PL / SQL

PL / SQL

Module 1 – Présentation de l'écosystème ORACLE

Objectifs

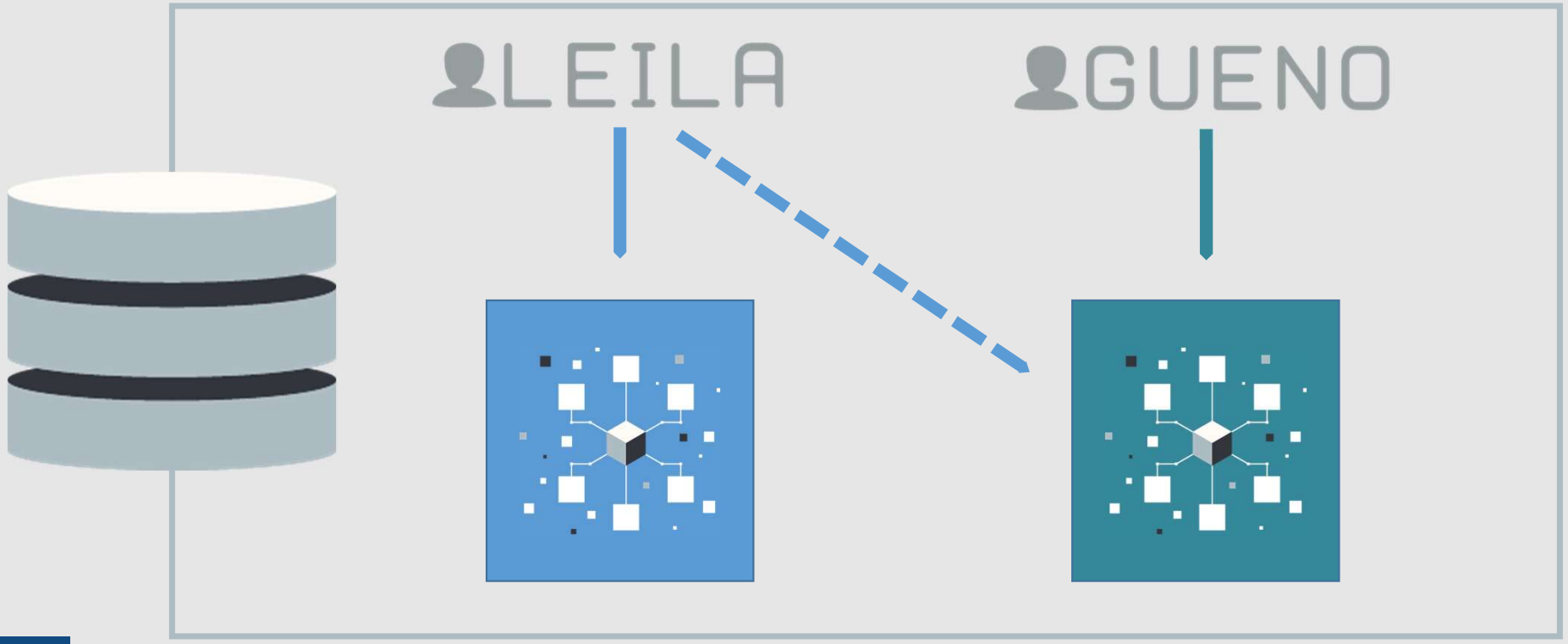
- Découvrir Oracle
- Découvrir l'environnement logiciel
- Savoir créer un utilisateur Oracle fonctionnel
- Découvrir la notion de base de données Oracle

Présentation de l'écosystème ORACLE

L'entreprise

Présentation de l'écosystème ORACLE

Notion de base de données chez Oracle

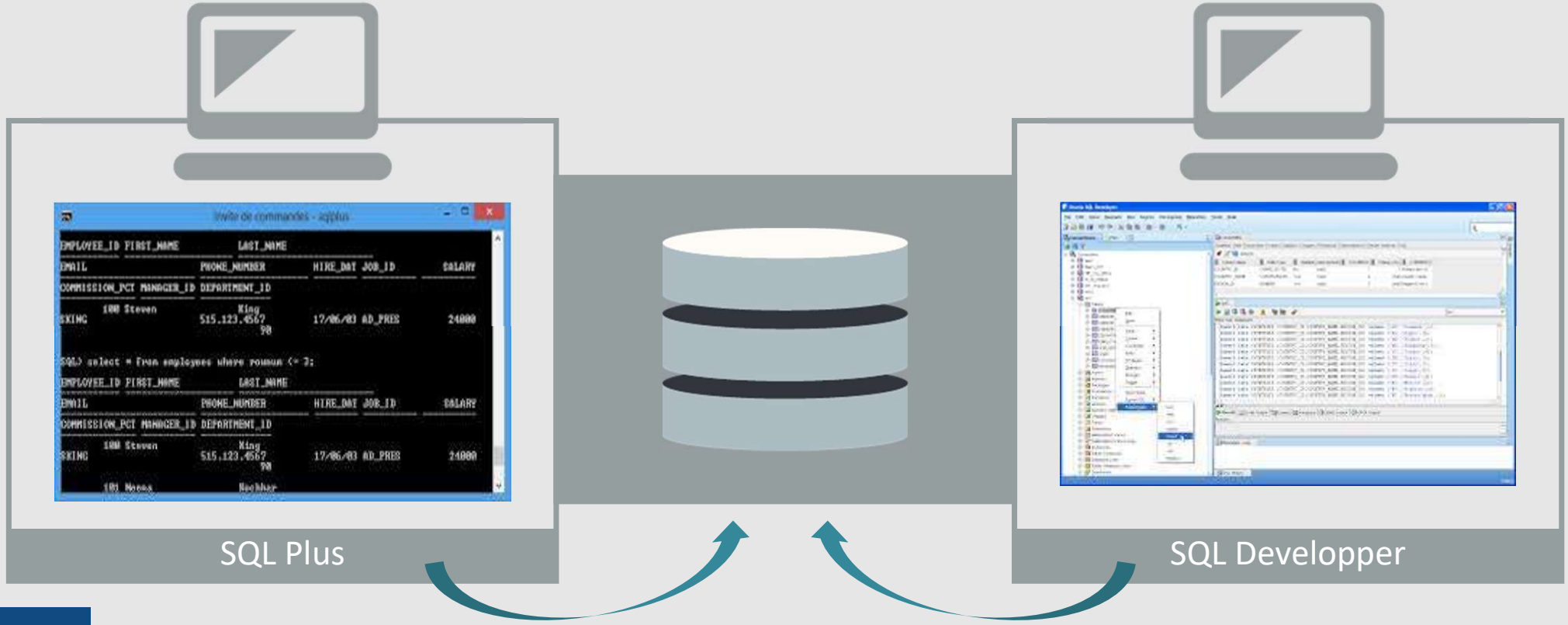


Création d'un utilisateur avec des droits

```
create role eni;
grant connect, resource to eni;
grant create procedure to eni;
grant create trigger to eni;

create user u1
identified by x
default tablespace users
temporary tablespace temp
quota unlimited on users;

grant eni to u1;
```

Présentation de l'écosystème ORACLE

L'environnement logiciel



Présentation de l'écosystème ORACLE

SQL Plus

Démonstration

Présentation de l'écosystème ORACLE

SQL Developer

Démonstration

Conclusion

- Vous connaissez l'entreprise Oracle
- Vous avez compris le concept de schéma
- Vous avez découvert SQL Plus
- Vous savez créer un nouvel utilisateur
- Vous avez découvert SQL Developer

PL / SQL

Module de rappel – La gestion des tables sous Oracle

Objectifs

- Rappel des instructions du DDL
- Découverte des particularités Oracle

La gestion des tables sous Oracle

La dette technique

La gestion des tables sous Oracle

La dette technique

Quand on code au plus vite et de manière non optimale, on contracte une dette technique que l'on rembourse tout au long de la vie du projet sous forme de temps de développement de plus en plus long et de bugs de plus en plus fréquents.

La gestion des tables sous Oracle

Les conventions de nommage

- Mots clés SQL en majuscules
- Nom des tables au pluriel et en snake_case
- Nom des colonnes explicites et en snake_case

https://docs.oracle.com/cd/A97630_01/appdev.920/a96624/02_funds.htm

La gestion des tables sous Oracle

Les commentaires de code

```
/*  Je suis
        un commentaire sur
            plusieurs lignes */


--Je suis un commentaire sur une ligne
```

La gestion des tables sous Oracle

Les principaux types caractères

```
CHAR(Size)

VARCHAR(Size)

LONG
```

La gestion des tables sous Oracle

Le principal type numérique

```
NUMBER(presicion,scale)
```

Valeur réelle	Spécification de la colonne	Valeur stockée
123,89	NUMBER	123,89
123,89	NUMBER(3)	124
123,89	NUMBER(3,2)	Impossible
123,89	NUMBER(6,-2)	100
0,000127	NUMBER(4,5)	0,00013

