COURS

SQL

&

SQL*Plus

&

PL/SQL

SQL

1. INTRODUCTION 7

1.1. DEFINITIONS 7
1.2. L'OFFRE ORACLE 9
1.3. LES COMMANDES 10
1.4. LES OBJETS 11

2. INTERROGATION DES DONNEES 12

2.1. SYNTAXE DU VERBE SELECT 12
2.2. INDEPENDANCE LOGIQUE EXTERNE 14
2.3. ELIMINATION DE DOUBLONS : DISTINCT 21
EXERCICES SERIE 1 22
2.4. OPERATION DE SELECTION 23
2.4.1. OPERATEURS ARITHMETIQUES 25
2.4.2. CRITERES DE COMPARAISON : OPERATEURS SUR LES CHAINES : LIKE ET SOUNDEX 26
2.4.3. CRITERES DE COMPARAISON AVEC L'OPERATEUR IN 29
2.4.4. CRITERES DE COMPARAISON AVEC L'OPERATEUR BETWEEN 30
2.4.5. CRITERES DE COMPARAISON AVEC UNE VALEUR NULLE 31
2.4.6. LES OPÉRATEURS ANY, SOME ET ALL 32
EXERCICES SERIE 2 34
2.5. EXPRESSIONS ET FONCTIONS 35
2.5.1. LES EXPRESSIONS 36
2.5.2. LES FONCTIONS 39
EXERCICES SERIE 3 48
2.6. LES FONCTIONS DE GROUPE / UTILISATION DE FONCTIONS AGGREGATIVES 49
2.7. PRESENTATION DU RESULTAT TRIE SELON UN ORDRE PRECIS 50
EXERCICES SERIE 4 54
2.9. REQUETES MULTI-RELATIONS SANS SOUS-REQUETES : LA JOINTURE OU PRODUIT CARTESIEN 55
2.9. REQUETES MULTI-RELATIONS SANS SOUS-REQUETES : LA JOINTURE OU PRODUIT CARTESIEN (SUITE) 56
2.9. REQUETES MULTI-RELATIONS SANS SOUS-REQUETES : LA JOINTURE OU PRODUIT CARTESIEN(SUITE) 57
2.10. REQUETES MULTI-RELATIONS AVEC LES OPERATEURS ENSEMBLISTES 58
2.11. SOUS-INTERROGATIONS NON SYNCHRONISEE 61
2.11. SOUS-INTERROGATIONS NON SYNCHRONISEE (SUITE) 62
2.12. LA JOINTURE EXTERNE 64
2.12. LA JOINTURE EXTERNE (SUITE) 65
2.11. SOUS-INTERROGATIONS SYNCHRONISEE 66
2.11. SOUS-INTERROGATIONS SYNCHRONISEE (SUITE) 67
EXERCICES SERIE 5 68
2.14. LA RECHERCHE HIERARCHIQUE 69
EXERCICES SERIE 6 76
2.15. LE PARTITIONNEMENT 77

2.15. LE PARTITIONNEMENT (SUITE) 78
EXERCICES SERIE 7 **80**

3. MISE A JOUR DES DONNEES **81**

3.1. INSERTION DE LIGNES **82**
3.2. MODIFICATION DE LIGNES **82**
3.3. SUPPRESSION DE LIGNES **84**
3.3.1. VIA LA COMMANDE DELETE **84**
3.3.2. VIA LA COMMANDE TRUNCATE **85**
EXERCICES SERIE 8 **88**

4. LE SCHEMA DE DONNEES **89**

4.1 LES PRINCIPAUX OBJETS D'UNE BASE **90**

4.2 LES REGLES DE NOMMAGE DES OBJETS D'UNE BASE **91**

4.3 LES TYPES DE DONNEES **92**
4.3 LES TYPES DE DONNEES (SUITE) **93**
4.5 CREATION D'UNE TABLE 95
4.5 CREATION D'UNE TABLE (SUITE) 96
4.5 CREATION D'UNE TABLE (SUITE) 97
4.6 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE 98
4.6 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE (SUITE) 99
4.6 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE (SUITE) 100
4.6 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE (SUITE) 101
4.6 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE (SUITE) 102
4.6 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE (SUITE) 103
4.6 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE (SUITE) 104
4.6 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE (SUITE) 105
4.6 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE (SUITE) 106
4.6 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE (SUITE) 107
4.6 LES CONTRAINTES D'INTEGRITE (SUITE) 108
4.7 CREATION D'UN INDEX 109
4.7 CREATION D'UN INDEX 110
EXERCICES SERIE 9 **111**
4.8 MODIFICATION D'UNE TABLE **112**
4.8 MODIFICATION D'UNE TABLE (SUITE) **113**
4.8 MODIFICATION D'UNE TABLE (SUITE) **114**
4.8 MODIFICATION D'UNE TABLE (SUITE) **116**
4.8 MODIFICATION D'UNE TABLE (SUITE) **117**
4.8 MODIFICATION D'UNE TABLE (SUITE) **118**
4.13 LE DICTIONNAIRE DE DONNEES **127**
4.13 LE DICTIONNAIRE DE DONNEES (SUITE) **128**
4.13 LE DICTIONNAIRE DE DONNEES (SUITE) **129**
4.13 LE DICTIONNAIRE DE DONNEES (SUITE) **130**
4.13 LE DICTIONNAIRE DE DONNEES (SUITE) **131**
EXERCICES SERIE 11 **133**

5. CONCURRENCE D'ACCES 134

PLAN 134
5.1 TRANSACTION 134
5.2 GESTION DES VERROUS 134
5.1. TRANSACTION 135
EXERCICES SERIE 12 138
5.2. GESTION DES VERROUS 139
EXERCICES SERIE 13 147

6. LES VUES 152

6.1. CREATION D'UNE VUE 153
6.1. CREATION D'UNE VUE (SUITE) 154
6.2. MANIPULATION SUR LES VUES 155
EXERCICES SERIE 14 156

1. INTRODUCTION 159

2. STRUCTURE D'UN BLOC PL/SQL 160

3. LES VARIABLES UTILISEES DANS PL/SQL 162

3.1. LES DIFFERENTS TYPES DE VARIABLES LOCALES 162
3.1.1. VARIABLES DE TYPE ORACLE 163
3.1.2. VARIABLES DE TYPE BOOLEEN 164
3.1.3. VARIABLES FAISANT REFERENCE AU DICTIONNAIRE DE DONNEES 165
3.1.4. INITIALISATION DES VARIABLES 168
3.1.5. VISIBILITE DES VARIABLES 169
3.2. VARIABLES DE L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR A PL/SQL 170

4. LES TRAITEMENTS 171

4.1. IF : TRAITEMENT CONDITIONNEL 171
4.2. BOUCLE DE BASE LOOP : TRAITEMENT REPETITIF 172
4.3. BOUCLE FOR : TRAITEMENT REPETITIF 173
4.4. BOUCLE WHILE : TRAITEMENT REPETITIF 174

5. LES CURSEURS EN PL/SQL 175

5.1. DEFINITIONS 175
5.2. CURSEUR EXPLICITE 176
5.3. LES ATTRIBUTS D'UN CURSEUR 181
5.3.1. %FOUND 182
5.3.2. %NOTFOUND 184
5.3.3. %ISOPEN 185
5.3.4. %ROWCOUNT 186

5.4. SIMPLIFICATION D'ÉCRITURE **187**
5.4.1. DECLARATION DE VARIABLES 187
5.4.2. TRAITEMENT DU CURSEUR 188

6. GESTION DES ERREURS EN PL/SQL **190**

7. EXERCICES PL/SQL **195**

7.1. EX1 : LES BOUCLES **195**
7.2. EX2 : LES CURSEURS **195**
7.3. EX3 : LES ERREURS **195**

1. PRESENTATION DE SQL*PLUS **197**

2. LES COMMANDES DE L'EDITEUR **200**

3. LES COMMANDES DE L'ENVIRONNEMENT **201**

3.1. COMMANDES D'ENTREES / SORTIES **202**
3.2. COMMANDES DE DIALOGUE **203**
3.3. COMMANDES DE FORMATAGE DE RAPPORT **207**
3.4. COMMANDES DE DEFINITION DE L'ENVIRONNEMENT **213**

4. EXERCICE **218**

ANNEXES **219**

ANNEXE A : **220**
SCHEMA ET EXTENSION DE LA BASE AERIENNE **220**
ANNEXE B : VARIABLES D'ENVIRONNEMENT IMPORTANTES SOUS UNIX **223**

SQL

1. INTRODUCTION

1.1. Définitions

Une **base de données** est un ensemble d'informations structurées.

Un **SGBDR** (Système de Gestion de Bases de Données Relationnel) est un logiciel qui permet de :

- stocker,
- consulter,
- modifier,
- supprimer

les données de la base de données.

Un **SGBDR** stocke les informations dans des tables.

1.1. Définitions (suite ...)

SQL (Strutured Query Language) :

- est le langage utilisé pour accéder aux données d'une base de données.

- est normalisé. C'est un standard adopté par l'ANSI (American National Standards Institute).
ANSI SQL92

- est un langage ensembliste (non procédural)

- est un langage « universel » utilisé par :

    * les administrateurs

    * les développeurs

    * les utilisateurs

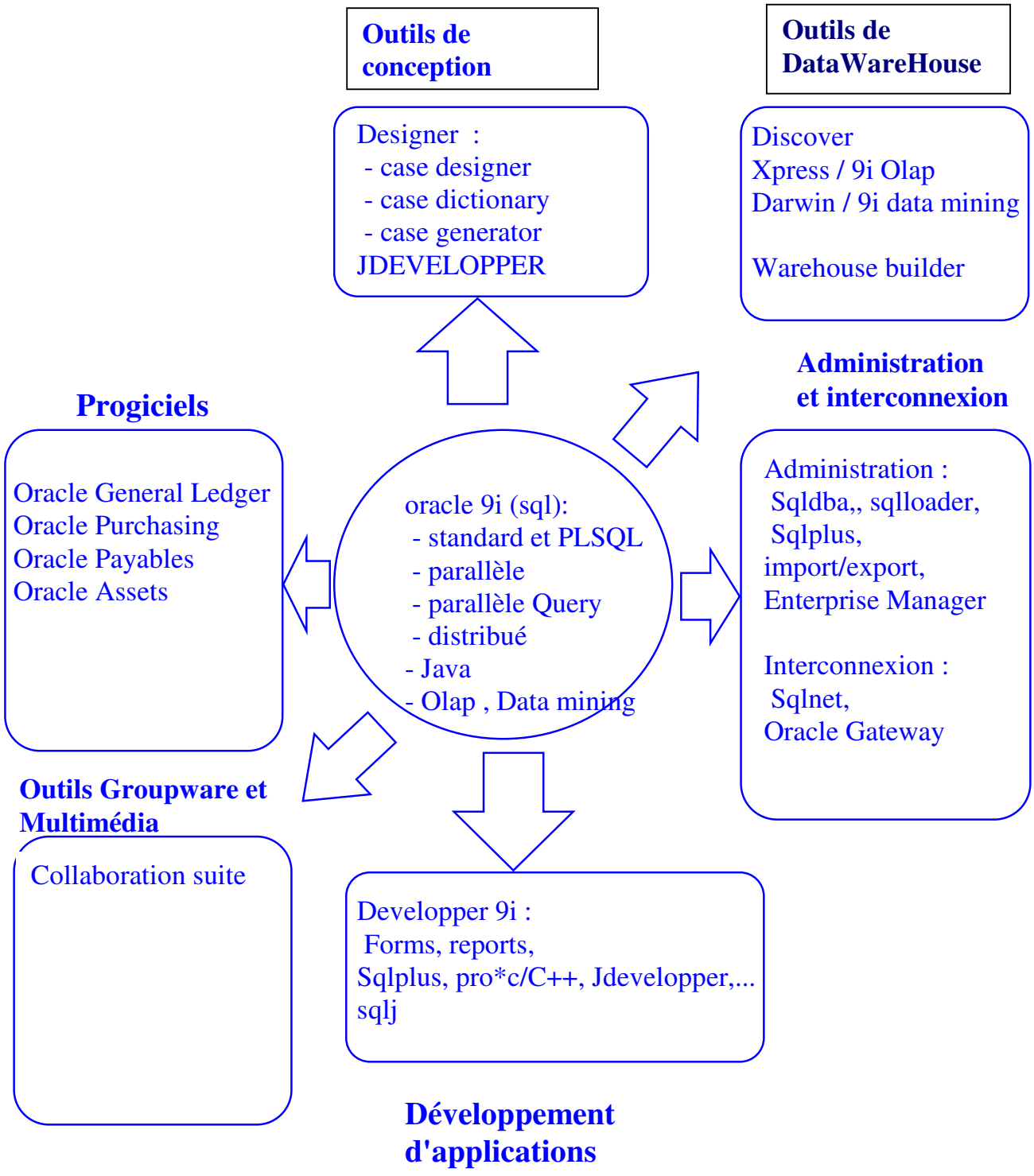
pour :

    * administrer et contrôler

    * définir et développer

    * manipuler

1.2. L'offre ORACLE



1.3. Les commandes

Commandes de manipulation des données :

- SELECT : interrogation
- INSERT : insertion
- UPDATE : mise à jour
- DELETE : suppression

Les **commandes de définition de données** :

- CREATE : création d'un objet
- ALTER : modification d'un objet
- TRUNCATE : supprimer les lignes d'une table
- DROP : supprimer un objet
- RENAME : renommer un objet

Remarque : les commandes GRANT et REVOKE seront vues dans le cours d'administration.

1.4. Les objets

Les objets du SGBD Relationnel ORACLE sont
les suivants :

- les Tables,
- les Vues,
- les Index,
- les Séquences,
- les Synonymes,
- les Clusters.

Seuls les objets TABLES, VUES, INDEX, SYNONYMES et les séquences seront vus dans ce cours.

2. Interrogation des données

2.1. Syntaxe du verbe SELECT

SELECT [ALL | DISTINCT] {[schéma.table].*
| expr [c_alias], ...}

FROM [schéma].obj [t_alias], [schéma].obj [t_alias], ...

[**WHERE** <condition>]

[**CONNECT BY** <condition>

[**START WITH** <condition>]]

[**GROUP BY** expr, expr, ...

[**HAVING** <condition>]]

[**ORDER BY** {expr|pos} [**ASC|DESC**],
[{expr|pos} [**ASC|DESC**], ...]

2.1. Syntaxe du verbe SELECT (suite ...)

La clause : SELECT ...
FROM ...
WHERE ...

est une traduction simple du langage naturel. Elle permet de rechercher les données dans la base dans une ou plusieurs tables, dans une ou plusieurs vues.

Notes :

| : choix entre différentes options
{ } : choix obligatoire
[] : facultatif

a) *obj* : peut être une TABLE, une VUE ou un SNAPSHOT

b) *expr* est une expression basée sur les valeurs d'une colonne

c) *c_alias* est le renommage de l'expression

d) *t_alias* est le renommage d'une table, vue ou shnapshot

2.2. Indépendance logique externe

L'objectif ici est de mettre en évidence l'indépendance logique externe.

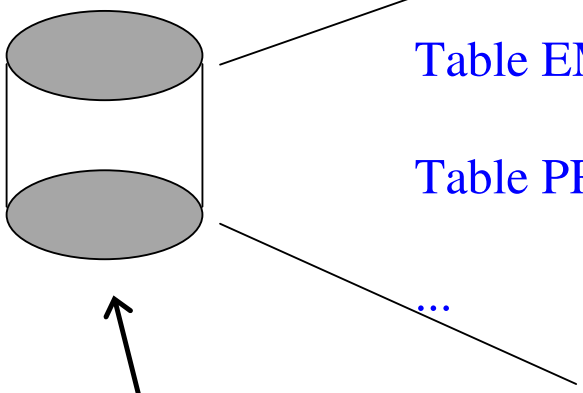


Table EMP (EMP#,NOM,ADR,SAL)

Table PROD(Prod#, PRIX)

...

?

PRIX	PROD#
...	...

N°	COUT Prix Produit
...	coûte ...

EMP#	AUGM.
...	....

- Redisposition horizontaux des colonnes
- Renommage
- Constantes
- Calculs

- Calculs verticaux

TOTAL SAL
...

2.2. Indépendance logique externe (suite ...)

LE RENOMMAGE :

- alias d'attributs et

- alias des tables

Exemple :

```
SQL> SELECT p.pl#  num_pilote
     FROM pilote p;

NUM_PILOTE
----------
         1
         2
         3
         4
         5
         6
         8
         9
        10
        11
        12
        13
        14
        15
        16
        17

16 ligne(s) sélectionnée(s).
```

2.2. Indépendance logique externe (suite ...)

Exemple :

Ecrire de 3 manières différentes une projection sur toutes les colonnes de la table PILOTE.

SQL> SELECT * FROM pilote;

SQL> SELECT a.* FROM pilote a;

SQL > SELECT pilote.* from pilote;

Même résultat dans tous les cas :

```
PL# PLNOM        DNAISS   ADR                  TEL                 SAL
--- ------------ -------- -------------------- ---------- ----------
  1 Miranda      16/08/52 Sophia Antipolis     93548254         18009
  2 St-exupéry   16/10/32 Lyon                 91548254         12300
  3 Armstrong    11/03/30 Wapakoneta           96548254         24500
  4 Tintin       01/08/29 Bruxelles            93548254         21100
  5 Gagarine     12/08/34 Klouchino            93548454         22100
  6 Baudry       31/08/59 Toulouse             93548444         21000
  8 Bush         28/02/24 Milton               44556254         22000
  9 Ruskoi       16/08/30 Moscou               73548254         22000
 10 Mathé        12/08/38 Paris                23548254         15000
 11 Yen          19/09/42 Munich               13548254         29000
 12 Icare        17/12/62 Ithaques             73548211       17000,6
 13 Mopolo       04/11/55 Nice                 93958211       17000,6
 14 Chretien     04/11/45                      73223322       15000,6
 15 Vernes       04/11/35 Paris                               17000,6
 16 Tournesol    04/11/29 Bruxelles                           15000,6
 17 Concorde     04/08/66 Paris                               21000,6

16 ligne(s) sélectionnée(s).
```

2.2. Indépendance logique externe (suite ...)

LA REDISPOSITION DES COLONNES (des attributs)

Exemple :

SQL> desc pilote;

```
 Nom                           Non renseigné  NULL?    Type
 ----------------------------- -------- ----
 PL#                                          NOT NULL NUMBER(4)
 PLNOM                                        NOT NULL VARCHAR2(12)
 DNAISS                                       NOT NULL DATE
 ADR                                                   VARCHAR2(20)
 TEL                                                   VARCHAR2(12)
 SAL                                          NOT NULL NUMBER(7,2)
```

SQL> SELECT pl#, sal, tel,plnom
FROM pilote;

```
PL#        SAL TEL            PLNOM
--- --------- ------------ ------------
  1     18009 93548254     Miranda
  2     12300 91548254     St-exupéry
  3     24500 96548254     Armstrong
  4     21100 93548254     Tintin
  5     22100 93548454     Gagarine
  6     21000 93548444     Baudry
  8     22000 44556254     Bush
  9     22000 73548254     Ruskoi
 10     15000 23548254     Mathé
 11     29000 13548254     Yen
 12   17000,6 73548211     Icare
 13   17000,6 93958211     Mopolo
 14   15000,6 73223322     Chretien
 15   17000,6              Vernes
 16   15000,6              Tournesol
 17   21000,6              Concorde
```

2.2. Indépendance logique externe (suite ...)

LES CONSTANTES

On peut répéter une constante pour chaque ligne ramenée.

Les constantes sont de type numérique ou alphanumérique (entre ' ').

