  01/01/80          10
2           235          2,5           2 two  02/02/80          10
4  9483729          2,9  2,17328785 two  02/02/80          20
3  58376           3,7  3,14159265 one  01/01/80          20
5  502893743          65,3    534234,9 cinq  01/01/80          30
```

```
select * from T1 order by six, one;
```

```
ONE          TWO          THREE          FOUR FIVE     SIX          LIEN
-----
1           1           1,2           1 one  01/01/80          10
3  58376           3,7  3,14159265 one  01/01/80          20
5  502893743          65,3    534234,9 cinq  01/01/80          30
2           235          2,5           2 two  02/02/80          10
4  9483729          2,9  2,17328785 two  02/02/80          20
6  4,8376E+10          -28,3    ,000001 two  02/02/80          30
```

### Créer une table à partir d'une autre table :

```
create table test as select * from T2;
```

Table created. **Verification:**

```
SQL> select * from tab;
TNAME                                TABTYPE  CLUSTERID
-----
T1                                    TABLE
T2                                    TABLE
TEST                                  TABLE
```

```
SQL> select * from test;
      UN DEUX
-----
      10 chef un
      20 chef deux
      30 chef trois
```

### Effacer une table :

```
SQL> drop table test;
```

Table dropped.

**Verification:**

```
SQL> select * from tab;

TNAME                                TABTYPE  CLUSTERID
-----
T1                                    TABLE
T2                                    TABLE
```

### Changer la structure d'une table (alter table) :

#### Ajouter un champ :

```
ALTER TABLE T2 ADD TROIS number(4);
```

```
update T2 set TROIS = 3000 ;
```

```
SQL> select * from T2;
      UN DEUX          TROIS
-----
      10 chef un      3000
      20 chef deux    3000
      30 chef trois   3000
```

### Définir une clé : (préservé l'unicité d'un champ)

```
alter table T1 add primary key (one);
```

```
alter table T2 add primary key (UN);
```

**Vérification:**

```
SQL> insert into T2 values (10, 'chef toto', 1000);
```

```
insert into T2 values (10, 'chef toto', 1000)
*
ERROR at line 1:
ORA-00001: unique constraint (U1.SYS_C006993) violated
```

### Définir une clé étrangère : Préserver l'intégrité référentielle (Le champ lien doit être clé dans la table T2)

```
Alter table T1 ADD FOREIGN KEY (lien) REFERENCES T2(UN);
```

(Le champ lien doit être clé dans la table T2)

**Pour vérifier**

**Insertion possible :** insert into T1 values (10, 10, 10, 10, 'xxx', TO\_DATE('1980-02-02', 'YYYY-MM-DD'), 10);

1 row created.

**Insertion impossible** (violation de l'intégrité référentielle)

```
insert into T1 values (10, 10, 10, 10, 'xxx', TO_DATE('1980-02-02', 'YYYY-MM-DD'), 99);
```

```
insert into T1 values (10, 10, 10, 10, 'xxx', TO_DATE( '1980-02-02' , 'YYYY-MM-DD'), 99)
*
ERROR at line 1:
ORA-00001: unique constraint (U1.SYS_C006992) violated
```

### Operateurs d'agrégation (calcul globale sur une colonne) :

```
select avg(THREE) from T1 ;
```

```
AVG (THREE)
-----
7,88333333
```

```
select max(THREE) from T1 ;
```

```
MAX (THREE)
-----
65,3
```

```
select lien, count(*) from T1 group by lien;
```

LIEN	COUNT (*)
30	2
20	2
10	2

Meme requete mais plus claire

```
select lien, count(*) as nombre_de_T1_par_lien from T1 group by lien;
```

LIEN	NOMBRE_DE_T1_PAR_LIEN
30	2
20	2
10	2

## Annexe

### Utiliser SQLPLUS : Les commandes dans SQLPLUS

R exécute une requête

L Liste le contenu du Buffer

L\* Liste la ligne Courante

Ln liste la ligne numéro n

I insère une ligne après la ligne courante

A « texte » Ajoute texte après la ligne courante

DEL Supprime la ligne courante

CLEAR Efface le Buffer

QUIT ou EXIT quitter sqlplus

CONNECT user/password@descripteur

GET fichier Charge dans le buffer le contenu du fichier.sql qui se trouve dans le répertoire courant.

SAVE fichier Ecrit le buffer courant dans le fichier.sql

START fichier Ouvre et lance le fichier.sql

SPOOL OUT

SPOOL fichier enregistre le buffer au fils de l'eau dans un fichier.

SPOOL OFF met fin à cet enregistrement

Poser un commentaire dans un fichier où requête SQL

-- commentaire sur une seule ligne

/\* commentaires sur plusieurs lignes \*/

### Mise en page :

- SET Pagesize n pour fixer la taille en lignes d'une page SQLPlus affichée sur l'écran.

- SET linesize *n* pour fixer la taille en caractères des lignes affichées par SQLPlus sur l'écran.
- SHOW ALL affiche toutes les valeurs des paramètres SET.

```
column nom_colone format a8 ;  
column nom_colone format 99 ;
```

**Exemple :** On affiche la table T2.

Avant

```
select * from T2;  
      UN DEUX          TROIS  
-----  
      10 chef un  
      20 chef deux  
      30 chef trois
```

Après

```
SQL> column UN format 9999999 ;  
SQL> column DEUX format A20  
SQL> select * from T2;  
      UN DEUX          TROIS  
-----  
      10 chef un  
      20 chef deux  
      30 chef trois
```