La gestion des tables sous Oracle

Les principaux types dates

DATE

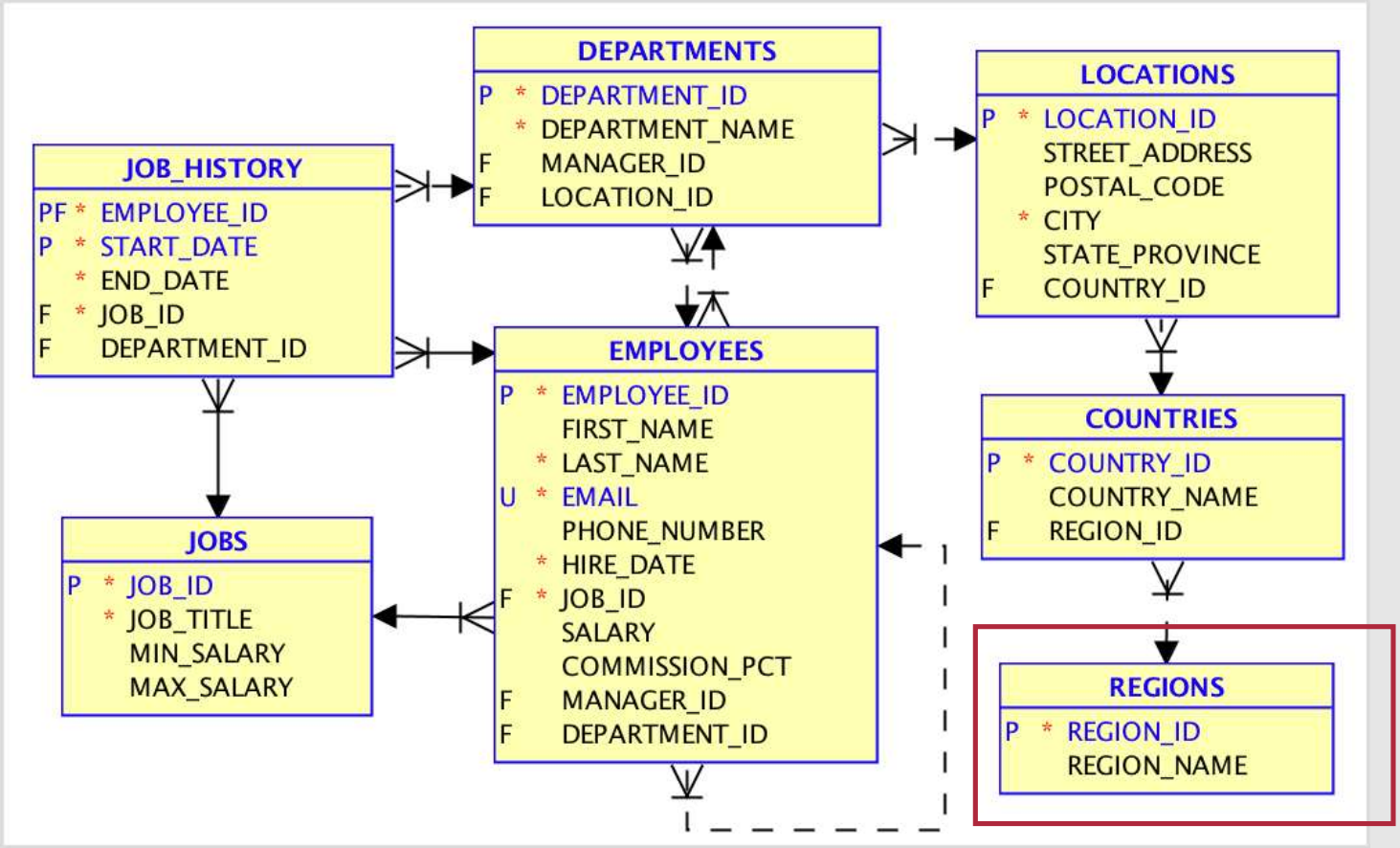
TIMESTAMP

La gestion des tables sous Oracle

Le principal type multimédia

La gestion des tables sous Oracle

Le schéma logique de base de données



La gestion des tables sous Oracle

La création de la table REGIONS

```
CREATE TABLE regions
    (
      region_id       NUMBER PRIMARY KEY,
      region_name     VARCHAR2(25) DEFAULT 'XXX'
    );
```

La gestion des tables sous Oracle

Les commentaires posés sur les objets

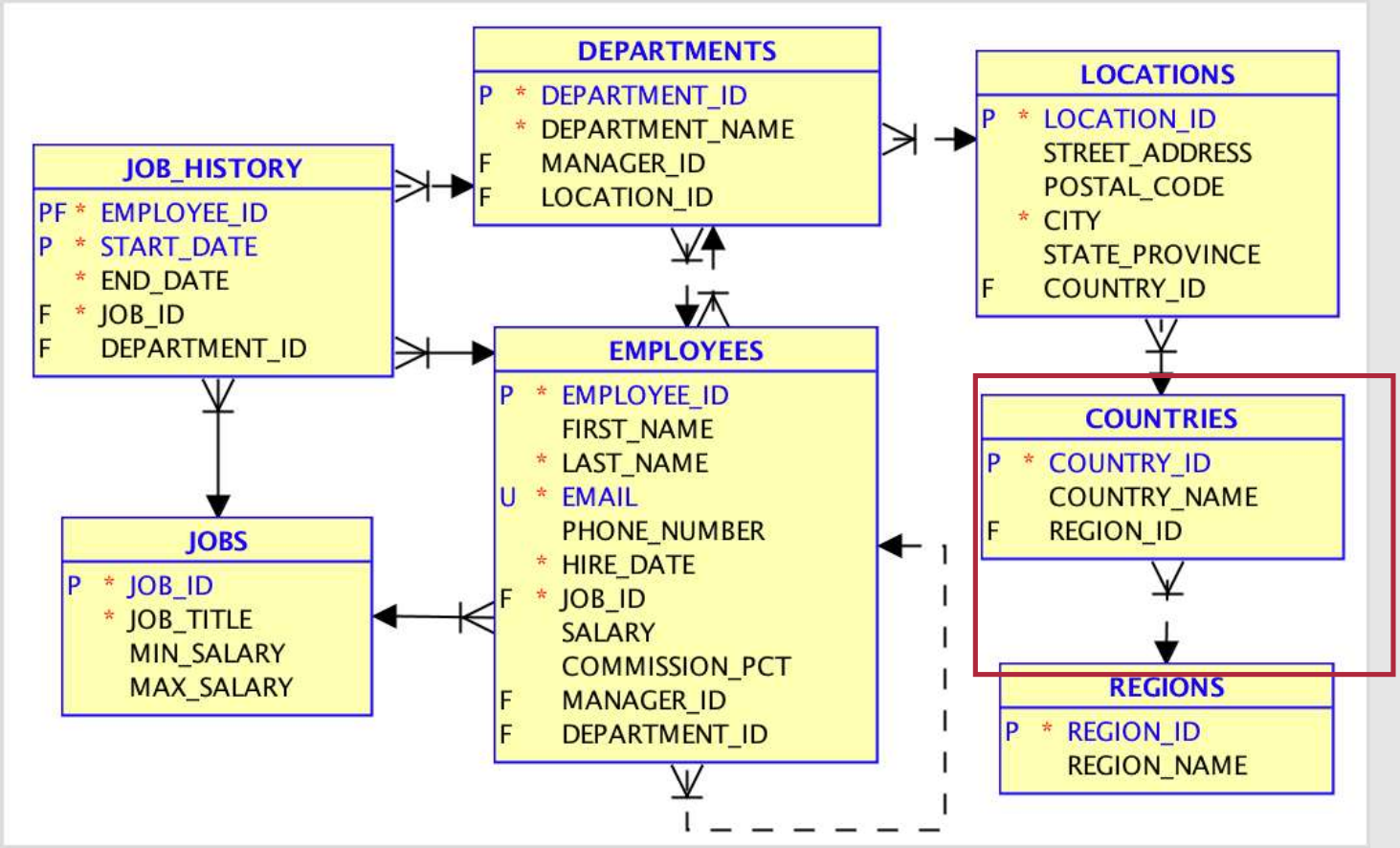
```
COMMENT ON TABLE regions
IS 'Regions table that contains region numbers and names. Contains 4 rows; references with the Countries table.'

COMMENT ON COLUMN regions.region_id
IS 'Primary key of regions table.'

COMMENT ON COLUMN regions.region_name
IS 'Names of regions. Locations are in the countries of these regions.'
```

La consultation des commentaires

```
SELECT * FROM user_tab_comments;

SELECT * FROM user_col_comments;
```