Exemple :

```
SQL> SELECT plnom NOM , 'gagne' GAIN ,
                    sal SALAIRE
       FROM pilote;
```

NOM	GAIN	SALAIRE
Miranda	gagne	18009
St-exupéry	gagne	12300
Armstrong	gagne	24500
Tintin	gagne	21100
Gagarine	gagne	22100
Baudry	gagne	21000
Bush	gagne	22000
Ruskoi	gagne	22000
Mathé	gagne	15000
Yen	gagne	29000
Icare	gagne	17000,6
Mopolo	gagne	17000,6
Chretien	gagne	15000,6
Vernes	gagne	17000,6
Tournesol	gagne	15000,6
Concorde	gagne	21000,6

2.2. Indépendance logique externe (suite ...)

LES CALCULS HORIZONTAUX

Le calcul horizontal fait intervenir une ou plusieurs colonnes d'une même table dans un tuple.

Exemple :

```
SQL> SELECT pl#, sal*12  "SALAIRE ANNUEL"
        FROM pilote;

PL# SALAIRE ANNUEL
--- ---------------
  1          216108
  2          147600
  3          294000
  4          253200
  5          265200
  6          252000
  8          264000
  9          264000
 10          180000
 11          348000
 12        204007,2
 13        204007,2
 14        180007,2
 15        204007,2
 16        180007,2
 17        252007,2

16 ligne(s) sélectionnée(s).
```

2.2. Indépendance logique externe (suite ...)

LES CALCULS VERTICAUX

Les calculs verticaux font intervenir les valeurs d'une colonne sur l'ensemble ou un sous-ensemble des tuples ramenés par une requête.

Remarque :
l'alias d'une colonne ou d'une expression sera de 30 caractères max. et sera entre "" si l'alias contient des séparateurs.

Exemple :

```
SQL> SELECT avtype TYPE,
                    SUM(cap) "CAPACITE TOTALE"
       FROM avion
       GROUP BY avtype;

TYPE       CAPACITE TOTALE
---------- ---------------
A300                  1300
A320                   320
B707                   400
B727                   250
Caravelle              300
Concorde               650

6 ligne(s) sélectionnée(s).
```

2.3. Elimination de doublons : DISTINCT

Le mot clé DISTINCT dans la clause SELECT :

- réalise un tri sur les colonnes et
- élimine les doublons.

Exemple :

SQL> SELECT DISTINCT avtype FROM avion;

```
AVTYPE
----------
A300
A320
B707
B727
Caravelle
Concorde
6 ligne(s) sélectionnée(s).
```

Il est possible de faire un DISTINCT de plusieurs colonnes.

Exemple :

SQL> SELECT DISTINCT avtype,cap FROM avion;

```
AVTYPE           CAP
---------- ---------
A300             300
A300             400
A320             320
B707             400
B727             250
Caravelle        300
Concorde         300
Concorde         350
```

EXERCICES Série 1

Alias des attributs

Ecrire la requête qui présente tous les pilotes de la compagnie avec le listing suivant:

Numéro Nom Adresse Salaire Mensuel

Redisposition des attributs

Ecrire la requête qui présente tous les pilotes de la compagnie avec le listing suivant

Nom Salaire Mensuel Numéro Adresse

Alias d'une table

Ecrire la requête qui renomme(alias) la relation PILOTE en P dans une requête.

Calculs horizontaux

Ecrire la requête qui calcule la durée d'un vol.

Ecrire une requête qui calcule le salaire annuel SAL_ANN, pour chaque pilote.

Calculs verticaux

Ecrire une requête qui calcule la somme des salaires des pilotes.

Distinct

Donner tous les types d'avions de la compagnie

2.4. Opération de sélection

SELECT ...

FROM ...

WHERE [NOT] prédicat1
[AND|OR]
[NOT] prédicat2 ...

La clause WHERE permet d'effectuer un filtrage de tuples. C'est à dire sélectionner un sous-ensemble de lignes dans les tables.

Seules les lignes vérifiant la clause WHERE seront retournées.

Prédicat :

nom de colonne constante expression	OPERATEUR	nom de colonne constante expression

- Les opérateurs logiques (AND, OR) peuvent être utilisés dans le cas de prédicats multiples.

- L'opérateur NOT inverse le sens du prédicat.

- Pas de limite dans le nombre de prédicats.

2.4. Opération de sélection (suite ...)

Exemples :

Lister tous les pilotes de la compagnie

```
SQL> SELECT *
        FROM pilote;
```

==> - pas de sélection
- tous les tuples de la relation PILOTE sont ramenés

Lister les pilotes qui vivent à Nice

```
SQL> SELECT *
        FROM PILOTE
        WHERE ADR='Nice';
```

==> - sélection : clause WHERE

- seuls les tuples de la relation PILOTE vérifant la clause WHERE sont ramenés

2.4.1. Opérateurs arithmétiques

Dans les critères de la clause WHERE, nous pouvons avoir les opérateurs de comparaison arithmétiques suivants :

= : égal,

!= : différent,

> : supérieur,

>= : supérieur ou égal,

< : inférieur,

<= : inférieur ou égal.

Exemple :

Liste des pilotes qui gagnent plus de 10000 et dont le numéro de tel est 93000000

```
SQL> SELECT plnom
        FROM pilote
        WHERE sal > 10000
            AND  tel='93000000';
```

2.4.2. Critères de comparaison : opérateurs sur les chaînes : LIKE et SOUNDEX

Opérateur LIKE

Caractères jokers de l'opérateur LIKE :

% : remplace 0 à n caractères

_ : remplace 1 et un seul caractère

Exemple 1 :

Sélectionnez les pilotes dont le nom commence par M.

```
SQL> SELECT *
     FROM pilote
     WHERE plnom LIKE 'M%';
```

Exemple 2 :

Sélectionnez les pilotes dont le nom contient un A en troisième position.

```
SQL> SELECT *  FROM pilote
     WHERE plnom LIKE '___A%';
```

2.4.2. Critères de comparaison : opérateurs sur les chaînes : LIKE et SOUNDEX (suite ...)

La clause ESCAPE permet de de-spécialiser les caractères jokers :

_

et

%.

Le caractère précisé derrière la clause ESCAPE permet la recherche des caractères _ et % dans une chaîne de caractères.

Exemple 3 :

Sélectionnez les pilotes dont le nom contient le caractère _.

```
SQL> SELECT *
        FROM pilote
        WHERE plnom LIKE '%*_%' ESCAPE '*';
```

2.4.2. Critères de comparaison : opérateurs sur les chaînes : LIKE et SOUNDEX (suite ...)

Opérateur SOUNDEX

SOUNDEX(chaîne) est une fonction qui permet une comparaison phonétique.

SOUNDEX(chaîne) génère une valeur numérique sur 4 octets (selon un algorithme précis).

Pour faire une comparaison phonétique entre 2 chaînes :

SOUNDEX(chaîne1) = SOUNDEX(chaîne2)

Exemple :

Sélectionnez les pilotes dont le nom ressemble à Tonton

```
SQL> SELECT plnom
        FROM pilote
     WHERE SOUNDEX(plnom) = SOUNDEX('Tonton');

PLNOM
------------
Tintin
```

2.4.3. Critères de comparaison avec l'opérateur IN

IN est l'opérateur qui permet de tester l'appartenance de la valeur d'une colonne à une liste.

Exemples :

Liste des vols dont la ville d'arrivée est Nice ou Paris.

```
SQL> SELECT vol#
        FROM vol
        WHERE va IN ('Nice ', 'Paris');
```

2.4.4. Critères de comparaison avec l'opérateur BETWEEN

BETWEEN est l'opérateur qui permet de tester si une valeur appartient à un intervalle.

Remarque : les bornes sont incluses.

Exemple :

Salaire et nom des pilotes gagnant entre 15000 et 18000

```
SQL> SELECT plnom, sal
        FROM pilote
        WHERE sal BETWEEN 15000 AND 18000;

PLNOM                SAL
------------ ----------
Mathé             15000
Icare           17000,6
Mopolo          17000,6
Chretien        15000,6
Vernes          17000,6
Tournesol       15000,6

6 ligne(s) sélectionnée(s).
```

2.4.5. Critères de comparaison avec une valeur nulle

IS NULL et IS NOT NULL sont les opérateurs qui permettent de tester si une valeur a été définie ou pas pour une colonne.
NULL : non défini.

SELECT ...
FROM table
WHERE coli **IS NULL**; coli non renseignée
ou SELECT ...
FROM table
WHERE coli **IS NOT NULL**; coli renseignée

Remarque : pour tester l'absence de valeur , ne pas utiliser = NULL ou != NULL.

Note : la syntaxe de comparaison est la suivante :
colonne IS NULL | IS NOT NULL

Exemple :
Nom des pilotes dont le numéro de tél. n'est pas renseigné

```
SQL> SELECT plnom
     FROM pilote
     WHERE tel IS NULL;
```

2.4.6. Les opérateurs ANY, SOME et ALL

Ils se combinent avec l'un des opérateurs arithmétiques :

{= | != | > | >= | < | <= } ANY : au moins 1 ...

SOME : au moins 1 ...

ALL : tout ...

Exemple 1 :
Sélectionnez les pilotes dont l'adresse est 'Nice' ou 'Paris'

```
SQL> SELECT plnom
        FROM pilote
        WHERE adr = ANY ('Nice', 'Paris');
```

Remarques :

- l'opérateur **ANY** est équivalent à l'opérateur **SOME**.

- la condition **=ANY** est équivalent à l'opérateur **IN**.

2.4.6. Les opérateurs ANY, SOME et ALL (suite ...)

Exemple 2 :

Sélectionnez les pilotes dont le salaire n'est pas un nombre rond.

```
SQL> SELECT plnom
        FROM pilote
        WHERE sal != ALL (12000, 13000, 14000, 15000,
16000, 17000, 18000, 19000, 20000, 21000, 22000, 24000,
25000, 26000, 27000, 28000,29000);
```

Remarque :

La condition **!= ALL** est équivalente à la condition **NOT IN**.

EXERCICES Série 2

"Numéros et type d'avions de capacité supérieure à 300"

"Nom des pilotes habitants Nice ou Paris"

"Quels sont les noms de pilotes comportant un 't' en quatrième position ou dont le nom se prononce 'Bodri'.

"Quels sont les vols au départ de Nice, Paris ou Bordeaux ?"

"Quels sont les avions dont la capacité est comprise entre 250 et 310 ?"

"Quels sont les pilotes dont l'adresse ou le téléphone sont inconnus ?"

"Nom des pilotes ayant un 'a' et un 'e' dans leur nom"

"Nom des pilotes ayant 2 'o' dans leur nom "

"Nom des pilotes dont le numéro de téléphone est renseigné"

2.5. Expressions et fonctions

L'objectif est de faire des calculs sur des :

- constantes,
- variables

de type :

- numériques,
- caractères,
- dates.

2.5.1. Les expressions

Colonne
Constante Opérateur Colonne
Fonction Constante
Fonction

- Opérateurs arithmétiques : + - * /

- Opérateur sur chaînes de caractères : ||

- Pas d'opérateurs spécifiques aux dates.

Exemple1 :

Simuler une augmentation de 10% des salaires des pilotes

```
SQL> SELECT sal * 1.10 AUGMENTATION
        FROM pilote;
```

Exemple 2 :

Pilotes dont le salaire est supérieur à 2 fois 10000

```
SQL> SELECT *
        FROM pilote
        WHERE sal > 10 000 * 2;
```

2.5.1. Les expressions (suite ...)

Exemple 3 :

ajouter 3 jours à une date

'08-DEC-90' + 3 = '11-DEC-90'

Exemple 4 :

enlever 3 jours à une date

'11-DEC-90' - 3 = '08-DEC-90'

Exemple 5 :

nombre de jours entre 2 dates

date1 - date 2 = nbjours

2.5.1. Les expressions (suite ...)

Exemple 6 :

Noms et adresses des pilotes

```
SQL> SELECT plnom || '---->' || adr
       FROM pilote;

PLNOM||'---->'||ADR
-----------------------------------
Miranda     ---->Sophia Antipolis
St-exupéry  ---->Lyon
Armstrong   ---->Wapakoneta
Tintin      ---->Bruxelles
Gagarine    ---->Klouchino
Baudry      ---->Toulouse
Bush        ---->Milton
Ruskoi      ---->Moscou
Mathé       ---->Paris
Yen         ---->Munich
Icare       ---->Ithaques
Mopolo      ---->Nice
Chretien    ---->
Vernes      ---->Paris
Tournesol   ---->Bruxelles
Concorde    ---->Paris
scott       ---->Nice
Conficius   ---->Pekin

18 ligne(s) sélectionnée(s).
```

2.5.2. Les fonctions

Fonctions numériques

- ABS(n) : valeur absolue de n

- SIGN(n) : signe de n (-1 ou 0 ou +1)

- CEIL(n) : plus petit entier >= n

- FLOOR(n) : plus grand entier <= n

- MOD(m,n) : reste de la division de m par n

- POWER(m,n) : m élevé à la puissance n

- SQRT(n) : racine carrée de n (message d'erreur si n < 0)

- ROUND(n,[m]) : arrondi de n à 10-m

Ex : ROUND(125.2) = 125
ROUND(1600,-3)= 2000
ROUND(1100,- 3) = 1000
ROUND(345.343,2) = 345.34
ROUND(345.347,2) = 345.35

- TRUNC(n,[m]) : n tronqué à 10-m

Ex : TRUNC(2500,-3) = 2000
TRUNC(2400,-3) = 2000
TRUNC(345.343,2) = 345.34
TRUNC(345.347,2) = 345.34

2.5.2. Les fonctions (suite ...)

Fonctions caractères

- LENGTH(chaîne) : longueur de la chaîne

- UPPER(chaîne) : toutes les lettres de la chaîne en majuscules

- LOWER(chaîne) : toutes les lettres de la chaîne en minuscules

- INITCAP(chaîne) : première lettre de chaque mot de la chaîne en majuscules, les autres en minuscules)

- LPAD(chaîne,lg,[chaîne]) : compléter à gauche par une chaîne de caractères sur une longueur donnée.

Exemple :

LPAD('DUPOND',10,'*# ') = '*#*#DUPOND'

- RPAD(chaîne,lg,[chaîne]) : compléter à droite par une chaîne de caractères sur une longueur donnée.

Exemple :

RPAD('DUPOND',10,'* ') = 'DUPOND****'

Remarque : LPAD et RPAD peuvent tronquer une chaîne si lg < longueur totale de la chaîne.

2.5.2. Les fonctions (suite ...)

- LTRIM(chaîne[,caractères]) : suppression à gauche de caractères dans la chaîne.

Exemple :

LTRIM('DUPOND','DU ') = 'POND'

- RTRIM(chaîne[,caractères]) : suppression à droite de caractères dans la chaîne.

Exemple :

RTRIM('DUPOND','UD ') = 'DUPON'

- SUBSTR(chaîne,position[,longueur]) : extraction d'une chaîne à partir d'une position donnée et sur une longueur donnée

Exemple :

SUBSTR('DUPOND',2,3) = 'UPO'

- INSTR(chaîne, sous_chaîne,[,position[,n]]) : recherche de la position de la n ième occurence d'une chaîne de caractères dans une autre chaîne de caractères à partir d'une position données.

Exemple :

INSTR('DUPOND','D',1,2) = 6

2.5.2. Les fonctions (suite ...)

- REPLACE(chaîne,car[,chaîne]) : remplace un ensemble de caractères

Exemples :

REPLACE('TUTU','U', 'OU') = 'TOUTOU'
REPLACE('TATA','T') = 'AA'

- TRANSLATE(chaîne,car_source,car_cible) : trancodage de certains caractères par d'autres caractères dans une chaîne de caractères.

Exemples :

TRANSLATE(plnom,'AM','12') :
- le A est remplacé par 1
- le M est remplacé par 2

dans les noms des pilotes

- SOUNDEX(chaîne) : (voir 2.7.2)

- ASCII(chaîne) : donne la correspondance ASCII du premier caractère de la chaîne.

Exemple : ASCII('ADFGRSE') = 65

- CHR(n) : caractère correspondant à la valeur de n en ASCII.

Exemple : CHR(65) = 'A'

2.5.2. Les fonctions (suite ...)

Fonctions date :

- LAST_DAY(date) : dernier jour du mois d'une date donnée

- NEXT_DAY(date, jour) : date du prochain jour à partir d'une date donnée.

- ADD_MONTHS(date,n) : ajoute n mois à une date donnée.
- MONTHS_BETWEEN(date1,date2) : nombre de mois entre 2 dates.
- ROUND(date[,'precision']) : arrondi d'une date en fonction de la précision

Exemples : SYSDATE = '12-JUL-96'

ROUND(sysdate,'MM') = '01-JUL-96'
ROUND(sysdate + 4 ,'MM') = '01-AUG-96'
ROUND(sysdate,'YY') = '01-JAN-97'

- TRUNC(date[,'precision']) : truncature d'une date en fonction de la précision

Exemples :

TRUNC(sysdate,'MM') = '01-JUL-96'
TRUNC(sysdate + 4 ,'MM') = '01-JUL-96'
TRUNC(sysdate,'YY') = '01-JAN-96'

2.5.2. Les fonctions (suite ...)

Fonctions de conversion de types :

- TO_NUMBER(chaîne) : conversion d'une chaîne de caractères en nombre
Exemple : TO_NUMBER('567') = 567

- TO_CHAR(val[,'format']) : conversion d'une expression (date ou numérique) en chaîne de caractères selon un format de présentation.

- TO_DATE(chaîne[,'format']) : conversion d'une chaîne en date selon un format.

Quelques formats numériques :

9	Affichage de cette valeur si elle est différente de 0
0	Affichage de zéros à gauche pour une valeur à zéro
$	Affichage de la valeur préfixée par le signe '$ '
,	Affichage de ',' à l'endroit indiqué
.	Affichage du point décima à l'endroit indiqué

Exemple : TO_CHAR(1234,'0999999') = 0001234

2.5.2. Les fonctions (suite ...)

Quelques formats de conversion de date :

TO_CHAR(date[,'format'])

FORMAT étant la combinaison de codes suivants:

YYYY	Année
YY	2 derniers chiffres de l'année
MM	numéro du mois
DD	numéro du jour dans le mois
HH	heure sur 12 heures
HH24	heure sur 24 heures
MI	minutes
SS	secondes
...	

Exemple :

```
SELECT
      TO_CHAR(SYSDATE,'DD MM YYYY HH24 : MI')
FROM dual;
```

==> 01 07 1996 10 : 24

2.5.2. Les fonctions (suite ...)

Pour avoir les dates en lettres utiliser les formats suivants :

YEAR	année en toutes lettres
MONTH	mois en toutes lettres
MON	nom du mois sur 3 lettres
DAY	nom du jour
DY	nom du jour sur 3 lettres
SP	nombre en toutes lettres
...	

Exemple :

TO_CHAR(SYSDATE,' « LE » DD MONTH YYYY « A » HH24 : MI')

==> LE 26 SEPTEMBER 1996 A 16 : 30

Fonctions diverses :

NVL(expr,valeur)
==> Si expr IS NULL Alors valeur Sinon expr Finsi

Exemple :
SQL> SELECT NVL(sal,0)
FROM pilote;

DECODE(expression, valeur1, result1,
[, valeur2, result2] ... [,defaut]
==> Si expression = valeur1 Alors result1
Sinon Si expression = valeur2 Alors result2
Sinon defaut Finsi Finsi
Remarque : result1, result2, ... defaut peuvent être de types différents.