La gestion des tables sous Oracle

Le schéma logique de base de données



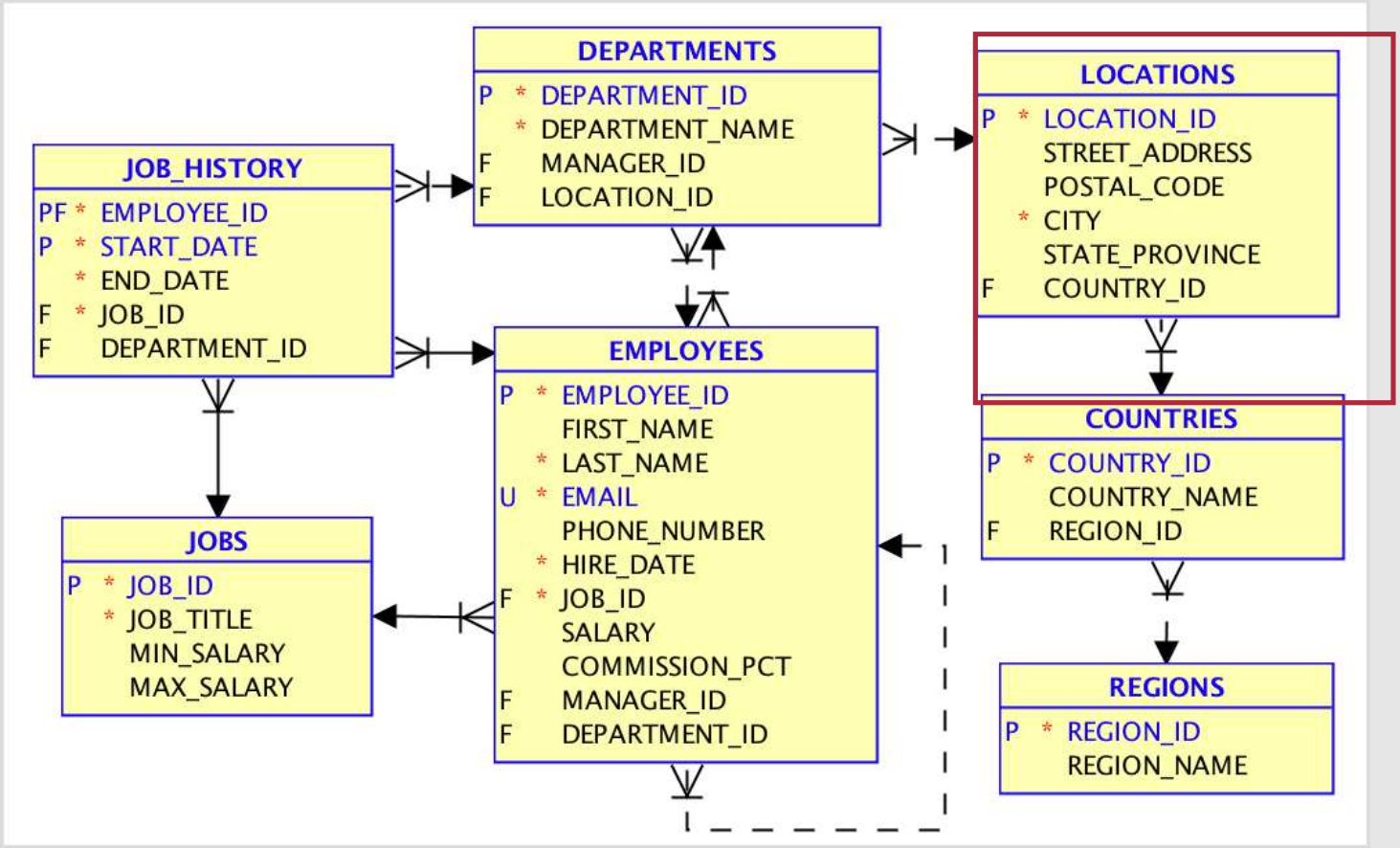
La gestion des tables sous Oracle

La création de la table COUNTRIES

```
CREATE TABLE countries
       (
              country_id CHAR(2) CONSTRAINT  country_id_nn NOT NULL,
              country_name    VARCHAR2(40) ,
              region_id       NUMBER ,
              CONSTRAINT     country_c_id_pk PRIMARY KEY (country_id)
       );

ALTER TABLE countries
      ADD (
            CONSTRAINT countr_reg_fk
            FOREIGN KEY (region_id)
            REFERENCES regions(region_id)
          );
```

La gestion des tables sous Oracle

Le schéma logique de base de données



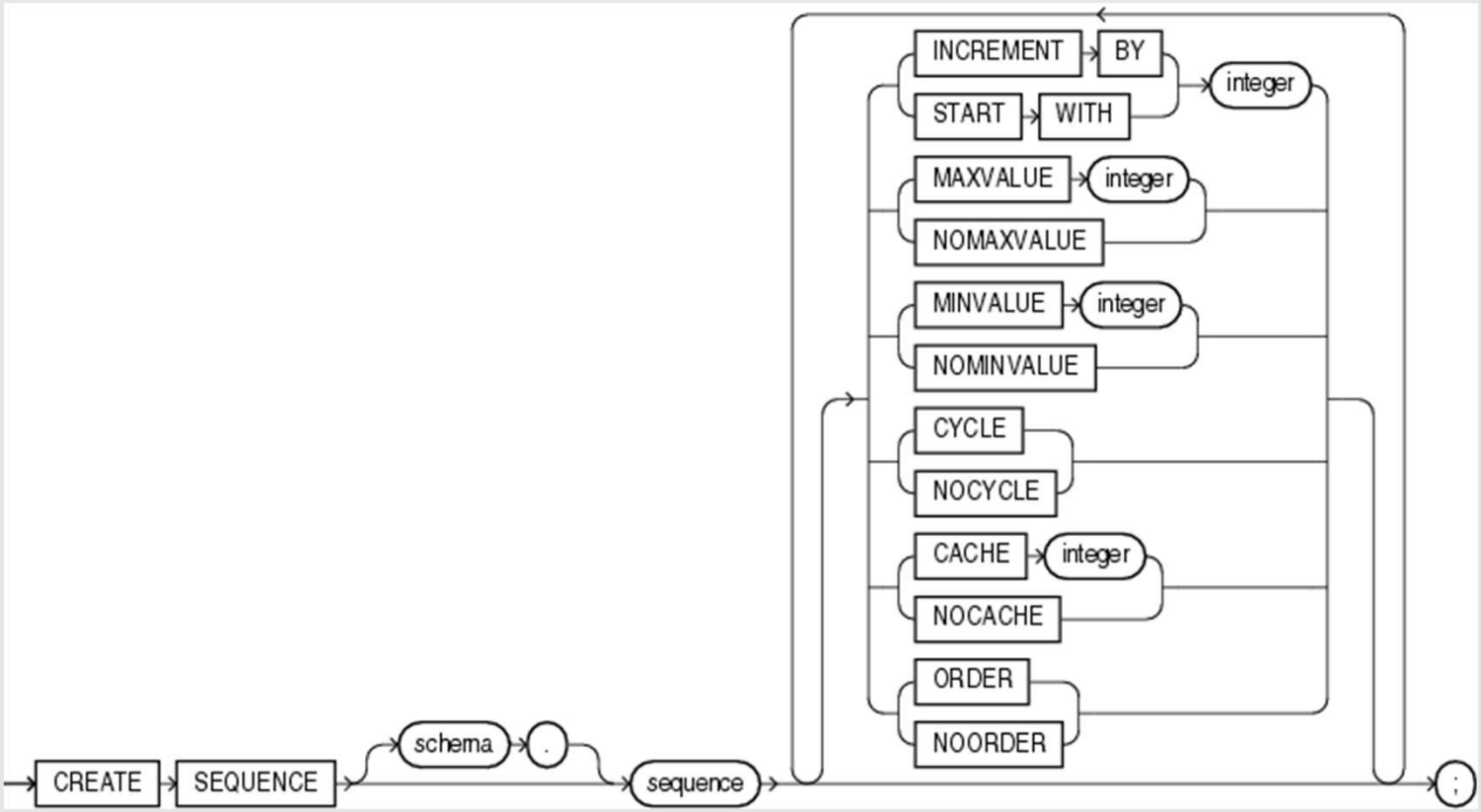
La gestion des tables sous Oracle

La création de la table LOCATIONS

```
CREATE TABLE locations
(
       location_id    NUMBER(4) CONSTRAINT loc_id_pk PRIMARY KEY,
       street_address VARCHAR2(40),
       postal_code    VARCHAR2(12),
       city           VARCHAR2(30) CONSTRAINT loc_city_nn  NOT NULL,
       state_province VARCHAR2(25),
       country_id     CHAR(2) CONSTRAINT loc_c_id_fk REFERENCES countries(country_id)
 );
```

La gestion des tables sous Oracle

La création d'une séquence



La gestion des tables sous Oracle

La création d'une séquence

```
CREATE SEQUENCE locations_seq
       START WITH     3300
       INCREMENT BY   100
       MAXVALUE       9900
       NOCACHE
       NOCYCLE;
```

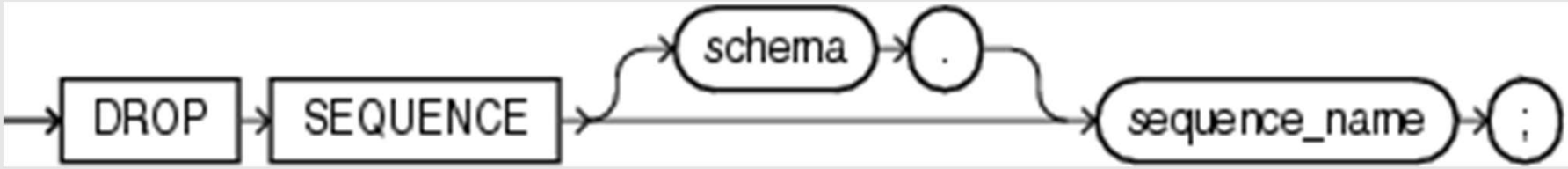
La gestion des tables sous Oracle

L'utilisation d'une séquence

```
locations_seq.NEXTVAL

locations_seq.CURRVAL
```

La gestion des tables sous Oracle

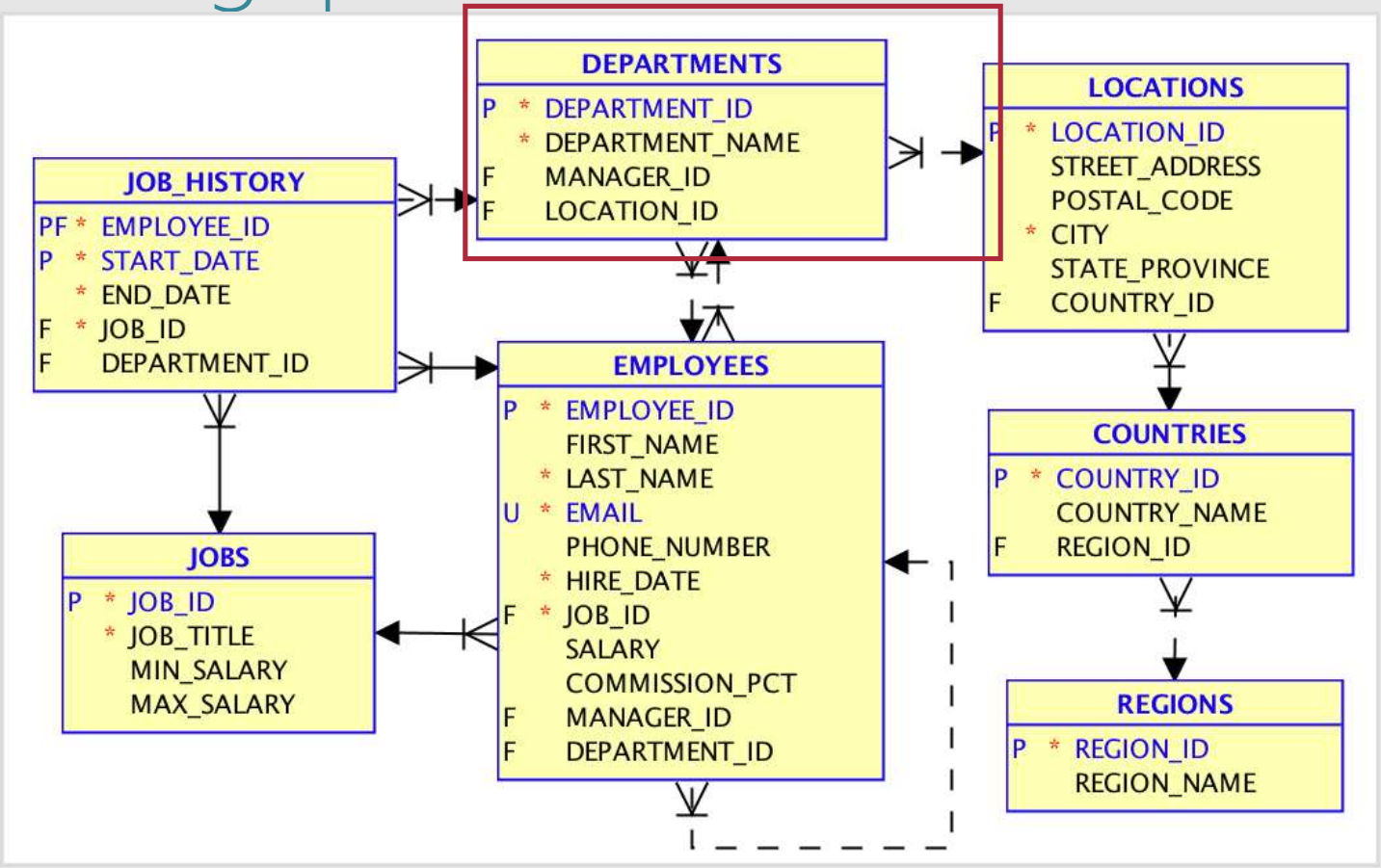
La suppression d'une séquence




```
DROP SEQUENCE departments_seq;
DROP SEQUENCE employees_seq;
DROP SEQUENCE locations_seq;
```

La gestion des tables sous Oracle

Le schéma logique de base de données



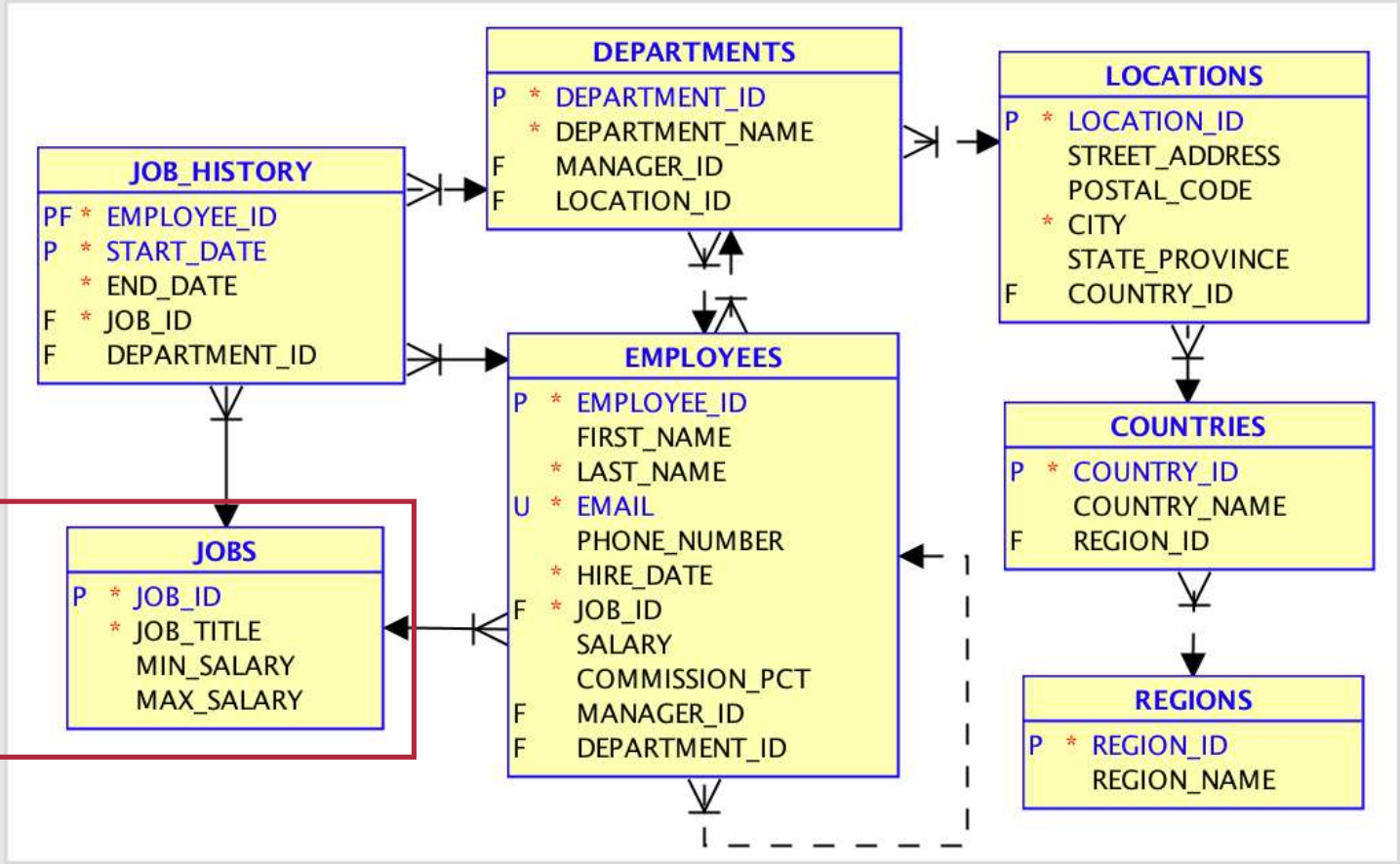
La gestion des tables sous Oracle

La création de la table DEPARTMENTS

```
CREATE TABLE departments
    (
       department_id    NUMBER(4),
       department_name  VARCHAR2(30) CONSTRAINT  dept_name_nn  NOT NULL,
       manager_id       NUMBER(6),
       location_id      NUMBER(4)
    );

ALTER TABLE departments
ADD (
    CONSTRAINT dept_id_pk PRIMARY KEY (department_id),
    CONSTRAINT dept_loc_fk FOREIGN KEY (location_id)REFERENCES locations (location_id)
     ) ;

CREATE SEQUENCE departments_seq
   START WITH     280
   INCREMENT BY   10
   MAXVALUE       9990
   NOCACHE
   NOCYCLE;
```

La gestion des tables sous Oracle

Le schéma logique de base de données



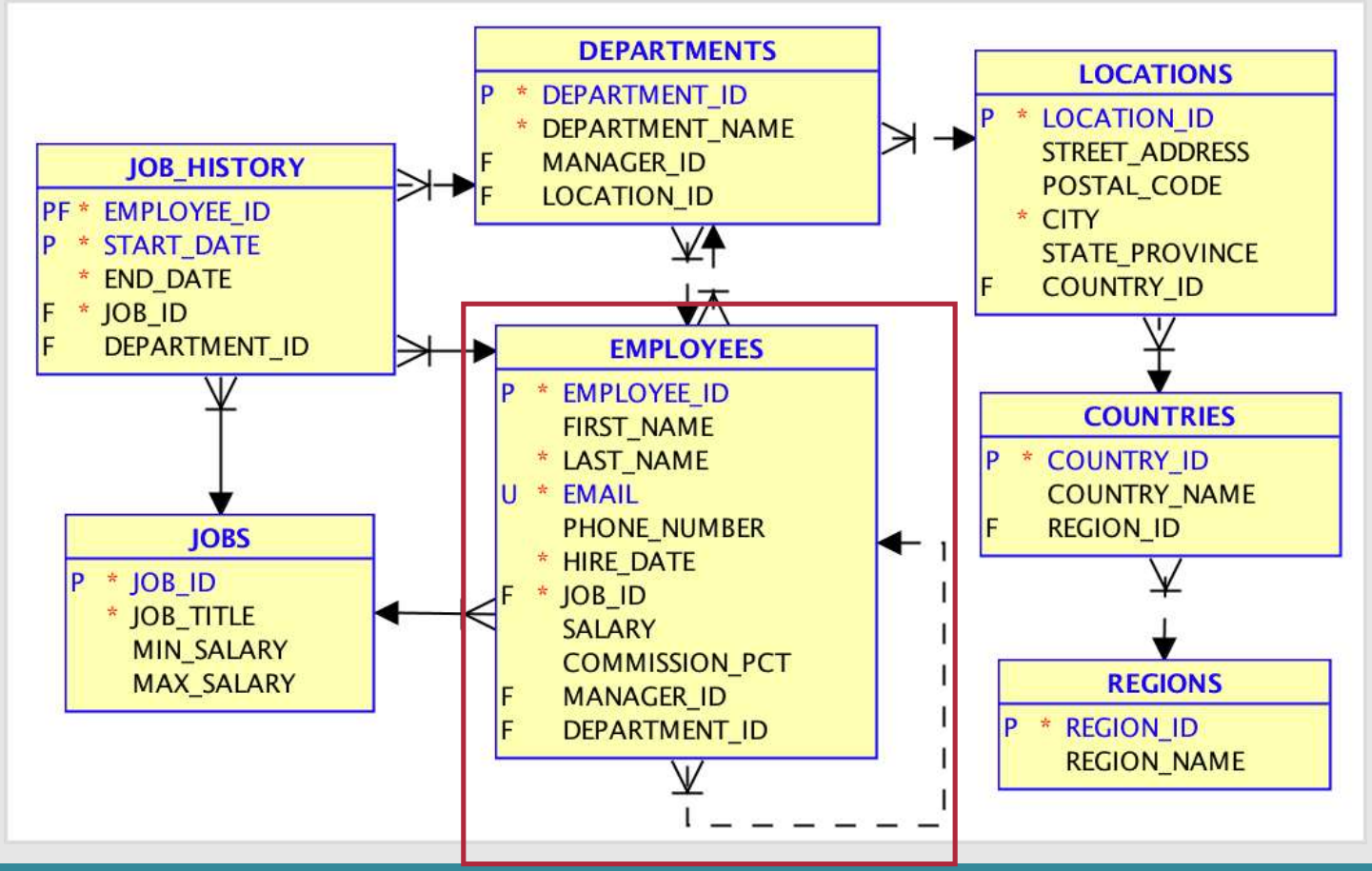
La gestion des tables sous Oracle

La création de la table JOBS

```
CREATE TABLE jobs
    (
      job_id          VARCHAR2(10),
      job_title       VARCHAR2(35)
      CONSTRAINT      job_title_nn  NOT NULL,
      min_salary      NUMBER(6),
      max_salary      NUMBER(6)
    );

CREATE UNIQUE INDEX job_id_pk ON jobs (job_id) ;

ALTER TABLE jobs
ADD (
    CONSTRAINT job_id_pk PRIMARY KEY(job_id)
    ) ;
```