Exemple :
Select plnom, decode(tel, null, 'Pas de tél.', 'Tél : '|| tel)
"Info Tél" From Pilote;

PLNOM	**Info Tel**
Miranda	Tel : 93548254
St-exupery	Tel : 91548254
…	
Vernes	Pas de tel.
Tournesol	Pas de tel.
…	

EXERCICES Série 3

"Lister les pilotes avec leur salaire tronqués au millier"

*"Lister les pilotes avec leur salaire. Pour ceux gagnant 17000,6
remplacer le salaire par '****' "*

"Sélectionner les pilotes et leur téléphone. Pour ceux dont le télephone n'est pas renseigné, mettre ? "

2.6. Les fonctions de groupe / utilisation de fonctions aggrégatives

Les **fonctions de groupe** sont les suivantes :

- AVG(expr) moyenne
- COUNT(expr) nombre
- MAX(expr) valeur maximim
- MIN(expr) valeur minimum
- STDDEV(expr) écart-type
- SUM(expr) somme
- VARIANCE(expr) variance

Remarques :

- les valeurs NULL sont ignorées.
- COUNT(*) permet de compter les lignes d'une table.

Exemple :

```
SQL> SELECT adr, AVG(sal), COUNT(sal), MAX(sal),
                 MIN(sal), STDDEV(sal),SUM(sal),
                 VARIANCE(sal)
       FROM pilote GROUP BY adr ;
```

2.7. Présentation du résultat trié selon un ordre précis

Un résultat peut être trié grâce à la clause ORDER BY

- de façon ascendante ASC ou

- descendante DESC.

Remarques :

- par défaut en Oracle le tri est toujours ascendant.

- 16 critères de tri maximum.

- dans un tri par ordre croissant les valeurs NULL apparaissent toujours en dernier

Exemple :

```
SQL> SELECT plnom, adr
        FROM pilote
        ORDER BY plnom;
```

2.8. Utilisation des pseudo colonnes

Généralités

A chaque table Oracle est associée un ensemble de colonnes implicites. Ces colonnes sont aussi appelées Pseudo Colonnes. Citons par exemple les colonnes ROWID, USER, SYSDATE, ROWNUM, …

ROWID, USER, SYSDATE et ROWNUM représentent respectivement :

- l'adresse d'un tuple, composé de quatre champs:
  - * numéro de bloc dans le fichier,
  - * le numéro de tuple dans le bloc et
  - * le numéro de fichier,
  - * le numéro de segment

- l'utilisateur courant d'Oracle

- la date système

- numéro des lignes résultats d'une requête SQL

2.8. Utilisation des pseudo colonnes (suite)

Exemple

Select Sysdate, user From Pilote;

```
SYSDATE   USER
--------- --------
08-JUN-99 SYSTEM
08-JUN-99 SYSTEM
08-JUN-99 SYSTEM
08-JUN-99 SYSTEM
08-JUN-99 SYSTEM
08-JUN-99 SYSTEM
08-JUN-99 SYSTEM
08-JUN-99 SYSTEM
…
16 rows selected.
```

La valeur de Sysdate et User est repétée autant de fois qu'il ya de lignes dans la table.

2.8. Utilisation des pseudo colonnes (suite)

Exemple

La table DUAL

La table DUAL possède une seule colonne DUMMY et une seule ligne avec pour valeur X. Cette table sert à sélectionner des constantes, des pseudo colonnes ou des expressions en une seule ligne.

Exemple :

SQL> select SYSDATE, USER FROM SYS.DUAL;

```
SYSDATE   USER
--------- ---------
08-JUN-99 SYSTEM
```

EXERCICES Série 4

"Ecrire une requête qui donne le salaire du pilote qui gagne le plus :
<valeur à calculer> "Max salaire Pilote "

"Quels sont les noms, l'adresse et le salaire des pilotes de la compagnie, triés en ordre croissant sur l'adresse, et pour une même adresse en ordre décroissant sur le salaire ? "

"Ecrire une requête qui recherche si l'utilisateur courant d'Oracle est un pilote ?"

"Ecrire une requête qui rend ROWID, USER, SYSDATE, Numéros de vol de tous les vols effectués à la date d'aujourd'hui par le pilote Numéro 4 ?". L'heure de départ et d'arrivée doivent apparaître dans la liste des colonnes de projection.

2.9. Requêtes multi-relations sans sous-requêtes : la jointure ou produit cartésien

Généralités

L'objectif de la **jointure** est de ramener sur une même ligne le résultat des informations venant de différentes tables.

Décomposition de la jointure :

1. Sélection
2. Projection des colonnes des différentes tables (colonnes du SELECT + colonnes de jointure)
3. Prédicat de jointure
4. Projection des colonnes du SELECT

Remarques :
- dans le prédicat de jointure comme dans le SELECT, préfixer les attributs si il y a ambiguité.
- dans le prédicat de jointure, les alias des tables peuvent être utilisés.

L'objectif de l'**auto-jointure** est de ramener sur la même ligne le résultat des informations provenant de 2 lignes de la même table.

2.9. Requêtes multi-relations sans sous-requêtes : la jointure ou produit cartésien (suite)

Exemple 1 : sans auto jointure

Donner la liste des pilotes qui assurent un vol au départ de Nice.

```
Select distinct plnom
From Pilote p, Vol v
Where p.pl#=v.pilote# and vd = 'Nice';

PLNOM
----------
Armstrong
Bush
Chretien
Gagarine
Miranda
Mopolo
Tintin

7 rows selected.
```

2.9. Requêtes multi-relations sans sous-requêtes : la jointure ou produit cartésien(suite)

Exemple 2 : avec auto jointure

Donner les couples des Pilotes qui gagnent le même Salaire.

```
Select distinct p1.plnom, p2.plnom, p1.sal
From Pilote p1, Pilote p2
Where p1.sal=p2.sal and p1.plnom >p2.plnom
Order by sal;
```

```
PLNOM       PLNOM            SAL
----------- ----------- ---------
Tournesol   Chretien      15000.6
Mopolo      Icare         17000.6
Vernes      Icare         17000.6
Vernes      Mopolo        17000.6
Ruskoi      Bush          22000
```

2.10. Requêtes multi-relations avec les opérateurs ensemblistes

Généralités

L'objectif est de manipuler les ensembles ramenés par plusieurs SELECT à l'aide des opérateurs ensemblistes.

Les opérateurs ensemblistes sont :

- l'union : UNION,

- l'intersection : INTERSECT et

- la différence : MINUS

Principe :

SELECT ... FROM ... WHERE ... ==> ensemble
opérateur ensembliste
SELECT ... FROM ... WHERE ... ==> ensemble
opérateur ensembliste
SELECT ... FROM ... WHERE ... ==> ensemble
...
SELECT ... FROM ... WHERE ... ==> ensemble

[ORDER BY]

2.10. Requêtes multi-relations avec les opérateurs ensemblistes (suite ...)

Règles :

- même nombre de variables en projection

- correspondance de type

- colonne de tri référencées par numéro d'ordre

Résultat :

- les titres des colonnes sont ceux du premier SELECT

- la largeur de la colonne est celle de la plus grande largeur parmi les SELECT

- opération distincte implicite (sauf UNION ALL)

2.10. Requêtes multi-relations avec les opérateurs ensemblistes (suite ...)

Exemple :

Considérons une compagnie aérienne dont les pilotes sont gérés par pays. Il peut être intéressant pour la direction d'avoir accès à l'ensemble des pilotes de l'entreprise.

```
Select plnom, sal from pilote_france

UNION

Select plnom, sal from pilote_usa

UNION

Select plnom, sal from pilote_Allemagne ;
```

2.11. Sous-interrogations non synchronisée

Principe :

lorsque dans un prédicat un des 2 arguments n'est pas connu, on utilise les sous-interrogations.

```
SELECT ...
FROM ...
WHERE variable Op  ?
```

Le **?** n'étant pas connu, il sera le résultat d'une sous-requête.

Règle d'exécution :

c'est la sous-requête de niveau le plus bas qui est évaluée en premier, puis la requête de niveau immédiatement supérieur, ...

CAS 1 : sous-interrogation ramenant une valeur
On utilise les opérateurs =, >, ...

CAS 2 : sous-interrogation ramenant plusieurs valeurs
On utilise les ALL, IN, ANY, SOME.

Remarque :

une sous-interrogation peut ramener plusieurs colonnes. (on teste l'égalité ou l'inégalité).

2.11. Sous-interrogations non synchronisée (suite)

Exemple lié au cas 1:

Donner la liste des Pilote dont le salaire est supérieur à celui du pilote N°1.

```
Select plnom, sal from pilote
Where sal > (Select sal From Pilote Where pl# =1);
```

PLNOM	SAL
Armstrong	24500
Tintin	21100
Gagarine	22100
Baudry	21000
Bush	22000
Ruskoi	22000
Yen	29000
Concorde	1000.6

8 rows selected.

2.11. Sous-interrogations (suite ...)

L'opérateur EXISTS :

la sous-interrogation ramène VRAI s'il existe au moins une ligne en réponse à la sous-interrogation, FAUX sinon.

L'interrogation principale s'exécute si VRAI.

Syntaxe :

```
SELECT ...
FROM ...
WHERE [NOT] EXISTS (SELECT ...)
```

Exemple :

Donner la liste des Pilotes qui gagnent plus que tous les pilotes habitant Paris.

```
Select plnom, sal, adr From Pilote p1
WHERE Not Exists(Select p2.sal From Pilote p2
    Where p2.adr = 'Paris' and p1.sal<=p2.sal);
```

PLNOM	SAL ADR
Armstrong	24500 Wapakoneta
Tintin	21100 Bruxelles
Gagarine	22100 Klouchino
Bush	22000 Milton
Ruskoi	22000 Moscou
Yen	29000 Munich

6 rows selected.

2.12. La jointure externe

La jointure externe ("outer join") se comporte comme l'opérateur de jointure avec en plus la possibilité de ramener des informations sur les lignes n'ayant pas vérifier la condition de jointure.

Cette fonctionnalité est directement offerte par SQL d'Oracle, en faisant suivre, *dans la condition de jointure, la colonne de la table qui ne contient pas l'information recherchée, par le signe "(+)".*

L'opérateur "(+)" nous permettra par exemple en un seul trait de lister les noms des Pilotes qui conduisent avec leurs Vols et pour ceux qui ne conduisent pas uniquement leurs noms.

Contraintes :

- l'opérateur de jointure externe "(+)" doit apparaître au plus une fois dans un predicat de jointure
- pas de prédicat avec IN ou OR admis

2.12. La jointure externe (suite)

Exemple :

Donner la liste Pilotes et les numéros de vol auxquels ils participent. Pour ceux qui ne participent à aucun, leur nom doit être affiché.

```
Select plnom, vol# From Pilote p, Vol v
Where p.pl# = v.pilote#(+) ;
```

PLNOM	VOL#
Miranda	100
Miranda	150
St-exupery	153
Armstrong	110
Armstrong	290
Tintin	120
Tintin	130
Gagarine	111
Gagarine	200
Baudry	
Bush	135
Bush	280
Bush	236
Ruskoi	156
Math	
Yen	
Icare	125
…	

2.11. Sous-interrogations synchronisée

Principe :

lorsque dans un prédicat un des 2 arguments n'est pas connu, on utilise les sous-interrogations

```
SELECT ...
FROM ...
WHERE variable Op  ?
```

(voir plus haut)

Mais lorsque la valeur **?** est susceptible de varier pour chaque ligne, on utilise les **sous-interrogations synchronisées.**

Règles :

- le prédicat de la sous-interrogation fait référence à une colonne de l'interrogation principale
- si une table est présente dans les 2 select, la renommer

Exécution :

L'exécution de la sous-interrogation se fait pour chaque ligne de l'interrogation principale.

2.11. Sous-interrogations synchronisée (suite)

Exemple :

Donner la liste des vols des Pilotes en service qui gagnent plus entre 20000 et 22000.

```
Select distinct vol#, pilote# From Vol v
Where pilote# in
      (Select p.pl# From Pilote p
            Where v.pilote#=p.pl# And
                  p.Sal>20000 and p.Sal<22000);
```

```
    VOL#   PILOTE#
--------- ---------
     120         4
     130         4
```

EXERCICES Série 5

Requêtes avec alias obligatoires (auto-jointure) et préfixage d'attributs(naming)

"Donner toutes les paires de noms de pilotes distincts, habitant la même ville"

Requêtes effectuant une jointure syntaxique

"Donner tous les noms des pilotes qui ont des noms d'avions ?"

"Ecrire la requête qui donne les noms des pilotes qui conduisent un A300 ou B727 ?".

"Tester la requête suivante :

```
(SELECT PILOTE#, VD, VA
FROM vol)
        INTERSECT
(SELECT AVION#, VD, VA
FROM VOL
);
```

Quel est sa signification en langage naturel ?

Sous-requêtes connectées par les opérateurs ANY, ALL, EXISTS, IN.

"Quel est le nom des avions dont la capacité est supérieure à la capacité de chaque avion localisé à Nice ?"

"Quel est le nom des avions dont la capacité est au moins égale à celle d'un avion localisé à Nice ? "

"Quel est le nom des pilotes assurant un vol au départ de Nice ?"

"Quel est le nom des pilotes assurant au moins un vol ?"

"Quel est le nom des pilotes dont le salaire est supérieure au salaire maximum de tous les pilotes effectuant un vol au départ de Paris ?"

Requêtes multi-relations avec sous-requêtes indépendantes

"Quels sont les noms des pilotes qui gagnent plus que le pilote nr. 5?"

"Donner le nom des pilotes, et pour ceux qui sont en service, la liste des numéros de vols qu'ils assurent ?"

2.14. La recherche hiérarchique

Généralités

Le SQL d'Oracle permet la représentation et la manipulation de données ayant une structure hiérarchique.

Les lignes résultats sont ordonnées selon le parcours de l'arbre.

Le niveau de la hiérarchie dans lequel se trouvent les données concernées par la recherche peut-être accessible par la pseudo-colonne (attribut implicite de la table), LEVEL, jusqu'à 256 niveaux.

SELECT <colonne [, colonne, ...] >
FROM
[WHERE <expr>]
CONNECT BY PRIOR <colonne 1> = <colonne2>
[**AND** <condition>]
[**START WITH** <Condition>] ;

Notes :
- START WITH : ligne(s) de départ de construction de l'arborescence (racine de l'arbre)
- CONNECT BY fixe le parcours de la hiérarchie (lien père-fils)
- PRIOR : colonne de départ

2.14. La recherche hiérarchique (suite ...)

Exemple :

"Quels sont les vols en correspondance (direct ou indirecte) au départ de Paris ?"

Note : NICE ne doit pas être une escale de départ.

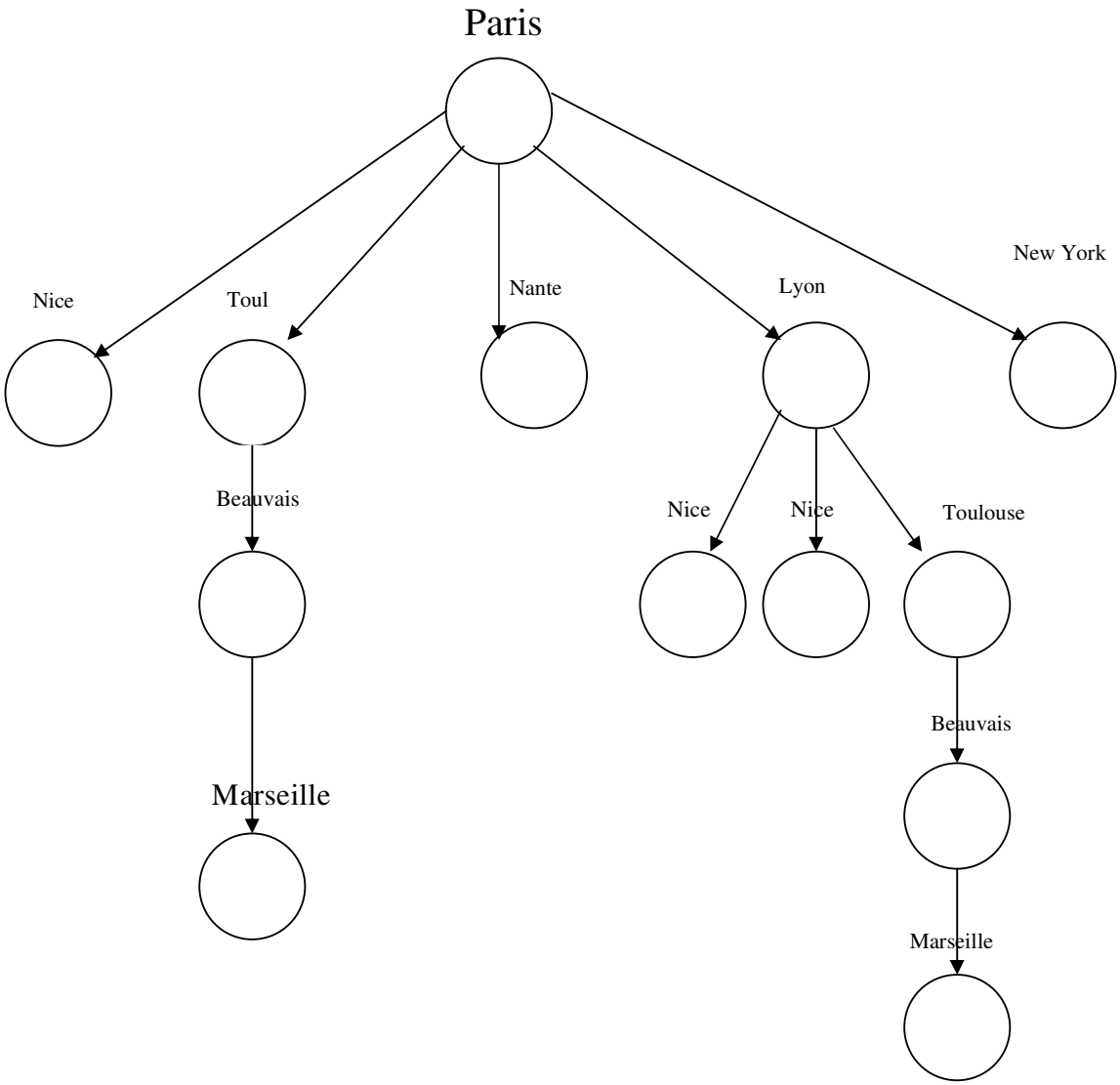
```
SQL>column vol_en_corres format A30;

SQL> Select LPAD(' ',2*(LEVEL),'  ')
            || vol# vol_en_corres, vd, va
          From vol
            START WITH vd='Paris'
            CONNECT BY PRIOR va=vd AND vd != 'Nice';
```

Vol_en_Corres	VD	VA
125	Paris	Nice
135	Paris	Toulouse
130	Toulouse	Beauvais
290	Beauvais	Marseille
150	Paris	Nantes
156	Paris	Lyon
140	Lyon	Nice
153	Lyon	Nice
236	Lyon	Toulouse
130	Toulouse	Beauvais
290	Beauvais	Marseille
270	Paris	New york

12 rows selected.

2.14. La recherche hiérarchique (suite ...)

Arborescence de l'exemple précédent



De Paris nous pouvons atteindre Nice Toulouse, Nantes, Lyon et New York.

La branche Nice n'est pas développée car Nice ne doit pas être une ville de Départ.

De Toulouse nous pouvons atteindre Beauvais. …

2.14. La recherche hiérarchique (suite ...)

Etapes de traitement

1. Calcul des enregistrements racines
   Ce sont les lignes qui satisfont le prédicat de la clause START WITH

2. Calcul des lignes filles pour chaque Enregistrement Racine
   Chaque ligne fille doit satisfaire la condition de la clause CONNECT BY.