La gestion des tables sous Oracle

Le schéma logique de base de données



La gestion des tables sous Oracle

La création de la table EMPLOYEES

```
CREATE TABLE employees
    (
       employee_id    NUMBER(6),
       first_name     VARCHAR2(20),
       last_name      VARCHAR2(25) CONSTRAINT emp_last_name_nn  NOT NULL,
       email          VARCHAR2(25) CONSTRAINT emp_email_nn  NOT NULL,
       phone_number   VARCHAR2(20),
       hire_date      DATE CONSTRAINT emp_hire_date_nn  NOT NULL,
       job_id         VARCHAR2(10) CONSTRAINT emp_job_nn  NOT NULL,
       salary         NUMBER(8,2),
       commission_pct NUMBER(2,2),
       manager_id     NUMBER(6),
       department_id  NUMBER(4),
       ,CONSTRAINT emp_salary_min CHECK (salary > 0)
       ,CONSTRAINT emp_email_uk UNIQUE (email)
    );
```

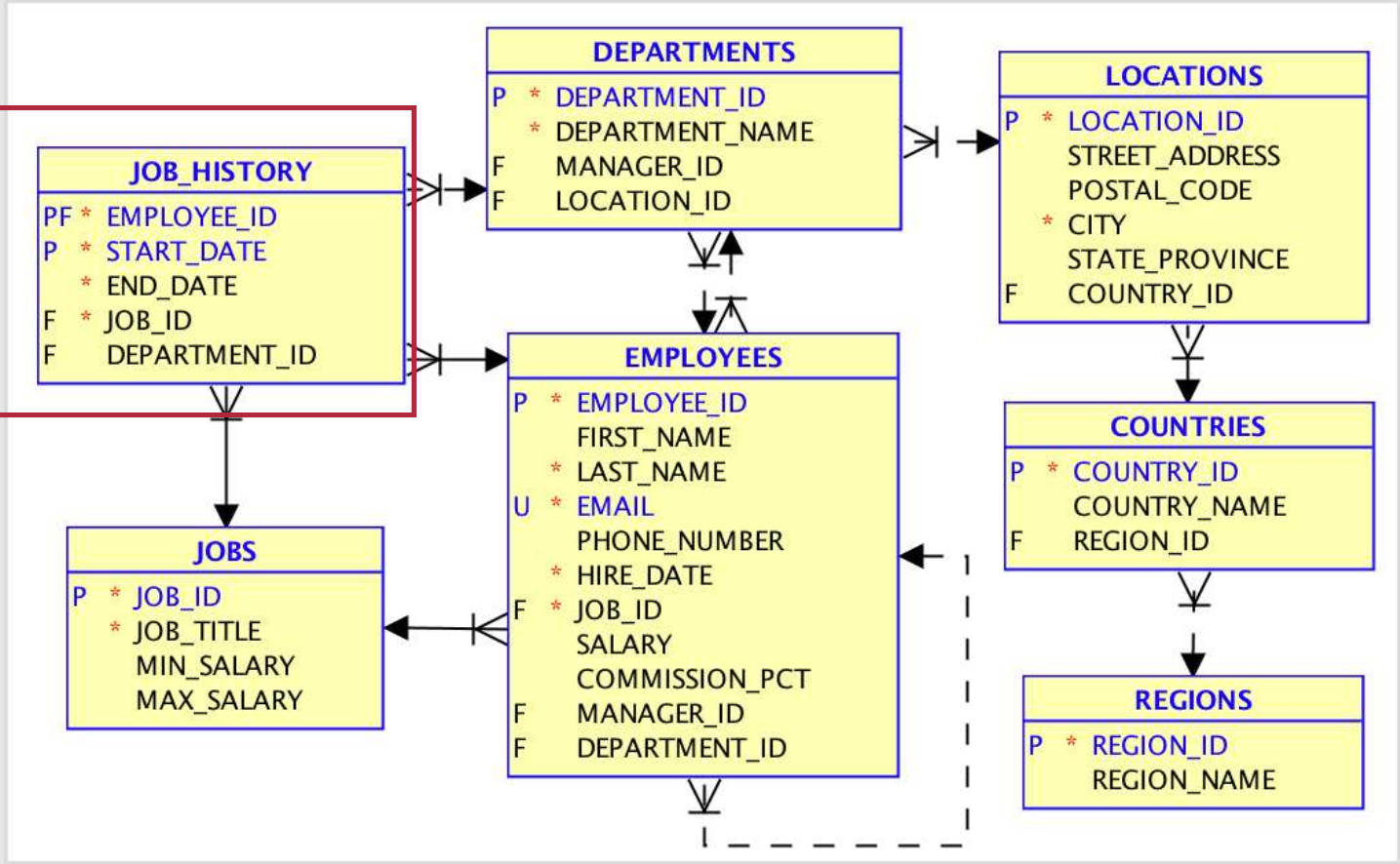
La gestion des tables sous Oracle

L'intégration de la table EMPLOYEES

```
ALTER TABLE employees
ADD (
      CONSTRAINT     emp_emp_id_pk PRIMARY KEY (employee_id),
      CONSTRAINT     emp_dept_fk FOREIGN KEY (department_id) REFERENCES departments,
      CONSTRAINT     emp_job_fk FOREIGN KEY (job_id) REFERENCES jobs (job_id),
      CONSTRAINT     emp_manager_fk FOREIGN KEY (manager_id)REFERENCES employees
    ) ;

ALTER TABLE departments
ADD (
    CONSTRAINT dept_mgr_fk FOREIGN KEY (manager_id) REFERENCES employees (employee_id)
    ) ;

CREATE SEQUENCE employees_seq
   START WITH     207
   INCREMENT BY   1
   NOCACHE
   NOCYCLE;
```

La gestion des tables sous Oracle

Le schéma logique de base de données



La gestion des tables sous Oracle

Les contraintes portant sur plusieurs colonnes

```
CREATE TABLE job_history
    (
      employee_id   NUMBER(6) CONSTRAINT    jhist_employee_nn  NOT NULL,
      start_date    DATE CONSTRAINT    jhist_start_date_nn  NOT NULL,
      end_date      DATE CONSTRAINT    jhist_end_date_nn  NOT NULL,
      job_id        VARCHAR2(10) CONSTRAINT    jhist_job_nn  NOT NULL,
      department_id NUMBER(4),
      CONSTRAINT    jhist_date_interval CHECK (end_date > start_date)
    );

CREATE UNIQUE INDEX jhist_emp_id_st_date_pk ON job_history (employee_id, start_date) ;

ALTER TABLE job_history
ADD (
     CONSTRAINT jhist_emp_id_st_date_pk PRIMARY KEY (employee_id, start_date),
     CONSTRAINT     jhist_job_fk FOREIGN KEY (job_id) REFERENCES jobs,
     CONSTRAINT     jhist_emp_fk FOREIGN KEY (employee_id) REFERENCES employees,
     CONSTRAINT     jhist_dept_fk FOREIGN KEY (department_id) REFERENCES departments
    ) ;
```

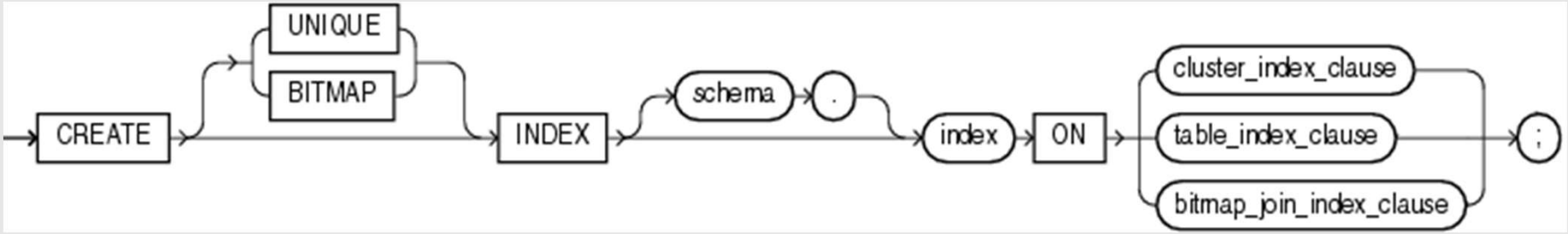
La gestion des tables sous Oracle

Le vidage d'une table

```
TRUNCATE TABLE informations;
```

La gestion des tables sous Oracle

La syntaxe de création d'un index



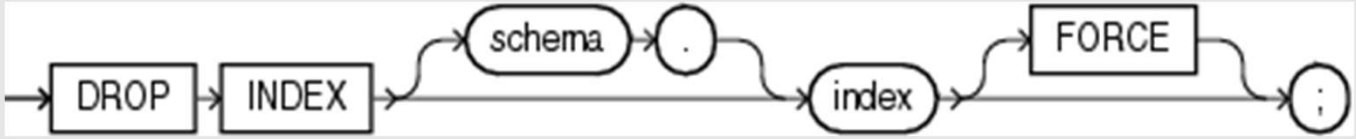
La gestion des tables sous Oracle

Exemple de création d'un index

```
CREATE INDEX emp_department_ix ON employees (department_id);

CREATE INDEX emp_job_ix ON employees (job_id);

CREATE INDEX emp_manager_ix  ON employees (manager_id);

CREATE INDEX emp_name_ix ON employees (last_name, first_name);

CREATE INDEX dept_location_ix ON departments (location_id);

CREATE INDEX jhist_job_ix ON job_history (job_id);

CREATE INDEX jhist_employee_ix ON job_history (employee_id);

CREATE INDEX jhist_department_ix ON job_history (department_id);

CREATE INDEX loc_city_ix ON locations (city);

CREATE INDEX loc_state_province_ix ON locations (state_province);

CREATE INDEX loc_country_ix ON locations (country_id);
```

La gestion des tables sous Oracle

La suppression d'un index




```
DROP INDEX dept_location_ix
```

La gestion des tables sous Oracle

La suppression d'une table


```
DROP TABLE regions     CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE departments CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE locations   CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE jobs        CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE job_history CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE employees   CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE countries   CASCADE CONSTRAINTS;
```

La gestion des tables sous Oracle

La suppression d'une contrainte

```
ALTER TABLE locations DROP CONSTRAINT loc_city_nn;
```

La gestion des tables sous Oracle

L'ajout ou suppression d'une colonne

```
ALTER TABLE departments ADD dn VARCHAR2(300);

ALTER TABLE departments DROP COLUMN dn;
```

La gestion des tables sous Oracle

Le changement de nom d'une colonne

```
ALTER TABLE regions
RENAME COLUMN region_name TO region_true_name;
```

La gestion des tables sous Oracle

La modification d'une colonne

```
ALTER TABLE
    departments
MODIFY
    department_name VARCHAR2(50);
```

La gestion des tables sous Oracle

Le changement de nom d'une table

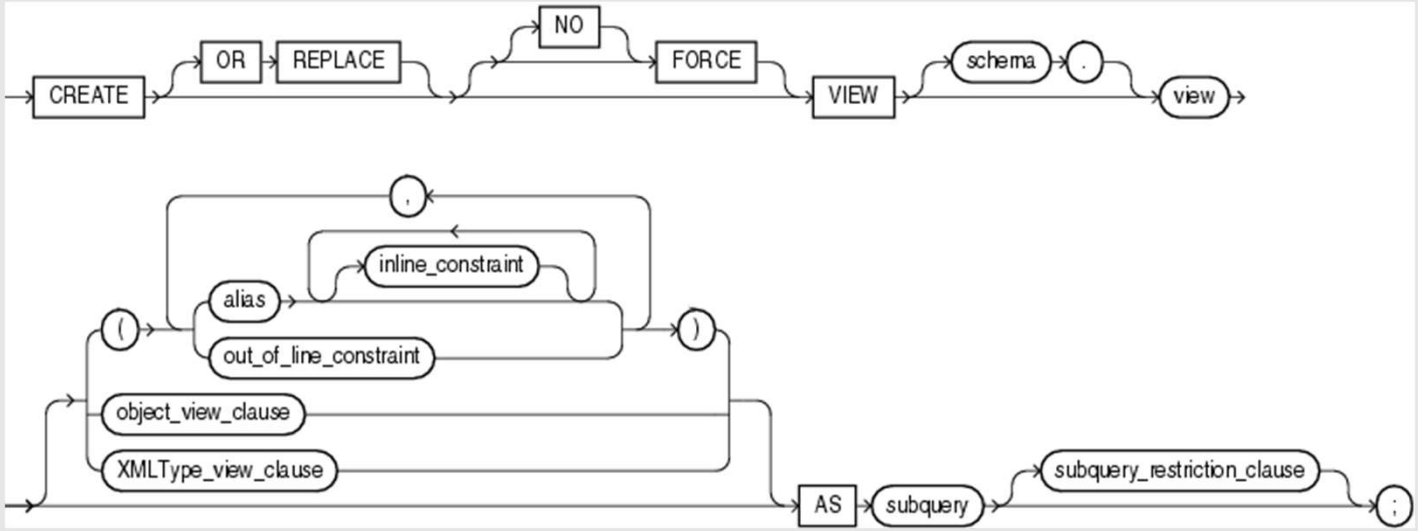
La gestion des tables sous Oracle

La définition d'une colonne identité

```
CREATE TABLE informations
(
        informations_id NUMBER GENERATED AS IDENTITY,
        informations_text VARCHAR(500)
)
```

La gestion des tables sous Oracle

La syntaxe de création d'une vue



Exemple de création d'une vue

```
CREATE OR REPLACE FORCE VIEW regions_countries_view
AS
SELECT
  r.region_name,
  c.country_name
FROM
  regions r
  JOIN countries c ON r.region_id = c.region_id;
```

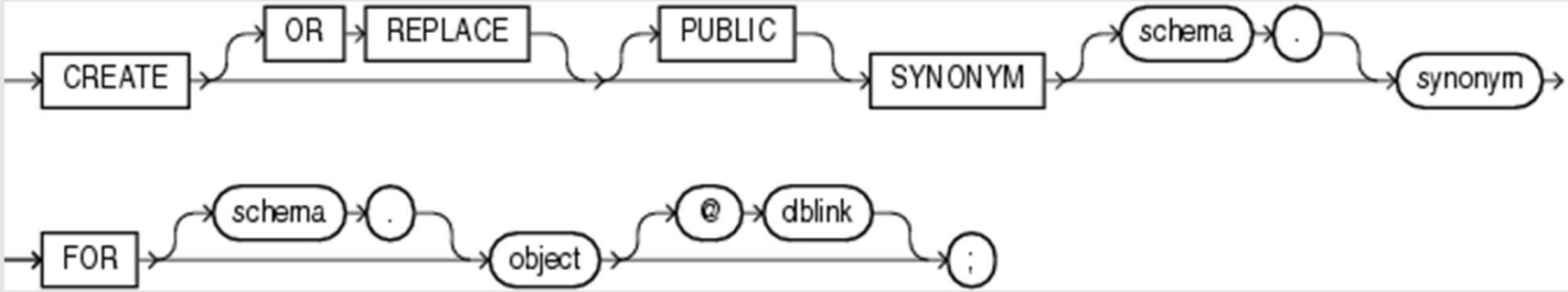
La suppression d'une vue

Exemple de suppression d'une vue

```
DROP VIEW regions_countries_view;
```

La gestion des tables sous Oracle

La syntaxe de création d'un synonyme




```
CREATE SYNONYM history FOR job_history;
```

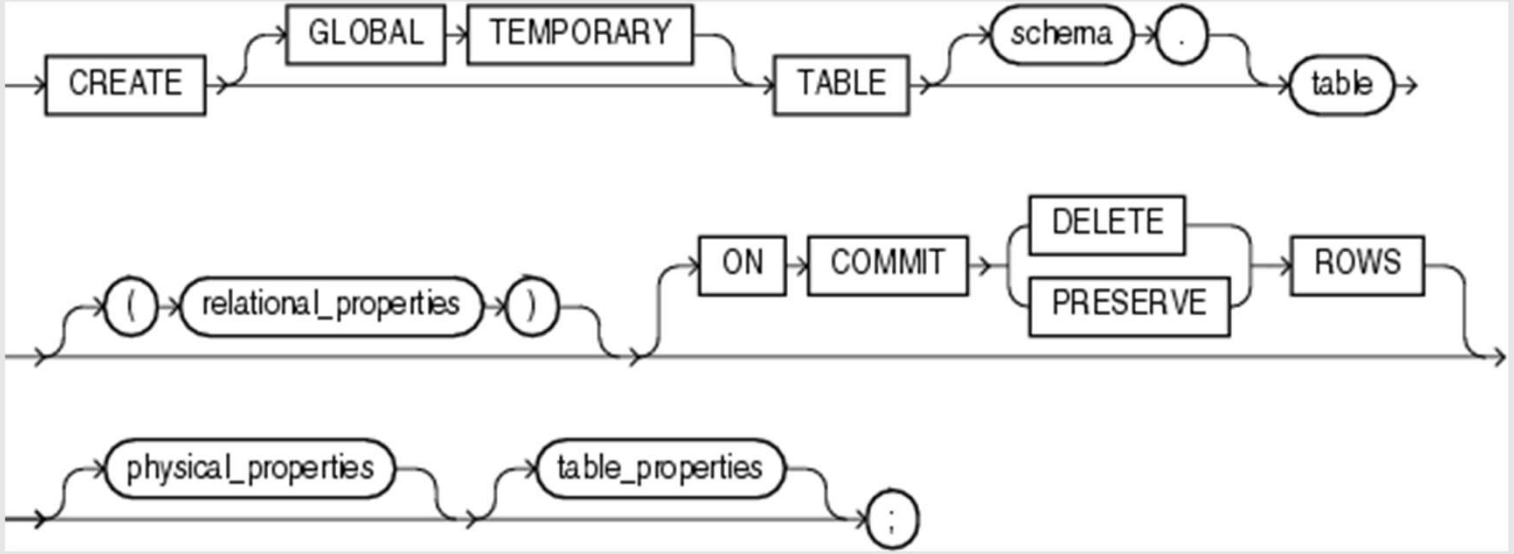
La gestion des tables sous Oracle

La suppression d'un synonyme


```
DROP SYNONYM history;
```

La gestion des tables sous Oracle

La syntaxe de création d'une table temporaire



Exemple de création d'une table temporaire

```
CREATE GLOBAL TEMPORARY TABLE employees_sel
 (
     id  VARCHAR2(256),
     end_date    DATE
 ) ON COMMIT PRESERVE ROWS ;
```

Conclusion

- Vous savez mettre en place une base de données sous Oracle

PL / SQL

Module de rappel – La gestion des données sous Oracle

Objectifs

- Rappel du DML
- Découverte des particularités Oracle

La gestion des données sous Oracle

L'insertion d'enregistrement

INSERT INTO

VALUES

INSERT INTO *Table* VALUES (valeur_1, valeur_2, valeur_3)

INSERT INTO *Table* (*colonne*_1, *colonne*_3) VALUES (valeur_1, valeur_3)

Il faut que tous les attributs NOT NULL soient définis lors d'un INSERT.