3. Calcul récursif des lignes filles pour chaque ligne fille de l'étape au dessus. Répéter autant que nécessaire la logique de l'étape 2

4. En cas de présence d'une clause Where, les lignes ne vérifiant pas la clause ne participe pas à la construction de la hiérarchie

5. Restitution de l'arborescence

2.14. La recherche hiérarchique (suite ...)

Remarque sur le prédicat de sélection :

- s'il est placé à l'extérieur de la clause CONNECT BY, il élimine certaines valeurs uniquement (le parcours de l'arborescence n'est pas interrompu)

- si il est placé à l'intérieur de la clause CONNECT BY, il élimine certaines valeurs et leurs dépendances (le parcours de l'arborescence est interrompu).

Limites :

- une requête hiérarchique ne doit pas contenir de jointure

- une requête hiérarchique ne peut être effectuée sur une vue de jointure

- la clause ORDER BY est prioritaire à la clause CONNECT BY

2.14. La recherche hiérarchique (suite ...)

Détection des boucles

ORACLE détecte les boucles éventuelles dans le CONNECT BY. L'ordre est interrompu et un message d'erreur est envoyé à l'utilisateur.

Exemple

```
Select LPAD(' ',2*(LEVEL),'  ')
          || vol# vol_en_corres, vd, va
        From vol
          START WITH vd='Paris'
          CONNECT BY PRIOR va=vd;
```

ERROR:
ORA-01436: CONNECT BY loop in user data

2.14. La recherche hiérarchique (suite ...)

La Pseudo Colonne LEVEL

Cette colonne permet de contrôler le Niveau d'une arborescence et d'éviter des boucles.

Exemple

```
Select LPAD(' ',2*(LEVEL),'  ')
            || vol# vol_en_corres, vd, va
          From vol
            START WITH vd='Paris'
            CONNECT BY PRIOR va=vd and Level<3;
```

VOL_EN_CORRES	VD	VA
125	Paris	Nice
100	Nice	Paris
110	Nice	Toulouse
120	Nice	Paris
111	Nice	Paris
200	Nice	Toulouse
210	Nice	Nantes
240	Nice	Paris
280	Nice	Mulhouse
135	Paris	Toulouse
130	Toulouse	Beauvais

…

17 rows selected.

EXERCICES Série 6

"Quels sont les vols en correspondance (direct ou indirecte) au départ de Paris ?"

Note : - NICE ne doit pas être une escale de départ.

2.15. Le partitionnement

Généralités

Le partitionnement permet de regrouper les lignes résultat en fonction des différentes valeurs prises par une colonne spécifiée.

```
SELECT     ...
FROM       <Nom_table> , ...
GROUP BY<Colonne> [, <colonne>, ...]
[HAVING <condition>] ;
```

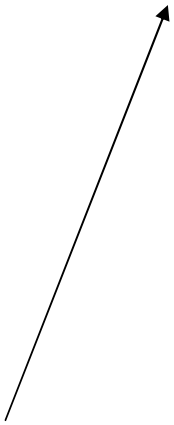
La spécification de la clause GROUP BY entraîne la création d'autant de sous-tables qu'il y a de valeurs différentes pour la colonne de partitionnement spécifiée.

De même que la clause WHERE joue le rôle de filtre pour la clause SELECT, **la clause HAVING** joue le rôle de filtre pour la clause GROUP BY. L'exécution de la clause HAVING sera effectuée juste après celle du GROUP BY, pour sélectionner les sous-tables qui satisfont la condition spécifiée.

2.15. Le partitionnement (suite)

Contraintes :

- la colonne de partitionnement doit figurer dans la clause SELECT.
- un seul GROUP BY est autorisé par requête.
- pas de GROUP BY dans une sous-requête.



Exemple

Quel est la capacité moyenne des avions par ville et par type.

```
Select loc, avtype, AVG(cap) "Cap Moyenne"
From avion
Group by loc, avtype;
```

LOC	AVTYPE	Cap Moyenne
Nice	A300	300
Nice	CONCORDE	300
Paris	A300	350
Paris	A320	320
Paris	B707	400
Paris	CARAVELLE	300
Toulouse	B727	250
Toulouse	CONCORDE	350

8 rows selected.

EXERCICES Série 7

"Pour chaque ville de localisation d'avions de la compagnie (sauf "Paris") donner le nombre, les capacités minimales et maximales d'avions qui s'y trouvent ?"

"Quels sont les pilotes (avec leur nombre de vols) parmi les pilotes N° 1, 2, 3 , 4 et 13 qui assurent au moins 2 vols ?"

"Quelle est la capacité moyenne des avions par ville et par type ? "

3. Mise à jour des données

L'objectif de ce chapitre est de se familiariser avec les commandes de mise à jour des données d'une base.

Commandes :

- d'insertion (INSERT),

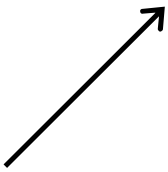
- de suppression (DELETE) et

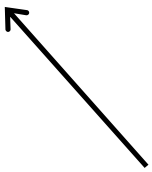
- de mise à jour (UPDATE)

des données dans une base Oracle.

3.1. Insertion de lignes

INSERT INTO
<nom_user.nom_table | nom_user.nom_vue>
[(nom_colonnes[,nom_colonnes])]
VALUES (valeurs[,valeurs]) | sous_requête ;





Insertion par valeur Insertion par requête

Remarque :
si toutes les valeurs des colonnes de la table sont insérées, il est inutile de préciser les colonnes. Si seules quelques valeurs sont insérées, préciser les colonnes.

Exemples :

```
SQL> insert into  pilote(pl#,plnom,dnaiss,sal)
        values(2, 'St-exupéry', '16/10/32', 12300.0);

SQL> insert into avion
        values(7, 'Mercure', 300, 'Paris', 'En service');

SQL> insert into vol2
        select * from vol
        where vd='Paris';
```

3.2. Modification de lignes

UPDATE <[nom_user].nom_table | nom_vue>

SET nom_colonne1 = <expression1 | ordre_select>
[, nom_colonne2 = <expression | ordre_select> ...]

WHERE <critères_de_qualification>;

Exemple :

Augmenter les pilotes habitant Nice de 10%

```
SQL> UPDATE pilote
        SET sal = sal *1.10
        WHERE adr='Nice';
```

3.3. Suppression de lignes

3.3.1. Via la commande DELETE

DELETE FROM <nom_table | nom_vue>

[**WHERE** <critère_de_qualification>] ;

Remarque :
si pas de claure WHERE, la table entière est vidée.

Exemples :

Supprimer les pilotes habitant Nice

```
SQL > DELETE FROM pilote
        WHERE adr= 'Nice';
```

Supprimer tous les pilotes

```
SQL > DELETE FROM pilote;
```

3.3.2. Via la commande TRUNCATE

TRUNCATE TABLE nom_table

[DROP STORAGE | REUSE STORAGE]

Cette commande permet d'effectuer des suppressions rapides. C'est une commande du LDD d'Oracle et à ce titre équivaut à un commit.

Exemple :

SQL> TRUNCATE TABLE pilote;

Remarque :
Autre manière de supprimer les données d 'une table :
- la supprimer,
- la recréer

Exemple :
SQL> DROP TABLE pilote;
SQL> CREATE TABLE pilote(...);

3.3.2. Via la commande TRUNCATE (suite ...)

Avantages / Inconvénients des 3 solutions :

1ère option DELETE :

- la suppression avec DELETE consomme de *nombreuses ressources* : espace RedoLog, rollbck segment, ...

- pour chaque ligne supprimée, des *triggers* peuvent se déclencher

- la *place* prise par les lignes de la table n'est pas libérée. Elle reste associée à la table.

2ème option DROP :

- tous les index, contraintes d'intégrité et triggers associés à la table sont égelement supprimés

- tous les GRANT sur cette table sont supprimés

3.3.2. Via la commande TRUNCATE (suite ...)

3ème option TRUNCATE :

- truncate est plus rapide car cette commande ne génère pas d'informations (rollback) permettant de défaire cette suppression. L'ordre est validé (commit) de suite.

- truncate est irréversible pour la même raison.

- les contraintes, triggers et autorisations associés à la table ne sont pas impactés

- l'espace prise par la table et ses index peut être libéré (drop storage)

- les triggers ne sont pas déclenchés

EXERCICES Série 8

Effectuer des insertions respectivement dans pilote, avion et vol. Vérifier si les contraintes l'intégrités structurelles (entitité, domaine et de référence) sont prises en comptes. Vérifier aussi les valeurs nulles.

Note : insérer un pilote ayant votre nom de login oracle et 2 vols effectués par ce pilote.

Effectuer une insertion dans la table PILOTE2 via une sous-requête sur PILOTE.

Mettre à jour le salaire du pilote numéro 3 à 19000 F et Valider.

Supprimer le pilote numéro 11 et invalider.

Supprimer les lignes de la tables PILOTE2 via TRUNCATE. Tentez un ROLLBACK.

4. Le schéma de données

Plan

4.1 Les principaux objets d'une base Oracle

4.2 Les règles de nommage des objets

4.3 Les types de données

4.4 Comparaison des chaînes de caractères

4.5 Création d'une table

4.6 Contraintes d'intégrité

4.7 Création d'un index

4.8 Modification d'une table

4.9 Définition des commentaires

4.10 Consultation de la structure d'une table

4.11 Création d'un synonyme

4.12 Les séquences

4.13 Le dictionnaire de données d'Oracle

4.1 Les principaux objets d'une base

Généralités

Les principaux objets d'une base Oracle sont :

- **la table** : unité de base pour le stockage des données dans une base oracle.
- **la vue** : sous ensemble logique d'une ou plusieurs tables et/ou autres vues
- **la séquence** : servent à générer automatiquement les clés
- **l'index** : accélérateur de requêtes
- **les synonymes** : autre nom d'un objet
- **le database link** : lien vers le schéma d'un utilisateur distant
- **le shnapshot** : copy asynchrone d'une table distante
- **le trigger** : alerte ou déclencheur (permet d'introduire la notion d'événement dans une base de données)
- **procédures et packages** : procédures stockées
- **le cluster** : jointure physique entre deux ou plusieurs tables.
- **Type** : type défini par l'utilisateur (l'option objet)

Note :

Dans ce cours nous ne traitons que les objets : table, index, vue, séquence et synonyme.

4.2 Les règles de nommage des objets d'une base

Règles

1. le ***nom d'une objet*** doit commencer par une lettre

2. sa ***longueur*** peut être de 1 à 30 caractères

3. ces noms ***ne doivent contenir que des lettres, des chiffres, "_", "$" et "#"***.

4. Un ***même objet dans le même schéma*** ne peut avoir le même nom

5. Le nom d'un objet ne peut ***être un mot clé ou mot réservé*** d'Oracle

4.3 Les types de données

Les principaux types de données Oracle

CHAR(taille) : Chaîne - longueur fixe - de 1 à 255 octets

VARCHAR2(taille) : Chaîne de taille variable 1...2000 bytes

VARCHAR(taille) : Idem varchar2 (type réservé pour les versions futures d'Oracle : ne pas utiliser)

DATE : format par défaut JJ-MON-AA

LONG : type texte (taille jusqu'à 2Gbytes)

RAW(taille) : type binaire (taille de 1 à 255bytes)

LONG RAW : type binaire long (taille jusqu'à 2 Go)

NUMBER(n1[, n2]) :
n1 = nombre de digits du décimal (de 1 à 38)
n2 = nombre de digits après la virgule

ROWID : Chaîne hex. représentant l'adresse unique d'une ligne d'une table.

4.3 Les types de données (suite)

Les principaux types de données Oracle (suite)

CLOB : nouveau type texte (jusqu'à 4Go)
BLOB : nouveau type binaire (jusqu'à 4 Go)
BFILE : données binaires stockées dans un fichier externe

Remarques :

1) une seule colonne de type LONG ou LONG RAW par table. Ces limites sont rompus avec Oracle et ses Larges Object LOB.

2) l'utilisateur **peut maintenant créer ses propres types** grâce à la commande CREATE TYPE

3) dans une même table, plusieurs colonnes de type CLOB, BLOB et BFILE peuvent être définies.

4.4 Comparaison entre chaînes

Comparaison varchar2 / char

* Comparaison 1:
Oracle ajoute des blancs au char le plus petit pour que les 2 chaînes aient la même longueur.
Oracle compare ensuite car. par car. Dès qu'il y a une différence il conclut lequel est plus grand.
==> utilisée si les 2 valeurs à comparer sont de type CHAR

* Comparaison 2 :
Oracle compare car. par car. Dès qu'il y a une différence il conclut lequel est plus grand. Si on a atteint la fin du 1er varchar sans rencontrer de différence avec le deuxième, c'est le plus long (le 2ème) qui est considéré comme le plus grand.
==> utilisée dès qu'une des 2 valeurs est de type varchar2 dans l'expression.

COMP1	COMP2
'ab' > 'aa'	'ab' > 'aa'
'ab' > 'a '	'ab' > 'a '
'ab' > 'a'	'ab' > 'a'
'ab' = 'ab'	'ab' = 'ab'
'a ' = 'a'	**'a ' > 'a'**

4.5 Création d'une table

Généralités

1. **une table est l'**unité de base pour le stockage des données dans une base oracle

2. **Deux types de tables** subsistent sous Oracle 8. Ce sont les tables dites objets et les tables relationnelles classiques. ***Nous étudions ici uniquement les tables relationnelles classiques***

3. **Une table peut être créée à partir d'une requête**

Syntaxe

CREATE TABLE <user>.<nom_table>
[(
colonne typeDeDonnée [DEFAULT expr]
[contrainteAuNiveauColonne],
…
[contrainteAuNiveauTable]

)]
| as subquery};

4.5 Création d'une table (suite)

Syntaxe (suite)

Avec :

User : nom du propriétaire de la table

Table : nom de la table

Default expr : valeur par défaut d'une colonne en cas d'omission lors de l'insertion

Colonne : nom de la colonne

TypeDeDonnée : le type d'une colonne

ContrainteAuNiveauColonne : spécification d'une contrainte d'intégrité au niveau colonne

ContrainteAuNiveauTable : spécification d'une contrainte d'intégrité au niveau table

SubQuery : Création d'une table à partir d'une sous-requête

4.5 Création d'une table (suite)

Syntaxe (suite)

Exemple 1 : Création d'une table sans contraintes d'intégrités.

```
create table pilote(
        pl#      number(4)    ,
        plnom    varchar2(12),
        dnaiss   date       ,
        adr      varchar2(20),
        tel      varchar2(12),
        sal      number(7,4)
    );
```

Exemple 2 : Création dune table à partir d'une requête

```
Create table Pilote2
    As Select * from Pilote;
```

La table Pilote2 sera peuplée des lignes de la table Pilote.

4.6 Les contraintes d'intégrité

Généralités

1. Les contraintes d'intégrité **permettent de vérifier l'intégrité des données** au niveau du schéma

2. La gestion des contraintes au niveau du schéma **allège d'autant le code des applicatifs**

3. Les contraintes d'intégrité nous **évitent de supprimer malencontreusement les données dépendantes (intégrité de référence)**

4. Les principaux types de contraintes valables sous Oracle sont :
   - NOT NULL : refus de valeurs nulles pour une colonne

- UNIQUE : indique que les valeurs d'une ou plusieurs colonnes doivent être unique
- PRIMARY KEY : identificateur unique d'une ligne

c'est aussi la contrainte d'intégrité d'entité

- FOREIGN KEY : permet de gérer l'intégrité de référence
- CHECK : permet de gérer l'intégité de domaines

4.6 Les contraintes d'intégrité (suite)

Généralités (suite)

5. il est **conseillé de nommer ses contraintes** sinon Oracle affecte un nom par défaut ayant le format suivant SYS_Cn. Exemple SYS_C0001;

6. les contraintes peuvent être définies au niveau colonne ou au niveau table.

4.6 Les contraintes d'intégrité (suite)

Définition d'une contrainte au niveau Colonne

. une contrainte est définie **au niveau colonne** lorsqu'elle n'implique pas des informations d'autres colonnes

. **Syntaxe**

colonne [CONSTRAINT nomContrainte]
typeContrainte ;

Définition d'une contrainte au niveau table

. une contrainte est définie au niveau table lorsqu'elle implique **plus d'une colonne**
. lorsqu'elle est définie **après la création d'une table** grâce à la commande Alter Table

. **Syntaxe**

,
[CONSTRAINT nomContrainte]
typeContrainte (colonne, …), …

Note :

NomContrainte : nom de la contrainte
TypeContrainte : type de la contrainte

4.6 Les contraintes d'intégrité (suite)

La contrainte NOT NULL

Cette contrainte empêche les valeurs nulles sur une colonne

Exemple

```
Plnom   varchar2(20) Not Null
Sal     number(7,2) nn_pilote_sal Not Null
```

La contrainte UNIQUE key

1. Cette contrainte empêche la duplication des valeurs d'une colonne ou d'une ensemble de colonnes.

2. Les valeurs nulles sont acceptées tant que la contrainte Not Null n'est pas spécifiée.

3. Un index unique est mis en place implicitement pour contrôler l'unicité

Exemple

```
Plnom varchar2(20) nn_pilote_Plnom Not Null
    Constraint uk_pilote_Plnom Unique
```

4.6 Les contraintes d'intégrité (suite)

La contrainte PRIMARY KEY

1. Permet de définir un identifiant unique des lignes d'une table

2. Peut être définie sur une ou plusieurs colonne

3. Permet de définir un identifiant unique des lignes d'une table

4. **un index** unique est **créé implicitement** par Oracle pour assurer l'unicité

Exemple

```
Pl#        Number(4) Constraint pk_pilote_pl#
           primary key,…    -- niveau colonne

Pl#        Number(4),
…
Constraint pk_pilote_pl#  primary key(pl#)
    -- niveau table
```

4.6 Les contraintes d'intégrité (suite)

PRIMARY KEY vs UNIQUE key

	P.K.	Unique
toutes les valeurs sont distinctes	oui	oui
la colonne est définie en NOT NULL	oui	pas oblig.
définit l'identifiant des lignes	oui	
précisé une seule fois par table	oui	
fait le lien avec REFERENCES	oui	

4.6 Les contraintes d'intégrité (suite)

La contrainte FOREIGN KEY

1. permet de définir une clé étrangère pour assurer l'intégrité de référence

2. les valeurs de la clé étrangère doivent correspondre à celle de la clé primaire référencée

3. les mots clés permettant de définir les clés étrangères sont : FOREIGN KEY, REFERENCES et ON DELETE CASCADE

4. le mot clé REFERENCE utilisé permet de définir des contraintes d'intégrité de référence au niveau colonne

5. l'option DELETE CASCADE permet de propager les suppressions ;

6. le mot clé FOREIGN KEY associé à REFERENCES permet de définir une contrainte d'intégrité de référence au niveau table ;

7. une Foreign Key peut être défini sur une ou plusieurs colonnes.