Exemples d'insertions d'enregistrements

```
INSERT INTO regions(region_id,region_name) VALUES (1, 'Europe' );

INSERT INTO regions VALUES (2,'Americas');

INSERT INTO regions VALUES ( 3, 'Asia');

INSERT INTO regions VALUES ( 4, 'Middle East and Africa');
```

La mise à jour d'enregistrement(s)


```
UPDATE Table
SET colonne = valeur
```

```
UPDATE Table
SET colonne_1 = valeur
WHERE colonne_2 = condition
```

Exemples de mises à jour d'enregistrements

```
UPDATE regions SET region_name = UPPER(region_name)

UPDATE regions SET region_name = 'America' WHERE region_name = 'Americas'
```

La gestion des données sous Oracle

La suppression d'enregistrement(s)

DELETE FROM *Table*

DELETE FROM *Table* WHERE *colonne = condition*

Exemples de suppressions d'enregistrements

```
DELETE FROM regions WHERE region_id = 1;

DELETE regions;
```

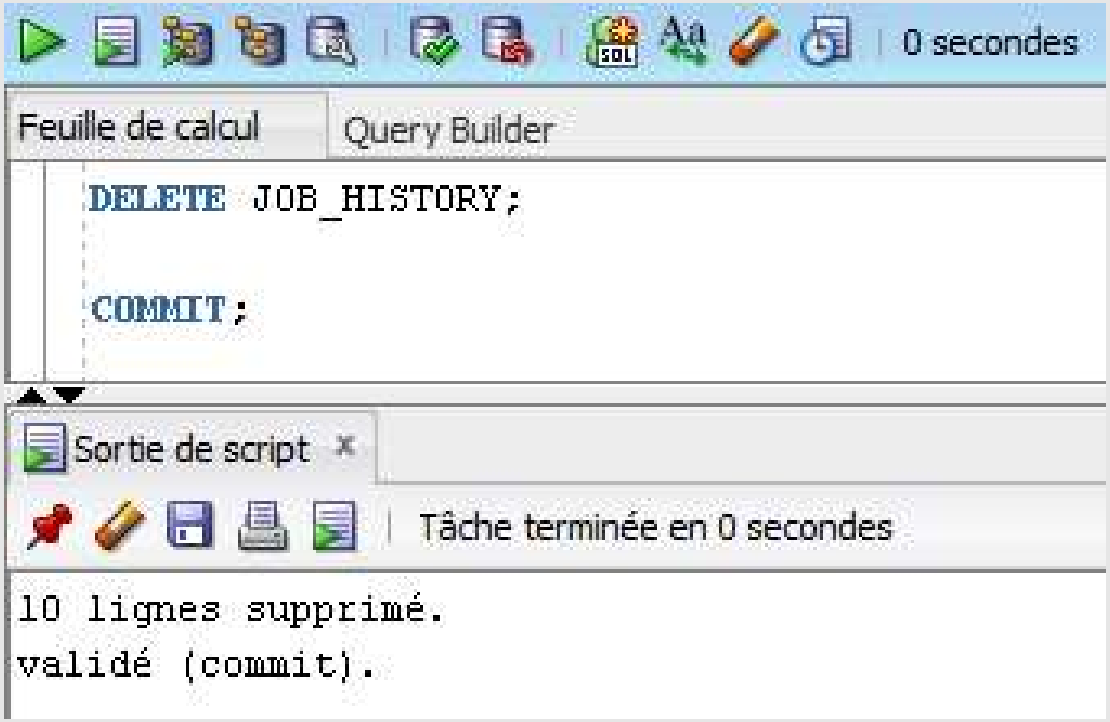
La gestion des données sous Oracle

La validation des modifications

Enregistre en base toutes les insertions, modifications et suppressions réalisées depuis le début de la transaction.

Tant qu'il n'y a pas eu COMMIT, seule la connexion courante voit ses mises à jour.

La validation des modifications



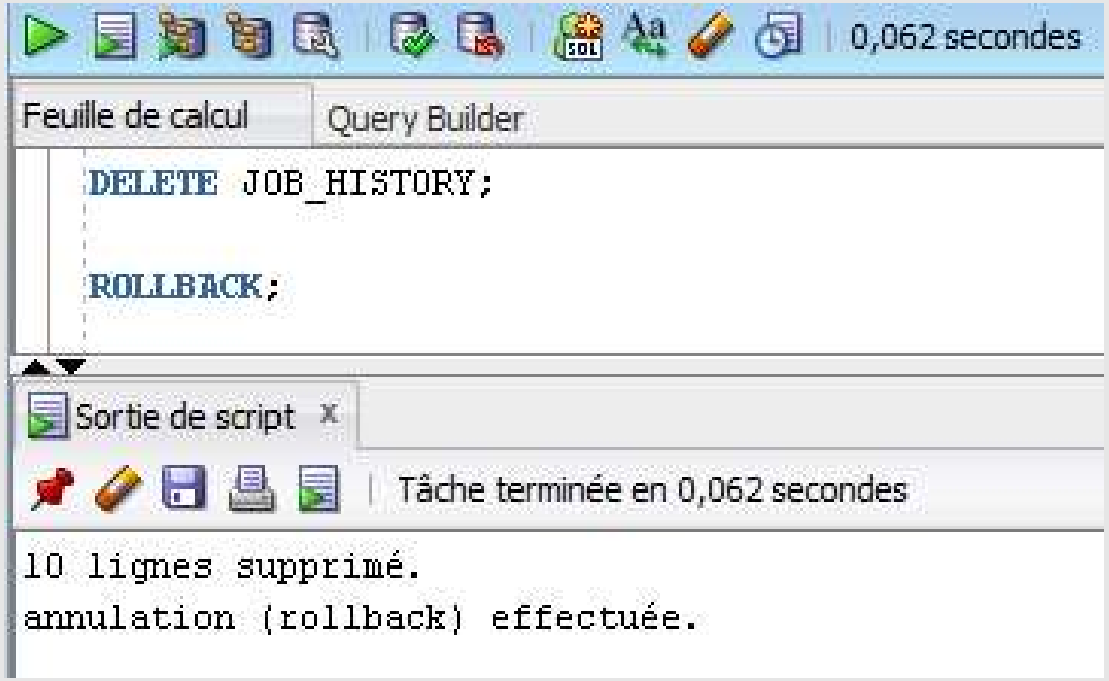
La gestion des données sous Oracle

L'invalidation des modifications

Annule toutes les insertions, modifications et suppressions réalisées depuis le début de la transaction.

La gestion des données sous Oracle

L'invalidation des modifications



Conclusion

- Vous savez modifier des données sous Oracle
- Vous savez valider vos modifications
- Vous savez annuler vos modifications

PL / SQL

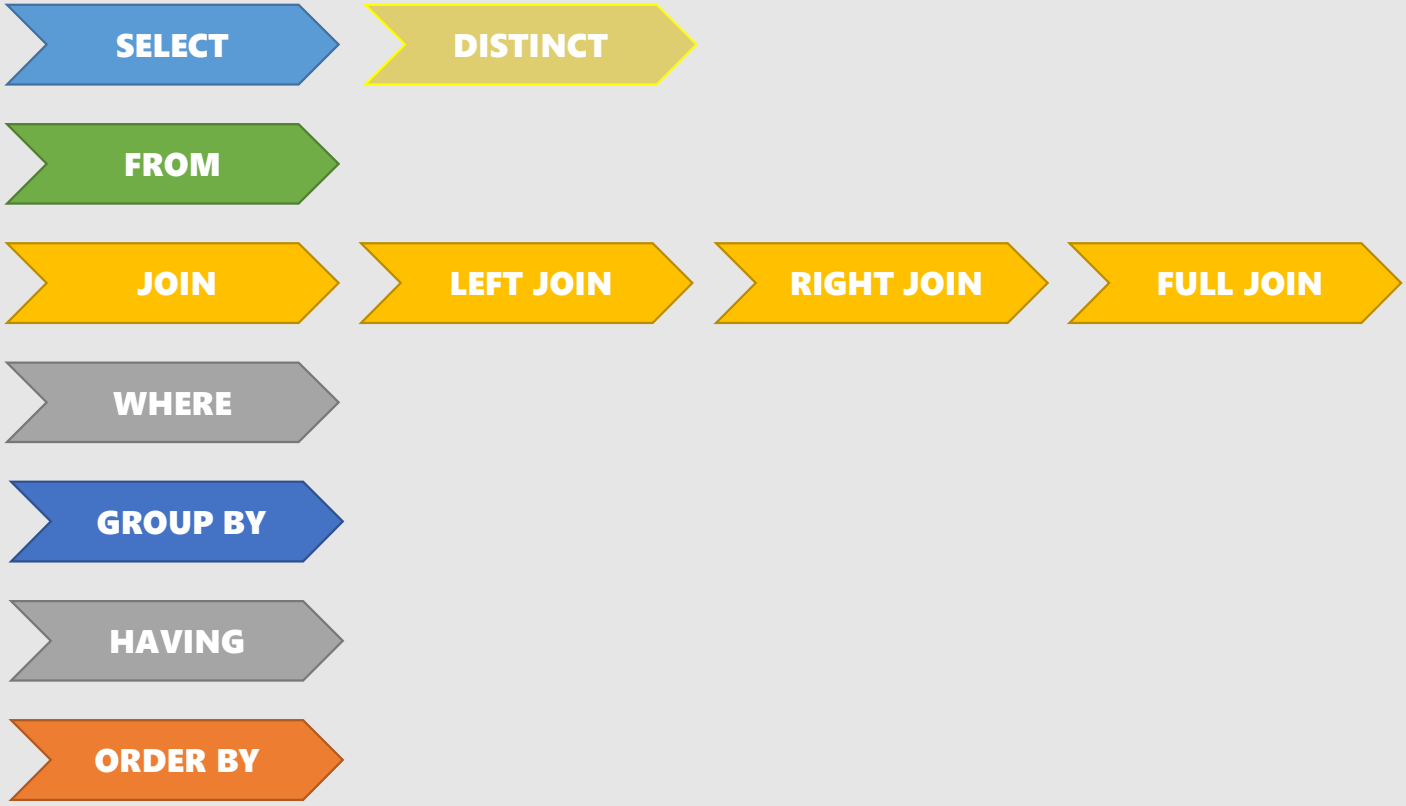
Module de rappel – l'extraction des données sous Oracle