4.6 Les contraintes d'intégrité (suite)

La contrainte FOREIGN KEY (suite)

Exemple

Niveau colonne :

```
Pilote#   number(4) constraint fk_vol_pilote#
REFERENCES Pilote(pl#),
…
```

Niveau Table :

```
constraint fk_vol_pilote#  FOREIGN KEY (pilote#)
REFERENCES Pilote(pl#),
…
```

4.6 Les contraintes d'intégrité (suite)

La contrainte CHECK

1. permet d'assurer l'intégrité de domaine

2. permet de définir une condition que doit vérifier chaque ligne

3. Certaines expressions ne sont pas autorisées par exemple :
   -Faire référence aux pseudo colonnes CURRVAL, NEXTVAL, LEVEL et ROWNUM
   -Appeler les fonctions SYSDATE, UID, USER et USERENV
   - introduire des requêtes qui se réfèrent au valeurs d'autres lignes

Exemple

Niveau colonne :

```
sal        number(7,4) not null
                       CHECK(sal < 70000.0)
```

Niveau table :

```
        ha        number(4),
        hd        number(4)    NOT NULL,
        …
    CONSTRAINT ck_ha CHECK(HA > HD),
```

4.6 Les contraintes d'intégrité (suite)

Exemple général

Définition du schéma de la base de données aérienne.

```
create table pilote(
        pl#     number(4)    primary key,
        plnom   varchar2(12)      not null unique,
        dnaiss  date              not null,
        adr     varchar2(20)      default 'PARIS',
        tel     varchar2(12),
        sal     number(7,4) not null
                          CHECK(sal < 70000.0)
    );

create table avion(
        av#     number(4)         primary key,
        avtype  varchar2(10)
                CONSTRAINT chk_type
                CHECK(avtype IN ('A300', 'A310',
                     'A320', 'B707', 'Caravelle',
                     'B727', 'Concorde'),
        cap     number(4)         not null,
        loc     varchar2(20)            not null,
        remarq  long
    );
```

4.6 Les contraintes d'intégrité (suite)

Exemple général

```
create table vol(
        vol#      number(4)    PRIMARY KEY,
        pilote#   number(4)
                  CONSTRAINT fk_pilote
                  REFERENCES PILOTE(PL#)
                       ON DELETE CASCADE,
        avion#    number(4)    NOT NULL,
        vd        varchar2(20),
        va        varchar2(20),
        hd        number(4)    NOT NULL,
        ha        number(4),

        dat       date,
        CONSTRAINT ck_ha CHECK(HA > HD),
        FOREIGN KEY (avion#)
        REFERENCES AVION(AV#)
    );
```

4.7 Création d'un index

Généralités

Les index permettent d'accéder plus rapidement aux données.
Ils servent également à gérer l'unicité des clés primaires : un index UNIQUE est créé implicitement sur la ou les colonnes identifiant la clé primaire.

Les index sont stockés dans une structure externe à la table.
On peut créer plusieurs index sur une table.

Les index sont mis à jour par ORACLE lors des ordres INSERT, UPDATE, DELETE.

Syntaxe

CREATE [UNIQUE] INDEX nom_index
ON nom_table(colonne, colonne, ...) ;

Paramètres et mots clés

Unique : index unique
Nom_index : nom de l'index à créer
Nom_table : nom de la table de la ou des colonne(s)
Colonne, colonne, … : la ou les colonnes sur lesquelles l'index est défini.

4.7 Création d'un index

Exemples

Exemple 1 : index non unique

```
Create index idx_sal_pilote ON pilote (sal);
```

Exemple 2 : index unique

```
Create Unique index idx_plnom_pilote
ON pilote (plnom);
```

Exemple 3 : index concaténé

```
Create index idx_plnom_sal_pilote
ON pilote (plnom, sal);
```

EXERCICES Série 9

"Créer une relation FORMATION, qui contiendra les renseignements suivants :
- le numéro de pilote ,
- le type de formation (ATT, VDN, PAI, ...)
- type d'appareil
- date de la formation "

Attention : - un pilote à une date donnée participe à une formation
- un type d'appareil doit être : 'A300', 'A310', 'A320', 'B707', 'Caravelle', 'B727' ou 'Concorde'

Créer la clé primaire (comme en V6 : sans utiliser la clause PRIMARY KEY) sur le numéro du pilote et la date de formation.

Créer un index unique sur la colonne PLNOM de PILOTE. Que constatez vous.

Créer également un index sur la colonne AVTYPE de la table FORMATION.

4.8 Modification d'une table

La modification d'une table est possible à travers la clause ALTER TABLE.

ALTER TABLE [<nom_user>.] <Table> **...**

La clause **ALTER TABLE** permet :

1. d'ajouter de nouvelles colonnes

ALTER TABLE [<nom_user>.] <Table>
ADD <def_col> ...

Exemple

```
Alter table Pilote
    Add (age number(3)) ;
```

2. d'ajouter de nouvelles contraintes d'intégrité

ALTER TABLE [<nom_user>.] <Table>
ADD <table_contrainte> ...

Exemple

```
Alter table Pilote
    Add chk_pilote_age Check (age Between 25 AND
70);
```

4.8 Modification d'une table (suite)

La clause **ALTER TABLE** permet (suite):

3. de redéfinir une colonne
(type de données, taille, valeur par défaut)

ALTER TABLE [<nom_user>.] <Table>
MODIFY <def_col> ...

avec <def_col> :
(colonne[typeDeDonnées] [DEFAULTexpr]
contrainteAuNiveauColonne]) ;

Exemple

```
Alter Table Pilote
    Modify (sal number(7,2));

Alter Table Pilote
    Modify (sal number(7,2) not null);

Alter Table Pilote
    Modify (adr   Default  'Nice');
```

4.8 Modification d'une table (suite)

La clause **ALTER TABLE** permet (suite):

Note :

- NOT NULL est la seule contrainte pouvant être ajoutée par MODIFY. Des valeurs nulles ne doivent pas déjà avoir été stockées
- La **taille d'une colonne** ne peut être réduite si des données existent dans la table.

4. de modifier les paramètres de stockages (voir cours administration)

5. **d'allouer explicitement des extensions dans des fichiers** précis(voir cours d'admnistration)

4. de supprimer une colonne
(type de données, taille, valeur par défaut)

ALTER TABLE [<nom_user>.] <Table>
DROP Column {col | (col1, col2, …, coln)}

Exemple

Alter table Pilote
Drop column age;

Alter table Pilote
Drop column (age, sal);

4.8 Modification d'une table (suite)

La clause **ALTER TABLE** permet (suite):

6. **d'activer/désactiver/supprimer une contrainte d'intégrité**

ALTER TABLE [<nom_user>.] <Table>
ENABLE <clause> | **DISABLE** <clause> |
DROP <clause> ...
avec <clause> :
UNIQUE (col1[,col2 ...]) [CASCADE] |
PRIMARY KEY [CASCADE] |
CONSTRAINT <nom_contrainte> [CASCADE]

Paramètres et mots clés :

ENABLE : active une contrainte
DISABLE : désactive une contrainte
DROP : supprime une contrainte
CASCADE: désactive les contraintes dépendantes

4.8 Modification d'une table (suite)

La clause **ALTER TABLE** permet (suite):

6. d'activer/désactiver/supprimer une contrainte d'intégrité (suite)

Exemple

1. Désactivation d'une contrainte

```
Alter Table Pilote Disable
      Constraint pk_pilote_pl# cascade ;
```

2. Activation d'une contrainte

```
Alter Table Pilote enable
      Constraint pk_pilote_pl# ;
```

3. Suppression d'une contrainte

```
Alter Table Pilote Drop
      Constraint pk_pilote_pl#;
```

4.8 Modification d'une table (suite)

Restrictions aux modifications des tables

1. AJOUT

- on peut ajouter une colonne de type NOT NULL uniquement si la table est vide

- on peut ajouter une contrainte uniquement au niveau table

2. MODIFICATION

- on peut retrécir une colonne uniquement si elle est vide

- on peut passer une colonne de NULL autorisé à NOT NULL uniquement si la colonne ne contient pas de valeur NULL

- on ne peut modifier une contrainte

3. SUPPRESSION

- on peut supprimer une contrainte par son nom

4.9 Définition des commentaires

Commentaires sur les tables ou les colonnes

Le commentaire sur une colonne se fait par la clause SQL suivante :

COMMENT ON
TABLE nom_table |
COLUMN table.colonne IS chaîne ;

Note : les commentaires sont insérés dans le Dictionnaire de Données.Leur consultation se fait entre autre à travers la vue USER_COL_COMMENTS.

Exemple :

```
SQL> COMMENT ON COLUMN pilote.pl#
          IS 'Numéro identifiant le pilote';
```

Pour supprimer un commentaire :

```
SQL> COMMENT ON COLUMN pilote.pl#
          IS '';
```

4.10 Consultation de la structure d'une table

Consultation de la structure d'une table

Clause de listage des colonnes d'une table :

DESC[RIBE] [user.]nom_table ;

La clause DESCRIBE permet de lister les colonnes d'une table. L'utilisateur doit être propriétaire de la table ou en avoir reçu les droits.

Exemple:

SQL> DESC pilote;

Name	Null?	Type
PL#	NOT NULL	NUMBER(4)
PLNOM	NOT NULL	VARCHAR2(12)
DNAISS	NOT NULL	DATE
ADR		VARCHAR2(20)
TEL		VARCHAR2(12)
SAL	NOT NULL	NUMBER(9,2)

4.11 Création d'un synonyme

Synonyme d'une table

Un synonyme est utilisé pour la sécurité et la facilité de manipulation.

Syntaxe

CREATE [PUBLIC] SYNONYM
[<user>.]<nomSynonyme>
FOR [<user>.]<nomTable> ;

Paramètres et mots clés

NomSynonyme : nom du synonyme
NomTable : nom de la table à rebaptiser.
Public : le synonyme est accessible par tous les users.

ATTENTION : son utilisation abusive augmente le temps d'exécution des requêtes.

Notes sur le synonyme:

- sert à référencer les objets sans indiquer leur propriétaire
- sert à référencer les objets sans indiquer leur base
- fournit un autre nom à un objet : alias
- un synonyme privé doit avoir un nom distinct dans le schéma d'un utilisateur
- un synonyme public peut avoir le nom de la table dans son schéma.

4.11 Création d'un synonyme (suite)

Synonyme d'une table

Exemple

```
CREATE PUBLIC SYNONYM Vol
    FOR scott.vol;
```

Remarque :
on peut également créer des synonymes pour des vues, séquences, procédures, ... et même synonymes.

4.12 Les séquence

Généralités

1. une séquence est un générateur de nombre unique

2. permet de générer des clés primaires

3. diminue le coût de codage des applications

Création d'une séquence

Syntaxe

```
CREATE SEQUENCE sequence
    [INCREMENT BY n]
    [START WITH n]
    [{MAXVALUE n | NOMAXVALUE}]
    [{MINVALUE n | NOMINVALUE}]
    [{CYCLE | NOCYCLE}]
    [{CACHE n | NOCACHE}]
```

Paramètres et mots clés

Sequence : nom de la séquence
INCREMENT BY n : incréter de n en n
START WITH n : démarrer à partir de n

4.12 les séquences(suite)

Création d'une séquence (suite)

Paramètres et mots clés (suite)

MAXVALUE n : spécifie la valeur maximale d'une séquence

NOMAXVALUE : valeur maximale 10^27 pour une séquence ascendante et –1 pour une séquence descendante

MINVALUE n : spécifie la valeur minimale d'une séquence

NOMINVALUE : valeur minimale de 1 pour une séquence ascendante et -(10^26) pour une séquence descendante

CYCLE : continue à générer les valeurs même si le min ou le max sont attteints

NOCYCLE : plus de génération de valeur si min ou max sont atteints

CACHE n

NOCACHE : spécifie le nombre de valeurs à préallouer

4.12 les séquences(suite)

Exemple de création d'une séquence

```
Create Sequence seq_pilote_pl#
INCREATE BY 1
START WITH 1
MAXVALUE 2000
CACHE 10
NOCYCLE;
```

NEXTVAL et CURRVAL

Nextval : rend la prochaine valeur disponible de la séquence

Currval : rend la valeur courante de la séquence

Utilisation des Séquence

```
-- insertion dans une table

INSERT INTO Pilote
Values (seq_pilote_pl#.nextval, 'Bill', …);

-- consultation de la valeur courante
Select seq_pilote_pl#.currval From dual;
```

EXERCICES Série 10

"Ajouter la colonne AGE à la table PILOTE. Un pilote doit avoir entre 25 et 60 ans.

"Ajouter une contrainte d'intégrité de référence au niveau table à la relation FORMATION (colonne PILOTE)"

"Modifier la colonne PL# de la table PILOTE en number(5).

Ajouter une valeur par défaut à la colonne VD dans VOL.

"Associer à l'attribut SALAIRE d'un pilote un commentaire puis s'assurer de son existence. Comment supprime - t-on un commentaire ?"

"Consulter la liste des colonnes de la table FORMATION"

"Attribuer un synonyme "Conducteurs" à la table PILOTE.

4.13 Le dictionnaire de données

Généralités

Chaque base de données Oracle possède un dictionnaire de données :
il répertorie tous les objets de la base et leur définition.

Le dictionnaire de données est un ensemble de tables dans lesquelles sont stockées les informations sur les schémas des utilisateurs.

Le propriétaire des tables systèmes sous Oracle s'appelle SYS.

Le dictionnaire de données est mis à jour dynamiquement par ORACLE.

Un des avantages des bases de données relationnelles est que l'accès aux informations du dictionnaire se fait à travers la clause SELECT-FROM-WHERE.

Pour faciliter la consutation via SQL, il existe des vues et des synonymes systèmes

ATTENTION, l'utilisateur n'accèdera aux informations que sur ses objets ou ceux sur lesquels il à les GRANTS nécessaires.

4.13 Le dictionnaire de données (suite)

Les tables de bases

- seg$: segments définis dans la base de données

- obj$: objets définis sur la base de données

- tab$: tables définies dans la base de données y compris les clusters

- ind$: index définis dans la base de données

- col$: colonnes définies dans la base de données

- ts$: tablespaces définis dans la base de données

- ...

Notes :

- tables accessibles uniquement par l'utilisateur SYS.
- tables se terminant par un $
- il est interdit de mettre à jour directement ces tables.

4.13 Le dictionnaire de données (suite)

Les vues

- accessible_tables : contient les tables et vues accessibles par l'utilisateur

- all_catalog : tables, vues , synonym, ... accessibles par le user

- all_tab_columns : synonyme de la table *accessible_table*

- all_tab_grants : synonyme de la table table_privileges

- all_tables : description des tables accessibles par un user

- all_users : informations sur l'ensemble des users d'une base
- all_views : textes des vues accessibles par un utilisateur

- ...

- dba_catalog : toutes les tables, les vues, synonymes et séquences de la base

4.13 Le dictionnaire de données (suite)

Les vues (suite)

- dba_data_files: informations sur les fichiers de la base de données

- dba_free_space : espace restant libre dans les fichiers de la base

- dba_users : informations sur l'ensemble des users de la base

- dba_tables : informations sur l'ensembles des tables de la base

- dba_views : texte de toutes les vues de la base
- ...

- user_catalog : tables, vues, ... dont l'utilisateur est propriétaire

- user_free_space : Extent libre dans un tablespace accessible par le user

- user_indexes : Descriptions des index de l'utilisateur

- user_tables : tables dont l'utilisateur est propriétaire

4.13 Le dictionnaire de données (suite)

Les vues (suite)

- user_views : textes des vues de l'utilisateur

- user_users : info sur le user courant

- ...

Notes :
USER_* sont des vues donnant des informations sur les objets dont l'utilisateur est propriétaire

ALL_* sont des vues donnant des informations sur les objets auxquels l'utilisateur a accés

DBA_* sont des vues sur tous les objets de la base

- les vues commençant par dba_ sont accessibles par le DBA

- les vues commençant par all_ et user_ sont accessibles le DBA et l'utilisateur.

4.3. Le dictionnaire de données (suite ...)

Les synonymes

- cat : synonyme de la vue user_catalog
- clu : synonyme de la vue user_clusters
- cols : synonyme de la vue user_tab_columns
- dict : synonyme de la vue DICTIONARY
- ind : synonyme de la vue user_indexes
- seq : synonyme de la vue user_sequences
- syn : synonyme de la vue user_synonyms
- tab : synonyme de la vue user_tables

...

Les tables dynamiques ou de performances

- v$process : informations sur les processus en cours
- v$bgprocess : descriptions des processus d'arrière plan
- v$licence : informations sur la validité des licenses
- v$lock : informations sur les verrous et les ressources
- v$parameter : informations sur les valeurs actuelles des paramètres
- v$session : informations sur les sessions courantes
- v$transaction : informations sur les transactions en cours
- ...

Note :

- ce sont les tables dynamiques de gestion des performances
- ces tables commences par un v$.

EXERCICES Série 11

"Quels sont les noms des colonnes de la table VOL ?"

"Quels sont les tables et les vues de votre schéma ?"

Notes : -col ou cols est un synonyme de user_tab_columns
-cat est un synonyme de user_catalog
-Tabletyp est le type de la colonne (une table, une vue...)

"Quelles sont les tables qui contiennent une colonne PLNUM ?"

"Quelles sont les vues du dictionnaire d'Oracle (voir DICT ou DICTIONARY) ? "

"Quels sont les tables appartenant à l'utilisateur SCOTT ?"

"Quels sont les contraintes existant dans votre schéma pour la table PILOTE ?"

5. Concurrence d'accès

Plan

5.1 Transaction

5.2 Gestion des verrous

5.1. Transaction

Définition

Une transaction (unité logique de traitement) est une séquence d'instructions SQL qui doivent s'exécuter comme un tout.

5.1. Transaction (suite ...)

Début et fin d'une transaction Oracle

Une transaction ***débute*** :

- à la connexion à un outil

- à la fin de la transaction précédente.

Une transaction SQL ***se termine*** :

- par un ordre COMMIT ou ROLLBACK

- par un ordre du LDD valide :
CREATE, DROP, RENAME, ALTER, ...
==> La transaction est validée : COMMIT ;

- à la déconnexion d'un outil : DISCONNECT, EXEC SQL, RELEASE).
==> La transaction est validée : COMMIT ;

- lors d'une fin anormale du processus utilisateur.
==> La transaction est invalidée : ROLLBACK.

5.1. Transaction (suite ...)

Contrôle du déroulement d'une transaction

Les clauses de contrôle du déroulement des transactions sont :

```
COMMIT [WORK]
SAVEPOINT savepoint_id
ROLLBACK [WORK] [TO savepoint_id]
```

COMMIT :
- valide l'ensemble des modifications depuis le début de la transaction
- libère les verrous

ROLLBACK :
- restitue les données à leur valeur de début de transaction
- libère les verrous

ROLLBACK TO SAVEPOINT :
1. Pose d'étiquette : SAVEPOINT nom
2 . Annulation partielle :

```
ROLLBACK TO [SAVEPOINT] nom
```

Note : - l'utilisation de WORK est facultative
- le paramètre SAVEPOINT dans *init.ora* fixe le nombre de points de sauvegardes :
"savepoints" (par défaut 5)

EXERCICES Série 12

T1 : INSERT INTO pilote
values(18, 'Conficias', '19-SEP-42', 'Pekin', '13548254', 39000.0,null);
COMMIT ;

T2 : UPDATE pilote SET plnom='Conficios' WHERE plnom='Conficias';
ROLLBACK ;

T3 : UPDATE pilote SET plnom='Conficies' WHERE plnom='Conficias';
SAVEPOINT updt_conf1;

UPDATE pilote SET plnom='Conficius' WHERE plnom='Conficies';
SAVEPOINT updt_conf2 ;

UPDATE pilote SET plnom='Conficios' WHERE plnom='Conficius';
ROLLBACK TO updt_conf1 ;

UPDATE pilote SET plnom='Conficius' WHERE plnom='Conficies';

UPDATE pilote SET sal=40000.0 WHERE plnom='Conficius';
COMMIT ;

5.2. Gestion des verrous

Une des raisons d'être d'un SGBD est l'accès concurrent aux données par plusieurs utilisateurs.

Aussi, pour assurer l'accès aux données sans risque d'anomalie de lecture ou de mise à jour, Oracle utilise la technique du verrouillage.

Les verrous permettent d'éviter des interactions entre des utilisateurs qui accèderaient à la même ressource.

Les granules de verrouillage sont : la **table** ou la **ligne**. La pose des verrous s'effectuent de deux façons :

- implicitement : c'est le moteur Oracle qui décide de poser un verrou ;

- explicitement : c'est le programmeur qui pose explicitement les verrous.

5.2. Gestion des verrous (suite ...)

Verrous ligne (TX) :

implicitement, un verrou exclusif est posé lors d'un ordre :

- INSERT ou
- UPDATE ou
- DELETE ou
- SELECT ... FOR UPDATE

Les autres utilisateurs ne pourront accéder aux ressources concernées jusqu'à la libération des verrous.

Verrous table (TM) :

Si une transaction pose un verrou ligne exclusif, il est également posé automatiquement un verrou table sur la table concernée.

Un verrou table est posé lors d'un ordre :

- INSERT ou
- UPDATE ou
- DELETE ou
- SELECT ... FOR UPDATE ou
- LOCK TABLE

5.2. Gestion des verrous (suite ...)

Ce verrou table évite la pose de tout verrou exclusif sur la table pour des opérations de DDL (Data Definition Language)

Ainsi il évite qu'un autre utilisateur puisse modifier ou supprimer la table ... lors d'une interrogation, modification ou suppression de lignes.

Les différents types de Verrous :

X : Verrou EXCLUSIF permet aux autres d'interroger une table mais leur interdit les modifications dans la table et la pose d'un verrou S

S : Verrou SHARE favorise la lecture dans une table mais interdit les MISES A JOUR (X, SRX, RX)

RS: Verrou ROW SHARE (SHARE UPDATE) permet l'accès concurrent à une table. Aide à se prémunir d'un verrou X

RX: Verrou ROW EXCLUSIVE se comporte comme RS mais interdit la pose de verrous S, SRX ou X

SRX: Verrou SHARED ROW EXCLUSIVE. Favorise vos MAJ sans risquer S, SRX, RX ou X

Le **tableau ci-dessous indique les différents modes de verrouillages** et les actions autorisées et interdites

Commande SQL	**Mode de verrouillage (niveau table)**	**Actions autorisées**	**Actions interdites**
SELECT ... FROM table	aucun	Toutes On peut poser les verrous suivants : RS row share RX row exclusive S share SRX share row exclusive X exclusive	aucune
- UPDATE table, - INSERT INTO table, - DELETE FROM table, - LOCK TABLE table IN row exclusive mode	Row exclusif (RX)	- SELECT - INSERT - UPDATE - DELETE On peut poser les verrous suivants : RX, RS	Accès en mode exclusif en lecture et écriture: **S, SRX**, X avec les ordres : LOCK TABLE IN - share mode - share row exclusive - exclusive mode
- SELECT ... FOR UPDATE, - LOCK TABLE table IN ROW SHARE MODE	Row Share (RS)	- SELECT - INSERT - UPDATE - DELETE On peut poser les verrous suivants : RX, RS, S, RSX	Accès en mode exclusif en écriture **X** avec l'ordre : LOCK TABLE In exclusive mode

Commande SQL	**Mode de verrouillage (niveau table)**	**Actions autorisées**	**Actions interdites**
Lock table *table* in share mode	Share (S)	- SELECT - SELECT ... FOR UPDATE On peut poser les verrous suivants : RS, S	- INSERT - UPDATE - DELETE Verrous : RX, SRX, **X** avec les ordres : LOCK TABLE IN - share row exclusive mode - exclusive mode - row exclusive mode
lock table table in share row exclusive mode	Share Row Exclusif (SRX)	- SELECT - SELECT FOR UPDATE Verrous autorisés : RS	- INSERT - UPDATE - DELETE Verrous : RX, S, SRX, **X** avec les ordres : LOCK TABLE IN - share mode - share row exclusive mode - exclusive mode - row exclusive mode
lock table table in exclusive mode	Exclusif (X)	- SELECT Aucun verrou n'est autorisé	Tout sauf les requêtes.

Verrous par défaut

Commande SQL	Verrous ligne	Mode de verrouillage de la table
SELECT	--	--
INSERT	oui	RX
UPDATE	oui	RX
DELETE	oui	RX
SELECT ... FOR UPDATE	oui	RS
LOCK table IN **ROW SHARE** MODE	--	RS
LOCK table IN **ROW EXCLUSIVE** MODE	--	RX
LOCK table IN **SHARE EXCLUSIF** MODE	--	SRX
LOCK table IN **SHARE** MODE	--	S
LOCK table IN **EXCLUSIVE** MODE	--	X
DDL / DCL	--	X

5.2. Gestion des verrous (suite ...)

Verrous au niveau table

La clause de verrouillage explicite au niveau d'une table est :

LOCK TABLE <liste_de_table>

IN <type_de_verrou>

MODE [NOWAIT]

(voir le tableau ci-dessus)

Note :

- si un utilisateur A tente de verrouiller une table dans un mode incompatible avec un verrou posé par l'utilisateur B, il est mis en attente jusqu'à ce que B fasse COMMIT ou ROLLBACK (libère les verrous).

L'option NOWAIT permet d'éviter le blocage de A si la ressource n'est pas libre.

Exemple :

T1 (B) : LOCK TABLE pilote EXCLUSIF MODE ;

T2 (A) : LOCK TABLE pilote SHARED UPDATE
NOWAIT ;

5.2. Gestion des verrous (suite ...)

Verrous au niveau ligne

Les commandes SELECT FOR UPDATE, INSERT, DELETE, UPDATE placent un verrou exclusif sur une ou plusieurs lignes d'une table.
Au niveau table, un verrou RS (row share) est posé pour la commande SELECT FOR UPDATE et un verrou RX (row exclusif). Un verrou ligne est toujours posé implicitement.

Les verrous acquis grâce à la commande LOCK TABLE sont des verrous tables, ils ne verrouillent pas directement des lignes mais servent à se prémunir de certains verrous.

Exemple : SELECT * FROM PILOTE
WHERE ADR='Paris'
FOR UPDATE OF SAL ;

Cette commande verrouille les lignes de tous les pilotes habitant Paris. Toutes les lignes sélectionnées sont verrouillées, pas seulement les champs apparaissant après OF.
Ensuite on peut effectuer des mises à jours comme suit :

```
UPDATE PILOTE
SET SAL = 1.1 * SAL
WHERE ADR='Paris';
```

Note : L'option FOR UPDATE ne s'emploie pas avec DISTINCT, GROUP BY, les opérateurs ensemblistes et les fonctions de groupes.

EXERCICES Série 13

Pour effectuer ces tests il est nécessaire d'ouvrir deux sessions.
Commentez les étapes où il y a un ?

Transaction 1	Temps	Transaction 2
LOCK TABLE pilote IN ROW SHARE MODE ;	1	
	2	DROP TABLE pilote ; ?
	3	LOCK TABLE pilote IN EXCLUSIVE MODE NOWAIT ?
	4	select sal from pilote where pilote.adr= 'Paris' FOR UPDATE OF sal ;
UPDATE pilote set sal = 12000.9 where adr = 'Paris'; (attente de T2)	5	
	6	**ROLLBACK ;** (libération des lignes verrouillées par T2)
?	7	
LOCK TABLE pilote IN ROW EXCLUSIVE MODE	8	
	9	LOCK TABLE pilote IN EXCLUSIVE MODE NOWAIT; ?

	10	LOCK TABLE pilote IN SHARE ROW EXCLUSIVE MODE NOWAIT ; ?
	11	LOCK TABLE pilote IN SHARE MODE NOWAIT; ?
	12	UPDATE pilote set sal = 12000.9 where adr = 'Paris'; ?
	13	ROLLBACK; ?
SELECT sal FROM pilote WHERE adr='Paris' FOR UPDATE of sal; ?	14	
	15	UPDATE pilote set sal = 12000.9 where adr = 'Paris'; (attente T1)
ROLLBACK;	16	
	17	? ROLLBACK;
LOCK TABLE pilote IN SHARE MODE ; ?	18	
	19	LOCK TABLE pilote IN EXCLUSIVE MODE NOWAIT ; ?
	20	LOCK TABLE pilote IN SHARE ROW EXCLUSIVE MODE NOWAIT ; ?
	21	LOCK TABLE pilote IN SHARE MODE ; ?
	22	select sal from pilote where user.adr= 'Paris'; ?
	23	select sal from pilote where adr= 'Paris' FOR UPDATE OF sal ; ?

	24	UPDATE pilote set sal = 12000.9 where adr = 'Paris'; (attente T1)
ROLLBACK ;	25	
	26	X lignes modifiées (après libération du verrou par T1) ROLLBACK ;
LOCK TABLE pilote IN SHARE ROW EXCLUSIVE MODE; ?	27	
	28	LOCK TABLE pilote in EXCLUSIVE MODE NOWAIT; ?
	29	LOCK TABLE pilote in SHARE ROW EXCLUSIVE MODE NOWAIT; ?
	30	LOCK TABLE pilote in SHARE MODE NOWAIT; ?
	31	LOCK TABLE pilote in ROW EXCLUSIVE MODE NOWAIT; ?
	32	LOCK TABLE pilote IN ROW SHARE MODE; ?
	33	select sal from pilote where adr= 'Paris'; ?
	34	select sal from pilote where adr= 'Paris' FOR UPDATE OF sal ; ?
	35	UPDATE pilote set sal = 12000.9 where adr = 'Paris'; (attente T1)
UPDATE pilote set sal = 12000.9 where adr = 'Paris'; (attente T2)	36	deadlock
?	37	
	38	? ROLLBACK;

LOCK TABLE pilote IN EXCLUSIVE MODE; ?	39	
	40	LOCK TABLE pilote IN EXCLUSIVE MODE NOWAIT; ?
	41	LOCK TABLE pilote IN SHARE ROW EXCLUSIVE MODE NOWAIT; ?
	42	LOCK TABLE pilote IN SHARE MODE NOWAIT; ?
	43	LOCK TABLE pilote IN ROW EXCLUSIVE MODE NOWAIT; ?
	44	LOCK TABLE pilote IN ROW SHARE MODE NOWAIT; ?
	45	select sal from pilote where adr= 'Paris' ?
	46	select sal from pilote where adr= 'Paris' FOR UPDATE OF sal ; ?
UPDATE pilote set sal = 12000.9 where adr = 'Paris'; ?	47	
COMMIT;	48	
	49	?

5.2. Gestion des verrous (suite ...)

Choix d'un type de verrou

Le moteur Oracle pose des verrous implicites. Ceux-ci peuvent être remis en cause par l'utilisateur grâce aux commandes SELECT FOR UPDATE ou LOCK TABLE. Les verrous explicites pouvant influencer négativement les performances, leurs pose doit se faire avec précautions :

- ne poser de verrous exclusifs sur une table que si le traitement l'exige ;

- poser les verrous de préférence au niveau ligne pour favoriser la concurrence ;

- poser un verrou share (S) pour favoriser les applications en lecture.

Un verrou ligne favorise la concurrence mais pénalise les applications effectuant de nombreuses mises à jours. Dans le cas d'une application bancaire, la réalisation de l'opération DEBIT-CREDIT nécessite probablement un verrou EXCLUSIVE (X) au niveau table. La consultation de la table restant possible, les transactions de consultations de comptes se feront parallèlement.

6. Les vues

Généralités

1. Une vue **est une table logique** qui permet l'accès aux données de une ou plusieurs tables de bases de façon transparente.

2. Une vue **ne contient aucune ligne**. Les données sont stockées dans les tables.

3. Les **vues sont utilisées pour** :

- assurer *l'indépendance logique/externe* ;

- fournir un *niveau supplémentaire de sécurité* sur les tables de base. Ainsi on peut restreindre, pour un utilisateur donné, l'accès à qq. lignes d'une table ;

- *masquer la complexité* : une vue peut être la jointure de N-tables ;

- fournir *une nouvelle vision de la base*. Au lieu de changer le nom des tables de base, on changera seulement au niveau d'une vue si le changement ne concerne pas toute les applications ;

- *masquer les bases de données distantes*.

6.1. Création d'une vue

Syntaxe

CREATE [OR REPLACE]
[FORCE | NOFORCE] **VIEW** nom_de_vue
[(alias_colonne1, alias_colonne2, ...)]
AS subquery
WITH CHECK OPTION [CONSTRAINT constraint] ;

Mots clés et paramètres

OR REPLACE : permet de supprimer puis de recréer la vue si elle existe

FORCE : ignore les erreurs et crée la vue

WITH CHECK OPTION : permet d'assurer la cohérence des informations modifiées afin de laisser dans la vue les lignes affectées par une modification

CONSTRAINT constraint : permet juste de nommer la contrainte de la vue

6.1. Création d'une vue (suite)

Syntaxe (suite)

Remarques :

- la modification d'une table de base affecte la vue

- le corps d'une vue ne peut contenir de clause ORDER BY ou FOR UPDATE

- on ne peut effectuer des insertions, des mises à jours et des suppressions dans une vue contenant une jointure, des opérateurs ensemblistes, des fonctions de groupe, les clauses GROUP BY, CONNECT BY ou START WITH et l'opérateur DISTINCT.

- tables systèmes: all_views, dba_views, user_views

6.2. Manipulation sur les vues

Généralités

1. Une vue est manipulable, comme une table de base, avec les clauses SQL (SELECT, INSERT, DELETE, UPDATE).

2. Une vue peut servir à la construction de requêtes imbriquées puisqu'elle peut apparaître derrière la clause FROM.

Opérations autorisées

* Vue avec jointure :

Delete : NON	Update : NON	Insert : NON

* Vue avec GB ou Distinct :

Delete : NON	Update : NON	Insert : NON

* Vue avec référence à RowNum :

Delete : NON	Update : NON	Insert : NON

* Vue avec une colonne issue d'une expression :

Delete : OUI	Update : OUI sur autres col.	Insert : OUI sur autre col.

* Vue avec au moins une colonne NOT NULL absente :

Delete : OUI	Update : OUI	Insert : NON

EXERCICES Série 14

Indépendance logique/externe : *vue de sélection*
- "Créer une vue AVA300 qui donne tous les A300 dans la compagnie"
- "Que se passe - t-il à l'insertion d'un "B707" dans la vue ?"

Indépendance logique/externe : *renommage et ré-ordonnancement des colonnes*
- "Créer une vue PAYE qui donne pour chaque pilote son salaire mensuel et annuel"
- "Créer une vue AVPLUS qui donne tous les numéros d'avions conduits par plus d'un pilote."
- "Créer une vue PILPARIS qui donne les noms, les numéros de vols, des pilotes qui assurent au moins un vol au départ de Paris"

Création d'une vue pour assurer la confidentialité
"Créer une vue PILSANS qui donne les renseignements concernant les pilotes, sans le salaire."

Vues issues d'une table

"Créer une vue AVIONNICE : Ensemble des avions localisés à Nice"

Modification à travers une vue

1) Lister l'extension de la vue AVIONNICE
2) Mise à jour d'un tuple dans cette vue : localiser l'avion de n° 5 à Paris
3) Mise à jour d'un tuple dans cette vue : localiser l'avion n° 7 à Paris
4) Lister la table de base AVION. Que constatez-vous ?

Insertion dans la vue

1) Insérer le tuple (11, 'A300', 220, 'Nice', 'EN service');
2) lister l'extension de la vue AVIONNICE
3) lister la table de base AVION.

Suppression dans la vue

1) Suppression de l'avion N° 11
2) lister l'extension de la vue AVIONNICE
3) lister la table AVION.

Vues issues de plusieurs tables
"Créer une vue AVSERVPARIS : Ensemble des avions en service localisés à Paris"

Modification de la vue

1) lister l'extension de la vue AVSERVPARIS
2) mise à jour d'un tuple de cette vue. Que remarque-t-on ?"

Insertion dans la vue

1) recréez la vue avec jointure
2) insertion d'un tuple dans la vue AVSERVPARIS. Que remarque-t-on?

suppression dans la vue

1) suppression de tous les pilotes de n° inférieur à 7 dans AVSERVPARIS

Vues contenant des colonnes virtuelles

"Reprendre la vue PAYE et lister son contenu"

Modification via la vue

1) Mise à jour d'un tuple dans cette vue : mettre le salaire du pilote 1 à 0
2) lister le contenu de cette vue. Que remarque--on ?

Insertion via la vue

1) insertion d'un tuple dans la vue PAYE . Que remarque-t-on ?

Suppression via la vue

1) suppression de tous les pilotes dont le salaire annuel est supérieur à 180000.

Vues contenant une clause GROUP BY

"Reprenons la vue AVPLUS. Llister cette vue"

"Quels sont le n° d'avions conduits par plus d'un pilote et localisés à Paris ?

PL/SQL

1. INTRODUCTION

SQL :

est un langage ensembliste et non procédural

PL/SQL :

est un langage procédural qui intègre des ordres SQL de gestion de la base de données

Instructions SQL intégrées dans PL/SQL :

- SELECT
- INSERT, UPDATE, DELETE
- COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT
- TO_CHAR, TO_DATE, UPPER, ...

Instructions spécifiques à PL/SQL :

- définition de variables
- traitements conditionnels
- traitements répétitifs
- traitement des curseurs
- traitement des erreurs

2. Structure d'un bloc PL/SQL

Un bloc PL/SQL est divisé en 3 sections :

DECLARE
Déclaration de variables, constantes,
exceptions, curseurs

BEGIN [nom_du_bloc]
Instructions SQL et PL/SQL

EXCEPTION
Traitement des exceptions
(gestion des erreurs)

END [nom_du_bloc] ;

Remarques :
- les sections DECLARE et EXCEPTION sont facultatives.
- chaque instruction se termine par un ;
- Les commentaires :

```
-- sur une ligne
      ou
/* sur plusieurs
   lignes */
```

2. Structure d'un bloc PL/SQL (suite ...)

Exemple :

```
PROMPT nom du produit              SQL
ACCEPT prod

DECLARE                            PL/SQL
      qte NUMBER(5)

BEGIN
      SELECT quantite INTO qte
      FROM stock
      WHERE produit= '&prod';
      -- on contrôle le stock
      IF qte > 0
      THEN
            UPDATE stock
            SET quantite = quantite - 1
            WHERE produit = '&prod';
            INSERT INTO vente
            VALUES('&prod' || 'VENDU' , SYSDATE);
      ELSE    INSERT INTO commande
            VALUES('&prod' || 'DEMANDE' , SYSDATE);
      END IF;
      COMMIT;
END;
/
```

3. Les variables utilisées dans PL/SQL

3.1. Les différents types de variables locales

Les variables locales se déclarent dans la partie DECLARE du bloc PL/SQL.

Différents types de variables :

* Variables de types ORACLE

* Variables de type BOOLEAN

* Variables faisant référence au disctionnaire de données

Initialisation des variables

Visibilité des variables

3.1.1. Variables de type ORACLE

Syntaxe :

```
nom_var  TYPE_ORACLE;
```

Exemple :

```
DECLARE
    nom          VARCHAR2(20);
    prenom  VARCHAR2(15);
    age       NUMBER(3);
BEGIN
    ...
END;
```

3.1.2. Variables de type BOOLEEN

Syntaxe :

```
nom_var  BOOLEAN;
```

Exemple :

```
DECLARE
    retour          BOOLEAN;
BEGIN
    ...
END;
```

3.1.3. Variables faisant référence au dictionnaire de données

* Variable de même type qu'un attribut d'une table de la base

Syntaxe :

```
nom_var      table.colonne%TYPE;
```

Exemple :

```
DECLARE
    nom      pilote.plnom%TYPE;
BEGIN
    ...
END;
```

3.1.3. Variables faisant référence au dictionnaire de données (suite ...)

- Variable de même structure qu'une ligne d'une table de la base

Syntaxe :

nom_var table**%ROWTYPE**;

Exemple :

```
DECLARE
    ligne   pilote%ROWTYPE;
BEGIN
    ...
END;
```

Remarque :

La structure ligne contient autant de variables que de colonnes de la table. Ces variables portent le même nom et sont de même type que les colonnes de la table.

Pour y accéder :

ligne.<nom_col1>
ligne.<nom_col2>
...
ligne.<nom_coln>

3.1.3. Variables faisant référence au dictionnaire de données (suite ...)

- Variable de même type qu'une autre variable

Syntaxe :

nom_var2 nom_var1**%TYPE**;

Exemple :

```
DECLARE
    ancien_sal      NUMBER(5);
    nouveau_sal     ancien_sal%TYPE;--NUMBER(5);
BEGIN
    ...
END;
```

3.1.4. Initialisation des variables

Avec :

opérateur **:=**

ou

SELECT ... INTO ...

Exemple :

```
DECLARE
    var1    VARCHAR2(10) := 'DUPONT';
    var2    NUMBER(5,2) := 100;
    var3    VARCHAR2(10);
    var4    DATE;
BEGIN
    SELECT col1, col2
    INTO var3, var4
    FROM ... ;
        ...
END;
```

Remarque :
le SELECT doit ramener une et une seule ligne, sinon erreur.

3.1.5. Visibilité des variables

Une variable est visible dans le bloc où elle a été déclarée et dans les blocs imbriqués si elle n'a pas été redéfinie.

```
DECLARE
      var1      NUMBER(3);
      var2      VARCHAR2(10);
BEGIN
      ...                                 var1      NUMBER(3)
      ...                                 var2      VARCHAR2(10)
      DECLARE
            var1      VARCHAR2(10);
            var3      DATE;
      BEGIN
            ...                           var1      VARCHAR2(10)
            ...                           var2
            ...                           var3
      END;
      ...
      DECLARE
            var4      NUMBER(5,2);
      BEGIN
            ...                           var1 NUMBER(3)
            ...                           var2
            ...                           var4
      END;
   ...                                    var1      NUMBER(3)
   ...                                    var2      VARCHAR2(10)
END;
```

3.2. Variables de l'environnement extérieur à PL/SQL

Outre les variables locales vues précédemment, un bloc PL/SQL peut utiliser d'autres variables :

- les champs d'écrans FORMS,

- les variables définies en langage hôte (préfixée de :)

- les variables définies dans SQL*Plus (préfixée de &)

4. Les traitements

4.1. IF : traitement conditionnel

Exécution d'un traitement en fonction d'une condition.

IF condition1 THEN traitement 1;

ELSIF condition2 THEN traitement 2;

[ELSE traitement 3;]

END IF;

Les opérateurs utilisés dans les conditions sont les mêmes que dans SQL :

=, <, ... IS NULL, LIKE, ...

Dès que l'une des conditions est vraie, le traitement qui suit le THEN est exécuté.
Si aucune condition n'est vraie, c'est le traitement qui suit le ELSE qui est exécuté.

4.2. Boucle de base LOOP : traitement répétitif

Exécution d'un traitement plusieurs fois, le nombre n'étant pas connu mais dépendant d'une condition.

```
BEGIN
      LOOP [label]
            instructions;
      END LOOP [label];
END;
```

Pour sortir de la boucle, utiliser la clause :

```
      EXIT [lable] WHEN condition
```

Exemple : insérer les 10 premiers chiffres dans la table result

```
      DECLARE
            nb   NUMBER := 1;
      BEGIN
        LOOP
            INSERT INTO result
            VALUES (nb);
            nb := nb + 1;
            EXIT WHEN nb > 10;
        END LOOP;
      END ;
```

4.3. Boucle FOR : traitement répétitif

Exécution d'un traitement un certain nombre de fois. Le nombre étant connu.

```
BEGIN
      FOR indice IN [REVERSE] exp1 ... exp2
      LOOP
            instructions;
      END LOOP;
END;
```

Remarques :

- inutile de déclarer indice
- indice varie de exp1 à exp2 de 1 en 1
- si REVERSE est précisé, indice varie de exp2 à exp1 avec un pas de -1.

Exemple : calcul de la factorielle 5

```
      DECLARE
            fact NUMBER := 1;
      BEGIN
            FOR i IN 1 .. 5
            LOOP
                  fact := fact * i ;
            END LOOP;
      END;
```

4.4. Boucle WHILE : traitement répétitif

Exécution d'un traitement trant qu'une condition reste vraie.

```
BEGIN

      WHILE condition
      LOOP
            instructions;
      END LOOP;

END;
```

Exemple : reste de la division de 5432 par 5

```
DECLARE
      reste NUMBER := 5432;
BEGIN
      WHILE reste >= 5
      LOOP
            reste := reste -5;
      END LOOP;
END;
```

5. Les curseurs en PL/SQL

5.1. Définitions

Il existe 2 types de curseurs :

- CURSEUR IMPLICITE :

curseur SQL généré et géré par le noyau pour chaque ordre SQL d'un bloc.

- CURSEUR EXPLICITE :

curseur SQL généré et géré par l'utilisateur pour traiter un ordre SELECT qui ramène plus d'une ligne.

5.2. Curseur explicite

4 étapes :

- déclaration du curseur
- ouverture du curseur
- traitement des lignes
- fermeture du curseur

5.2. Curseur explicite (suite ...)

Déclaration du curseur

déclaration dans la section DECLARE du bloc.
on indique le nom du curseur et l'ordre SQL associé

Syntaxe :

CURSOR nom_curseur **IS** ordre_select ;

Exemple :

```
DECLARE
        CURSOR pl_nice IS
            SELECT  pl#, plnom
            FROM    pilote
            WHERE   adr='Nice';
    BEGIN
        ...
    END ;
```

5.2. Curseur explicite (suite ...)

Ouverture du curseur

L'ouverture du curseur lance l'exécution de l'odre SELECT associé au curseur.
Ouverture dans la section BEGIN du bloc.

Syntaxe :

OPEN nom_curseur ;

Exemple :

```
DECLARE
        CURSOR pl_nice IS
            SELECT  pl#, plnom
            FROM    pilote
            WHERE   adr='Nice';
    BEGIN
        ...
        OPEN pl_nice;
        ...
    END ;
```

5.2. Curseur explicite (suite ...)

Traitement des lignes

Après l'exécution du SELECT les lignes ramenées sont traitées une par une, la valeur de chaque colonne du SELECT doit être stockée dans une variable réceptrice.

Syntaxe :

FETCH nom_curseur **INTO** liste_variables ;

Exemple :

```
DECLARE
        CURSOR pl_nice IS
            SELECT  pl#, plnom, sal
            FROM    pilote
            WHERE   adr='Nice';
        num         pilote.pl#%TYPE;
        nom         pilote.plnom%TYPE;
        salaire     pilote.sal%TYPE;
    BEGIN
        OPEN pl_nice;
        LOOP
            FETCH pl_nice INTO num,
                    nom,salaire;
            ...
            EXIT WHEN sal > 10 000;
        END LOOP;
    END ;
```

5.2. Curseur explicite (suite ...)

Fermeture du curseur

Pour libérer la mémoire prise par le curseur, il faut le fermer dès qu'on n'en a plus besoin.

Syntaxe :

CLOSE nom_curseur ;

Exemple :

```
DECLARE
        CURSOR pl_nice IS
            SELECT  pl#, plnom, sal
            FROM    pilote
            WHERE   adr='Nice';
        num         pilote.pl#%TYPE;
        nom         pilote.plnom%TYPE;
        salaire     pilote.sal%TYPE;
    BEGIN
        OPEN pl_nice;
        LOOP
            FETCH pl_nice INTO num, nom,salaire;
            ...
            EXIT WHEN sal > 10 000;
        END LOOP;
        CLOSE pl_nice;
    END ;
```

5.3. Les attributs d'un curseur

Pour tout curseur (implice ou explicite) il existe des indicateurs sur leur état.

%FOUND	dernière ligne traitée
%NOTFOUND	
%ISOPEN	ouverture d'un curseur
%ROWCOUNT	nombre de lignes déjà traitées

5.3.1. %FOUND

curseur implicite : SQL%FOUND

TRUE

* si INSERT, UPDATE, DELETE traite au moins une ligne

* si SELECT ... INTO ... ramène une et une seule ligne

curseur explicite : nom_curseur%FOUND

TRUE

* si le dernier FETCH a ramené une ligne.

5.3.1. %FOUND (suite ...)

Exemple :

```
DECLARE
    CURSOR pl_nice IS
        SELECT  pl#, plnom, sal
        FROM    pilote
        WHERE   adr='Nice';
    num         pilote.pl#%TYPE;
    nom         pilote.plnom%TYPE;
    salaire     pilote.sal%TYPE;

 BEGIN
    OPEN pl_nice;
    FETCH pl_nice INTO num, nom,salaire;
    WHILE pl_nice%FOUND
    LOOP
        ...
        FETCH pl_nice INTO num,
                nom,salaire;
    END LOOP;
    CLOSE pl_nice;
 END ;
```

5.3.2. %NOTFOUND

curseur implicite : SQL%NOTFOUND

TRUE

* si INSERT, UPDATE, DELETE ne traite aucune ligne

* si SELECT ... INTO ... ne ramène pas de ligne

curseur explicite : nom_curseur%NOTFOUND

TRUE

* si le dernier FETCH n'a pas ramené de ligne.

5.3.3. %ISOPEN

curseur implicite : SQL%ISOPEN

toujours à FALSE car ORACLE referme les curseurs après utilisation.

curseur explicite : nom_curseur%ISOPEN

TRUE si le curseur est ouvert.

Exemple :

```
DECLARE
        CURSOR pl_nice IS
            SELECT  pl#, plnom, sal
            FROM    pilote
            WHERE   adr='Nice';
        num         pilote.pl#%TYPE;
        nom         pilote.plnom%TYPE;
        salaire     pilote.sal%TYPE;
    BEGIN
        IF NOT(pl_nice%ISOPEN)
        THEN
            OPEN pl_nice;
        END IF;
            ...
    END ;
```

5.3.4. %ROWCOUNT

curseur implicite : SQL%ROWCOUNT

nombre de lignes traitées par INSERT, UPDATE, DELETE

0 : SELECT ... INTO : ne ramène aucune ligne
1 : SELECT ... INTO : ramène 1 ligne
2 : SELECT ... INTO : ramène plus d'une ligne

curseur explicite : nom_curseur%ROWCOUNT

traduit la nième ligne ramenée par le FETCH

5.4. Simplification d'écriture

5.4.1. Déclaration de variables

Au lieu de déclarer autant de variables que d'attributs ramenés par le SELECT du curseur, on peut utiliser une structure.

Syntaxe :

```
DECLARE
    CURSOR nom_curseur IS ordre_select;
    nom_structure nom_curseur%ROWTYPE;
```

Pour renseigner la structure :

```
FETCH nom_curseur INTO nom_structure;
```

Pour accéder aux éléments de la structure :

```
nom_structure.nom_colonne
```

5.4.2. Traitement du curseur

Au lieu d'écrire :

```
DECLARE
      CURSOR nom_curseur IS SELECT ... ;
      nom_struct  nom_curseur%ROWTYPE;
BEGIN
      OPEN nom_curseur;
      LOOP
            FETCH nom_curseur INTO nom_struct;
            EXIT WHEN nom_curseur%NOTFOUND;
            ...
      END LOOP;
      CLOSE nom_curseur;
END;
```

il suffit d'écrire :

```
DECLARE
      CURSOR nom_curseur IS SELECT ... ;
BEGIN
      FOR nom_struct IN nom_curseur LOOP
            ...
      END LOOP;
END;
```

5.4.2. Traitement du curseur (suite ...)

ou encore :

```
FOR nom_struct IN (SELECT ...)
    LOOP
        ...
    END LOOP;
```

6. Gestion des erreurs en PL/SQL

La section EXCEPTION permet de gérer les erreurs survenues lors de l'exécution d'un bloc PL/SQL.

2 types d'erreurs :

- erreur ORACLE

- erreur utilisateur

6. Gestion des erreurs en PL/SQL(suite)

Syntaxe erreur utilisateur :

```
DECLARE
  nom_erreur EXCEPTION;     on donne un nom à l'erreur
            ...
BEGIN
  IF ...
  THEN RAISE nom_erreur;          on déclenche l'erreur
            ...
EXCEPTION
      WHEN nom_erreur THEN ...  traitement de l'erreur
END;
```

Remarque : on sort du bloc après le traitement de l'erreur.

6. Gestion des erreurs en PL/SQL(suite)

Syntaxe erreur ORACLE non prédéfinie :

```
DECLARE
  nom_erreur EXCEPTION;  on donne un nom à l'erreur
  PRAGMA EXCEPTION_INIT(nom_erreur,code_erreur)
            on associe le nom de l'erreur à un code erreur

            ...
BEGIN
            ...       l'erreur Oracle est détectée par le système
EXCEPTION
      WHEN nom_erreur THEN ...  traitement de l'erreur
END;
```

Remarque :
on sort du bloc après le traitement de l'erreur.

6. Gestion des erreurs en PL/SQL(suite)

Syntaxe erreur ORACLE prédéfinie :

Certaines erreurs ORACLE ont déjà un nom. Il est donc inutile de les déclarer comme précédemment. On utilise leur nom dans la section EXCEPTION.

```
DECLARE
        ...
BEGIN
        ...     l'erreur Oracle est détectée par le système
EXCEPTION
    WHEN nom_erreur THEN ...  traitement de l'erreur
END;
```

Exemple d'erreurs prédéfinies :
- DUP_VAL_ON_INDEX
- NO_DATA_FOUND
- ...
- OTHERS

6. Gestion des erreurs en PL/SQL(suite)

Complément

- SQLCODE renvoie le code de l'erreur courante (numérique)

- SQLERRM[(code_erreur)] renvoie le libellé de l'erreur courante ou le libellé de l'erreur dont le numéro est passé en paramètre.

7. Exercices PL/SQL

7.1. Ex1 : les boucles

Créer une table MULTIPLICATION(op CHAR(5), res char(3)).

Ecrire un fichier de commande qui permette le calcul et l'affichage d'une table de multiplication.
Résoudre l'exerice de 3 manières différentes (utiliser les 3 boucles)

7.2. Ex2 : les curseurs

Ecrire un fichier qui recherche le nième et n+1ème pilote plus agé (recherche sur la date de naissance)

7.3. Ex3 : les erreurs

Ecrire un fichier qui mette à jour, l'âge des pilotes de la table pilote.

Traiter les anomalies :
- pilote de - de 20 ans
- pour les autres erreurs qui pourraient se produire : les traiter globalement.

SQL*Plus

1. Présentation de SQL*Plus

SQL*Plus est un outil Oracle permettant l'accés aux données des bases de données Oracle.

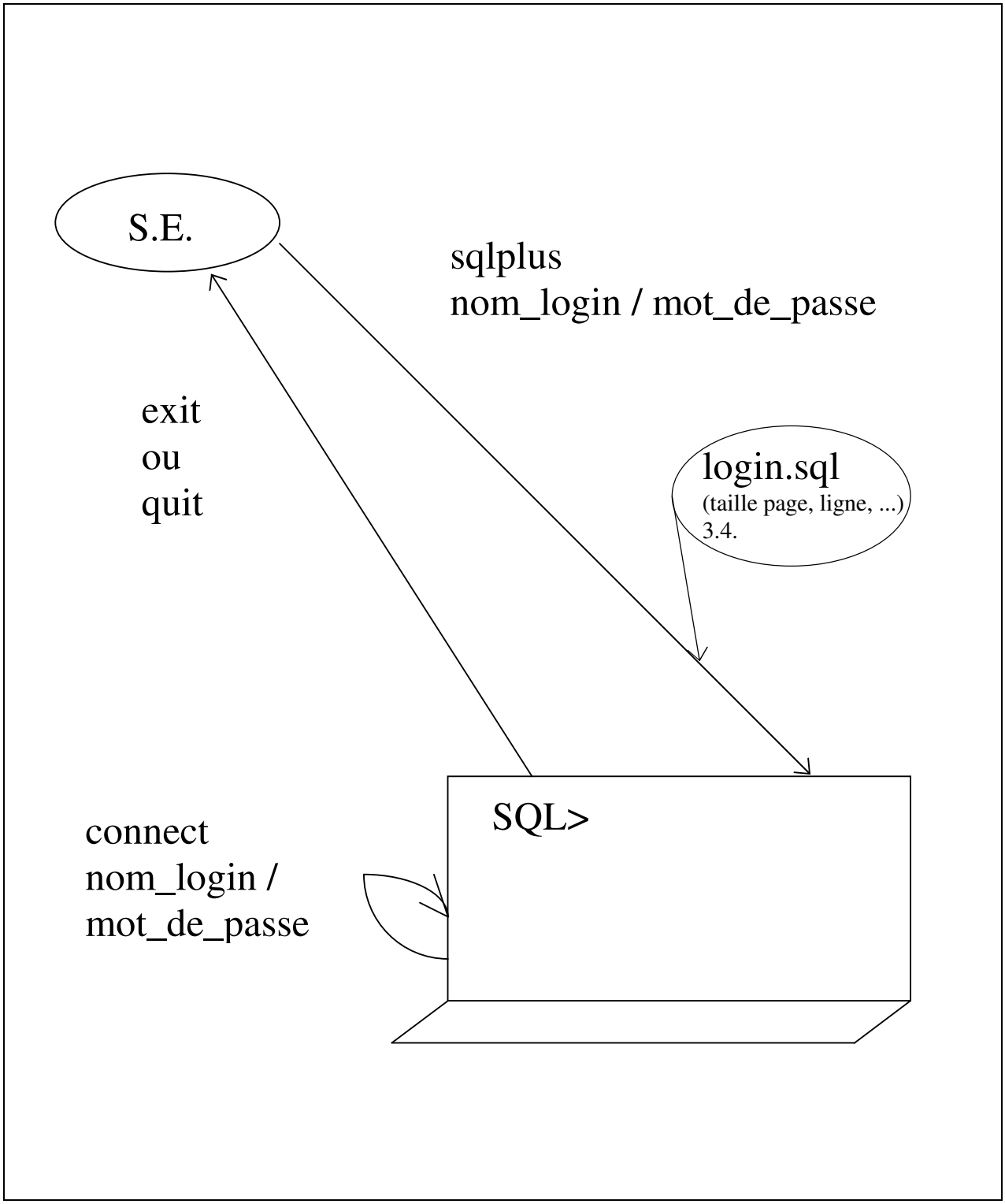
Il autorise les commandes suivantes :

⇨ ordre SQL

⇨ commandes liées à l'éditeur

⇨ commandes liées à l'environnement

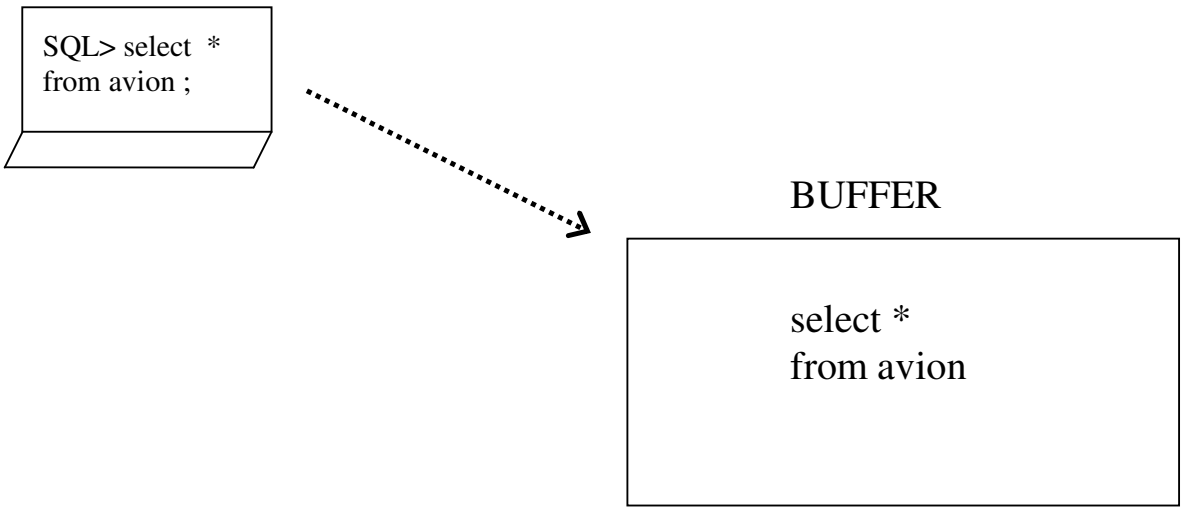
1. Présentation de SQL*Plus (suite)



1. Présentation de SQL*Plus (suite)

Toute commande SQL est mise dans un buffer.

Pour exécuter la commande, on la termine par un **;** ou un **/** à la ligne suivante.



L'utilisateur aura accés à ce buffer via les commandes de l'éditeur.

Note : pour exécuter de nouveau la commande du buffer, utiliser la commande **R** ou **/**.

Exemple :

```
SQL> l [ENTER]

SQL > Select *
        from avion;
```

2. Les commandes de l'éditeur

L	Liste le contenu du buffer
L*	Liste la ligne courante
Ln	Liste la nième ligne qui devient courante
Lm n	Liste de la ligne m à la ligne n
i	Insertion après la ligne courante
i texte	Insertion d'une ligne dont le contenu est texte
a	Ajoute du texte en fin de ligne courante
del	Supprime la ligne courante
C/ch1/ch2	Remplace la première occurrence de la chaîne 1 par la chaîne 2 dans la ligne courante
C/ch	Supprime la chaîne dans la ligne courante
clear buffer	Efface le buffer

3. Les commandes de l'environnement

Différents types de commandes d'environnement :

⇨ commandes d'E/S

⇨ commandes de dialogue

⇨ commandes de formatage de rapports et d'édition

⇨ commandes de définition de l'environnement

3. Les commandes de l'environnement (suite)

3.1. Commandes d'Entrées / Sorties

Pour :
⇨ stocker des requêtes dans un fichier
⇨ récupérer des requêtes se trouvant dans un fichier
⇨ stocker des résultats

Les commandes d'E/S :

ed nom_file	ouvre un fichier nom_file.sql sous l'éditeur associé
save nom_file	sauve le contenu du buffer dans nom_file.sql
get nom_file	charge le fichier nom_file.sql dans le buffer
start nom_file ou @nom_file	ouvre le fichier nom_file.sql, le charge dans le buffer et exécute les commandes.
spool nom_file	ouvre un fichier d'impression (.lis ou .lst) qui contiendra la trace écran
spool off	ferme le fichier d'impression
spool out	id. plus envoi à l'imprimante

3. Les commandes de l'environnement (suite)

3.2. Commandes de dialogue

Les commandes de dialogue vont permettre de rendre les procédures paramétrées plus conviviales.

Mais avant de voir ces commandes de dialogue voyons la notion de variables qui permettent le paramétrage des procédures.

Les variables :

Les variables sont définies :

- lors de la connexion (login.sql)

- lors de la session :

    - pour la durée de la session

    - pour une exécution

Exemple de requête paramétrée :

```
SQL> SELECT *
        FROM avion
        WHERE av# = &num_avion
        /

ENTER VALUE FOR num_avion : <saisie du user>

-- exécution de la requête avec la valeur saisie --
```

Remarque :
&var : la variable est définie pour une exécution
&&var : la variable est définie pour la session

Complément :
L'utilisateur pourra donner les valeurs lors de l'appel du script contenant les commandes SQL. Pour cela les variables devront s'appeler &1, &2, ... &9.

Exemple : fichier test.sql

```
Select * from &1 where av# = &2;
```

lancement :

```
SQL> @test avion 20
```

3. Les commandes de l'environnement
3.2. Commandes de dialogue (suite)

DEF	renvoie les valeurs de toutes les variables définies
DEF var = valeur	affecte une valeur à la variable de façon permanente
UNDEF var	supprime la définition de la variable

Les commandes de dialogue

Rappel :

```
SQL> SELECT *
        FROM avion
        WHERE av# = &num_avion
        /

ENTER VALUE FOR num_avion : <saisie du user>
```

Les commandes de dialogue vont permettre de donner la main à l'utilisateur de façon plus conviviale.

prompt texte — affiche le message à l'utilisateur

accept var [PROMPT texte]
— attend que l'utilisateur rentre une une valeur pour var

Exemple : test2.sql

```
PROMPT entrez le numéro de l'avion
ACCEPT num_avion PROMPT 'Num : '
SELECT *
FROM avion
WHERE av# = &num_avion;
```

3.3. Commandes de formatage de rapport

Les commandes de formatage de rapport et d'édition vont permettre :

- la définition des titres

- le changment des noms et de la taille des colonnes

- la mise en place de rupture pour réaliser des opérations

3. Les commandes de l'environnement (suite)
3.3. Commandes de formatage de rapport (suite)

⇨ **COL(umn) nom_col**

[FORMAT format] *def. la taille et le format*
ex : A10 (alpha), 99990 (num.)
[HEADING texte] *en_tête de la col.*
[JUSTIFY L|C|R] *cadre l'en-tête de la col.*
[NEW_VALUE var] *met la nvelle val. dans var*
[OLD_VALUE var] *met l'ancienne val. dans var*
[PRINT |NOPRINT] *affiche ou pas la col.*
[NEWLINE] *passage à la ligne*

Exemple : COL pilnom FORMAT A16
HEADING NOM DU | PILOTE

Remarques :
COL renvoie toutes les informations de toutes les colonnes.
COL nom_col id. pour une colonne
COL nom_col CLEAR supprime le «formatage» de la col.
CLEAR COL Id. pour toutes les colonnes.

3. Les commandes de l'environnement (suite)
3.3. Commandes de formatage de rapport (suite)

⇨ **TTITLE texte**

texte est le titre qui apparaîtra à chaque page du rapport

Exemple : TTITLE « AVIONS DE LA COMPAGNIE »

| : pour un saut à la ligne
- : suite ligne suivante

Remarque : TTITLE sans option génère :
- la date en haut à gauche
- le n° de page en haut à droite
- le titre centré
(nom valable pour TTILE avec options)

TTITLE [OPTIONS [textelvar]] | [ON | OFF]
Options : LEFT, CENTER, RIGHT, BOLD, ...
Variables :
SQL.LNO : n° de ligne
SQL.PNO : n° de page
SQL.RELEASE : version d'ORACLE
SQL.USER : nom utilisateur

⇨ **BTITLE texte**

Id. à TTILE mais en titre de bas de page

TTITLE : renvoie les informations sur le titre haut de page

BTITLE : renvoie les informations sur le titre bas de page

TTITLE ON |OFF : active ou désactive l'emploi d'un titre haut de page

BTITLE ON |OFF : active ou désactive l'emploi d'un titre bas de page

⇨ **BREAK ON critere_de rupture action**

définit une rupture et déclenche une action chaque fois qu'elle se produit

avec :

critere_de_rupture : nom_col | ROW | REPORT

action : SKIP (n|PAGE) DUP|NODUP

exemple : BREAK ON PL# SKIP 2
==> saute deux lignes à chaque changement de pilote.

Remarque : bien entendu les données ramenées par le SELECT doivent être en cohérence avec le BREAK.

BREAK : donne les informations sur les ruptures définies
CLEAR BREAK : annule la rupture définie

3. Les commandes de l'environnement (suite)
3.3. Commandes de formatage de rapport (suite)

⇨ COMPUTE {AVG | COUNT | MAX | MIN | NUMBER | STD | SUM | VAR }
OF col1 {col2 ...}
ON {col_break | ROW | REPORT }

Exemple :
COMPUTE SUM
OF sal
ON adr REPORT

REMARQUE IMPORTANTE :
définir le COMPUTE en cohérence avec le BREAK

COMPUTE renvoie les informations sur le calcul

CLEAR COMPUTE annule les calculs définis

Exemple :

BREAK ON avtype SKIP 1 ON REPORT
COMPUTE SUM OF cap ON avtype REPORT
select * from avion;
(somme des cap. par avtype puis pour tous les enregts.)

3.4. Commandes de définition de l'environnement

L'objectif est d'affecter des valeurs à des variables pour définir des caractéristiques :

- d'impression

- d'affichage, d'exécution

SET nom_variable valeur

affecter une valeur à une variable

SHOW nom_variable

consulter la valeur d'une variable

SHOW ALL

id. pour toutes les variables

⇨ **impression**

SET LINE	n	nb de car. / ligne
SET PAGES	n	nb lignes / page
SET NUM	n	largeur par def. des nb
SET NEWP	n	nb de lignes à sauter en haut de chaque page
SET NULL	ch	valeur de la chaîne NULL
SET SPACE	n	nb expaces entre les colonnes
SET UND	car	caractère de soulignement des en-têtes de colonnes

⇨ **affichage, exécution**

SET TERM	ON|OFF	affichage O/N
SET ECHO	ON|OFF	réaffichage de la cde SQL
SET FEED	ON|OFF	nb lignes ramenées
SET SHOW	ON|OFF	affichage des paramètres sql*plus
SET HEA	ON|OFF	affichage du titre des col.
SET PAUSE	ON|OFF|TEXTE	arrêt en fin de page (message)
SET SQLN	ON|OFF	numérotation des lignes du buffer
SET SQLP	texte	prompt de SQL*Plus

3. Les commandes de l'environnement (suite)
3.4. Commandes de définition de l'environnement (suite)

SET TIME	ON|OFF	affichage de l'heure à gauche du prompt
SET VERIFY	ON|OFF	affichage des cdes avant et après substitution
SET TIMING	ON|OFF	information sur les temps d'exécution

⇨ **divers**

SET DEFINE car
caractère de substitution pour les paramètres
(& par défaut)

SET SCAN ON|OFF
Autorisation d'utilisation des paramètres

SET SQLTERMINATOR car
Défaut : ;

SET HEADS car|ON|OFF
Défaut : |

SET SUFFIX chaîne extension des fichiers

SET AUTOCOMMIT ON|OFF
pour mettre en place un commit automatique

4. Exercice

1. Faire une interrogation de tous les attibuts et de toutes les lignes de la relation AVION.
Résultat trié par type d'avion.
Remarquez la présentation des réultats peu présentable.

2. Faites un describe de la relation AVION.
Remarquez que AV# et LOC sont des NUMBER(4). Pourtant dans le SELECT précédent leur affichage était sur une longueur supérieure. Comment expliquez vous cela ?

3. Modifier la présentation des colonnes avec COL pour que l'interrogation faite en 1. soit plus présentable :
- AV# :
    - titre : N°AVION
    - lg : 10
- AVTYPE :
    - titre TYPE
- CAP :
    - titre : CAPACITE
- LOC :
    - titre : LOCALISATION
- REMARQ :
    - titre : REMARQUE
    - lg : 20

Exécuter la requête.
Corriger la longueur de LOCALISATION pour voir le titre totalement.

4. Titre : Liste des avions de la compagnie
Exécuter la requête.

5. Définir un break sur le type d'avion et sauter 2 lignes.
Exécuter la requête.

6. Caculer la capacité moyenne de tous les avions de la compagnie pour chaque type d'avion
Exécuter la requête.

Annexes

Annexe A : Schéma et extension de la base aérienne
Annexe B : Quelques variables d'environnement

Annexe A :
Schéma et extension de la base aérienne

(fichier airbase.sql)

```
ALTER SESSION SET NLS_DATE_FORMAT='DD-MON-YYYY';
ALTER SESSION SET NLS_DATE_LANGUAGE='AMERICAN';

 REM Creation de la base de donnees aerienne

drop table pilote CASCADE CONSTRAINTS;

create table pilote(
      pl#          number(4)      constraint pk_pilote primary key,
      plnom    varchar2(12)     constraint nl_pilote_plnom  not null constraint uk_pilote_plnom
unique,
      dnaiss       date              constraint nl_pilote_dnaiss  not null,
      adr          varchar2(20)    default 'Paris',
      tel varchar2(12),
      sal number(7,2)    constraint nl_pilote_sal  not null constraint chk_pilote_dnaiss  check (sal <
70000.0)
);

drop table avion CASCADE CONSTRAINTS ;

create table avion(
      av#          number(4)                constraint pk_avion  primary key,
      avtype       varchar2(10)   constraint nl_avion_avtype   not null
                   CONSTRAINT chk_avion_type
                   CHECK (avtype in
('A300','A310','A320','B707','B727','CONCORDE','CARAVELLE')),
      cap          number(4)      CONSTRAINT nl_avion_cap not null,
      loc          varchar2(20)   CONSTRAINT nl_avion_loc not null,
      remarq       long
);

drop table vol CASCADE CONSTRAINTS ;

create table vol(
      vol#         number(4)      CONSTRAINT pk_vol primary key,
      pilote#      number(4)      CONSTRAINT nl_vol_pilote# not null
                   CONSTRAINT vol_fk_pilote REFERENCES PILOTE(PL#)
                   ON DELETE CASCADE,
      avion#       number(4)      CONSTRAINT nl_vol_avion# not null,
      vd           varchar2(20),
      va           varchar2(20),
```

```
    hd          number(4)      CONSTRAINT nl_vol_hd not null,
    ha          number(4) CONSTRAINT nl_vol_ha not null,
    dat                 date,
        CONSTRAINT vol_chk_ha CHECK (ha>hd),
        FOREIGN KEY (avion#) REFERENCES AVION(AV#)
);


REM insertion des valeurs dans les tables

insert into  pilote values(1, 'Miranda', '16-AUG-1952','Sophia-Antipolis', '93548254', 18009.0);
insert into  pilote values(2, 'St-exupery', '16-OCT-1932', 'Lyon', '91548254', 12300.0);
insert into  pilote values(3, 'Armstrong ', '11-MAR-1930', 'Wapakoneta','96548254', 24500.0);
insert into  pilote values(4, 'Tintin', '01-AUG-1929', 'Bruxelles','93548254', 21100.0);
insert into  pilote values(5, 'Gagarine', '12-AUG-1934', 'Klouchino','93548454', 22100.0);
insert into  pilote values(6, 'Baudry', '31-AUG-1959', 'Toulouse','93548444', 21000.0);
insert into  pilote values(8, 'Bush', '28-FEB-1924', 'Milton','44556254', 22000.0);
insert into  pilote values(9, 'Ruskoi', '16-AUG-1930', 'Moscou','73548254', 22000.0);
insert into  pilote values(10, 'Math', '12-AUG-1938', 'Paris', '23548254', 15000.0);
insert into  pilote values(11, 'Yen', '19-SEP-1942', 'Munich','13548254', 29000.0);
insert into  pilote values(12, 'Icare', '17-DEC-1962', 'Ithaques','73548211', 17000.6);
insert into  pilote values(13, 'Mopolo', '04-NOV-1955', 'Nice','93958211', 17000.6);
insert into  pilote values(14, 'Chretien', '04-NOV-1945', '','73223322', 15000.6);
insert into  pilote values(15, 'Vernes', '04-NOV-1935', 'Paris', '',17000.6);
insert into  pilote values(16, 'Tournesol', '04-AUG-1929', 'Bruxelles','', 15000.6);
insert into  pilote values(17, 'Concorde', '04-AUG-1966', 'Paris', '',21000.6);
insert into  pilote values(18, 'Foudil', '04-AUG-1966', 'Paris', '',21000.6);
insert into  pilote values(19, 'Foudelle', '04-AUG-1966', 'Paris', '',21000.6);
insert into  pilote values(20, 'Zembla', '04-AUG-1966', 'Paris', '',21000.6);


REM Insertion des avions

insert into  avion values(1, 'A300', 300, 'Nice', 'En service');
insert into  avion values(2, 'A300', 300, 'Nice', 'En service');
insert into  avion values(3, 'A320', 320, 'Paris', 'En service');
insert into  avion values(4, 'A300', 300, 'Paris', 'En service');
insert into  avion values(5, 'CONCORDE', 300, 'Nice', 'En service');
insert into  avion values(6, 'B707', 400, 'Paris', 'En panne');
insert into  avion values(7, 'CARAVELLE', 300, 'Paris', 'En service');
insert into  avion values(8, 'B727', 250, 'Toulouse', 'En service');
insert into  avion values(9, 'CONCORDE', 350, 'Toulouse', 'En service');
insert into  avion values(10, 'A300', 400, 'Paris', 'En service');
insert into  avion values(11, 'A300', 400, 'Paris', 'En service');
insert into  avion values(12, 'A300', 400, 'Paris', 'En service');


REM Insertion des vols

insert into  vol values(100, 1,1,'Nice', 'Paris', '1345', '1500','3-MAR-1989' );
```

```
insert into  vol values(110, 3,6,'Nice', 'Toulouse', '1230', '1325','6-MAR-1989' );
insert into  vol values(120,4,3,'Nice', 'Paris', '0745', '0900','21-JUN-1989' );
insert into  vol values(125, 12,6,'Paris', 'Nice', '1330', '1845','10-JAN-1989' );
insert into  vol values(130, 4,8,'Toulouse','Beauvais', '0630','0750', '27-MAR-1989' );
insert into  vol values(111, 5,3,'Nice', 'Paris', '0800', '0920','4-DEC-89' );
insert into  vol values(135, 8,5,'Paris', 'Toulouse', '1200','1320','22-MAR-1989' );
insert into  vol values(140, 14,9,'Lyon', 'Nice', '0700', '0750','4-JUN-1989' );
insert into  vol values(150, 1,1,'Paris', 'Nantes','1630', '1725','28-MAR-1989' );
insert into  vol values(153, 2,3,'Lyon', 'Nice', '1210', '1300','6-NOV-1989' );
insert into  vol values(156, 9,2,'Paris', 'Lyon', '0230', '0320','14-JAN-1989' );
insert into  vol values(200, 5,3,'Nice', 'Toulouse', '2030', '2125','17-JUN-1989' );
insert into  vol values(210, 14,7,'Nice', 'Nantes', '1430', '1525','14-OCT-1989' );
insert into  vol values(236, 8,4,'Lyon', 'Toulouse', '2130', '2250','15-OCT-1989' );
insert into  vol values(240, 13,10, 'Nice', 'Paris', '2300', '2355','19-NOV-1989' );
insert into  vol values(250, 13,4,'Bordeaux', 'Paris', '2300','2355', '25-DEC-89' );
insert into  vol values(260, 13,5,'Bordeaux', 'Paris', '2300','2355', '30-NOV-1989' );
insert into  vol values(270, 13,9,'Paris', 'New york', '1400','2300', '3-JAN-1989' );
insert into  vol values(280, 8,9,'Nice', 'Mulhouse', '1200','1320','21-MAR-1989' );
insert into  vol values(290, 3,8,'Beauvais', 'Marseille', '1230','1425', '9-MAR-1989' );
insert into  vol values(310, 19,8,'Beauvais', 'Marseille', '1230','1425', '9-MAR-1989' );

REM * insert into  vol values(260, 13,4,'Bordeaux', 'Paris', '23:00','23:55', sysdate );

commit;
```

ANNEXE B : VARIABLES D'ENVIRONNEMENT IMPORTANTES SOUS UNIX

$ echo $ORACLE_HOME #Localisation des fichiers Oracles

$ echo $ORACLE_SID #Nom de l'instance base de données courante