Objectifs

- Rappel sur les extractions de données avec le langage SQL
- Mise en avant des spécificités Oracle
- Découverte des fonctions essentielles Oracle

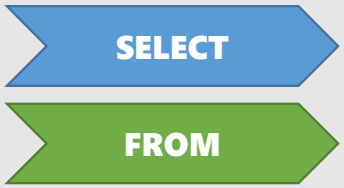
L'extraction des données sous Oracle

L'instruction SELECT



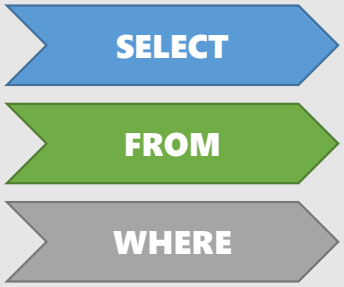
L'extraction des données sous Oracle

La projection et la restriction



SELECT * FROM *Table*

SELECT *colonne_1, colonne_2* FROM *Table*

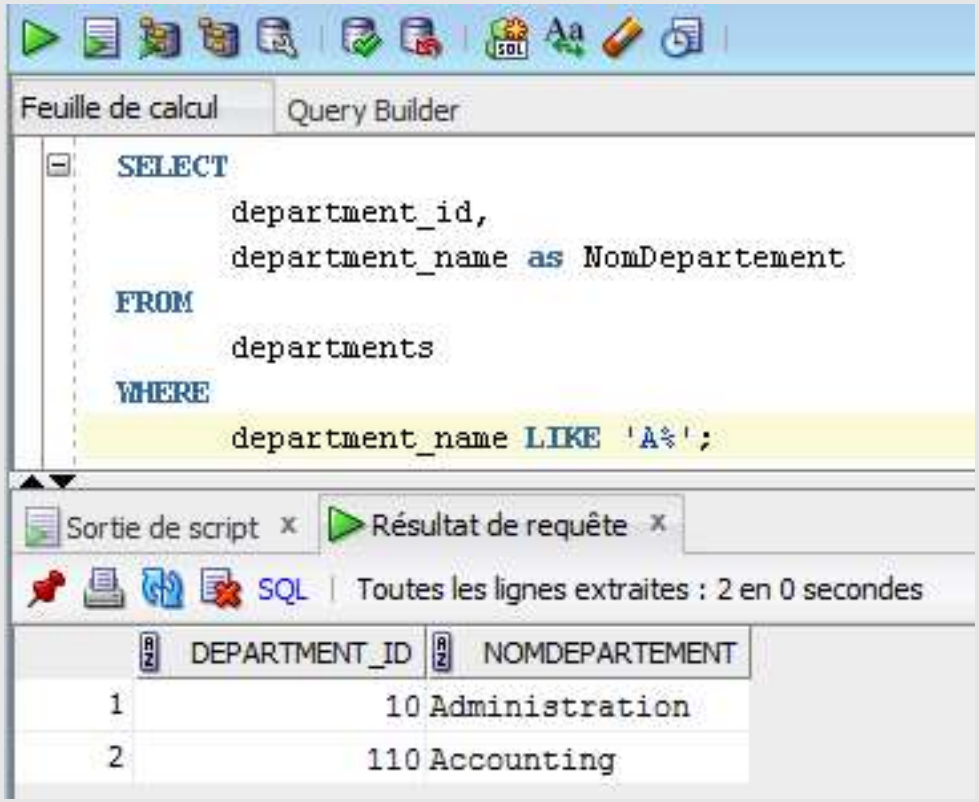


SELECT * FROM *Table* WHERE *colonne_1 = valeur*

SELECT *colonne_1 * 2* AS *alias* FROM *Table*

L'extraction des données sous Oracle

Exemple de projection et de restriction



L'extraction des données sous Oracle

Les calculs d'agrégats

SELECT

FROM

```
SELECT MIN(colonne_1) AS minimum,
       MAX(colonne_1) AS maximum,
       AVG(colonne_1) AS moyenne
FROM   Table
```

Table	colonne_1	colonne_2
	2	A
	4	A
	1	B
	6	A
	5	B

Res	minimum	maximum	moyenne
	1	6	3

L'extraction des données sous Oracle

Les fonctions d'agrégation

AVG()

MIN()

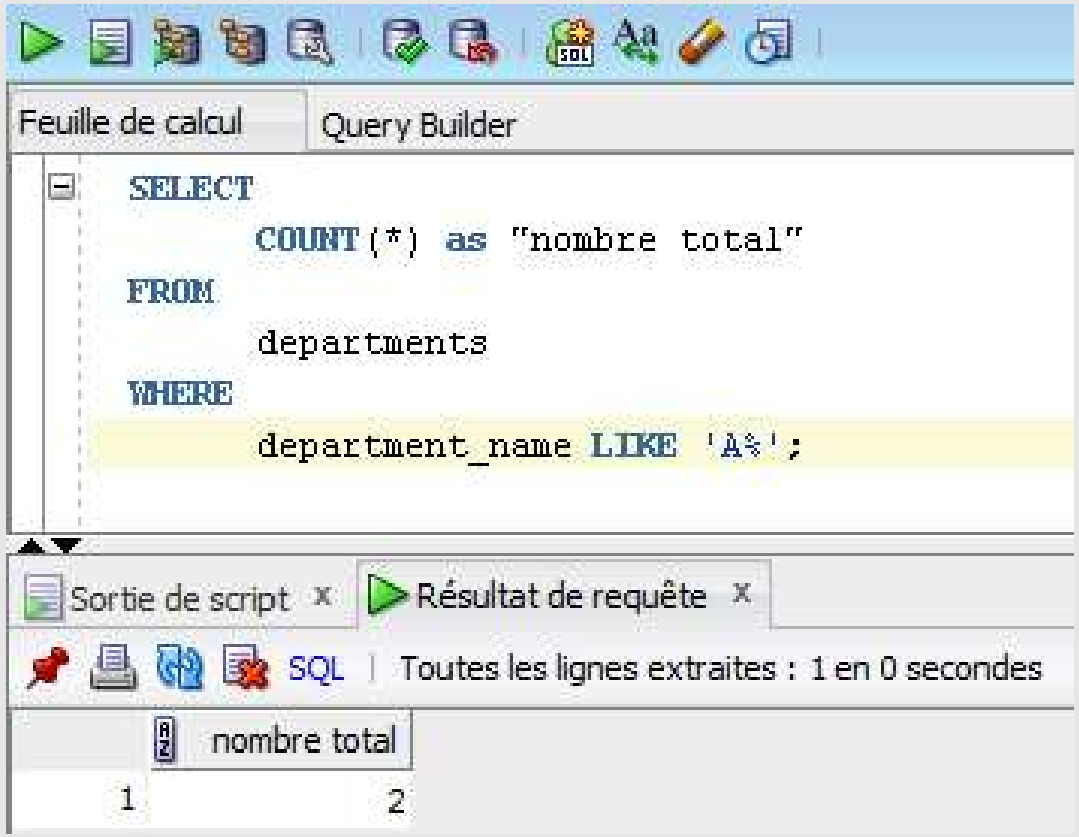
MAX()

COUNT()

SUM()

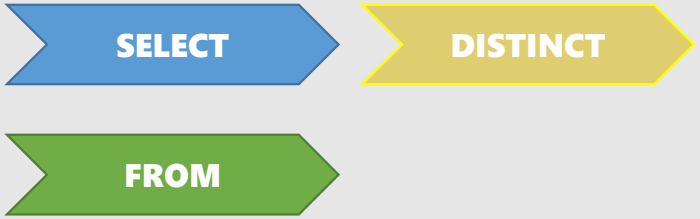
L'extraction des données sous Oracle

Exemple de calculs d'agrégats



L'extraction des données sous Oracle

Le regroupement des lignes : DISTINCT



SELECT DISTINCT *colonne_1* FROM *Table*

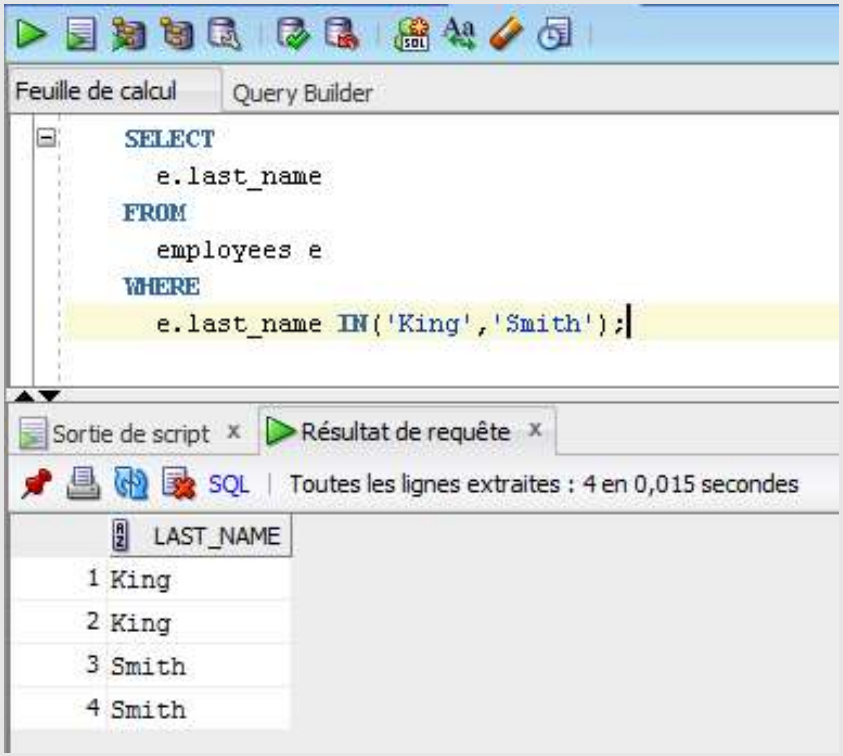
Table	colonne_1
	A
	A
	B
	A
	B

Res	colonne_1
	A
	B

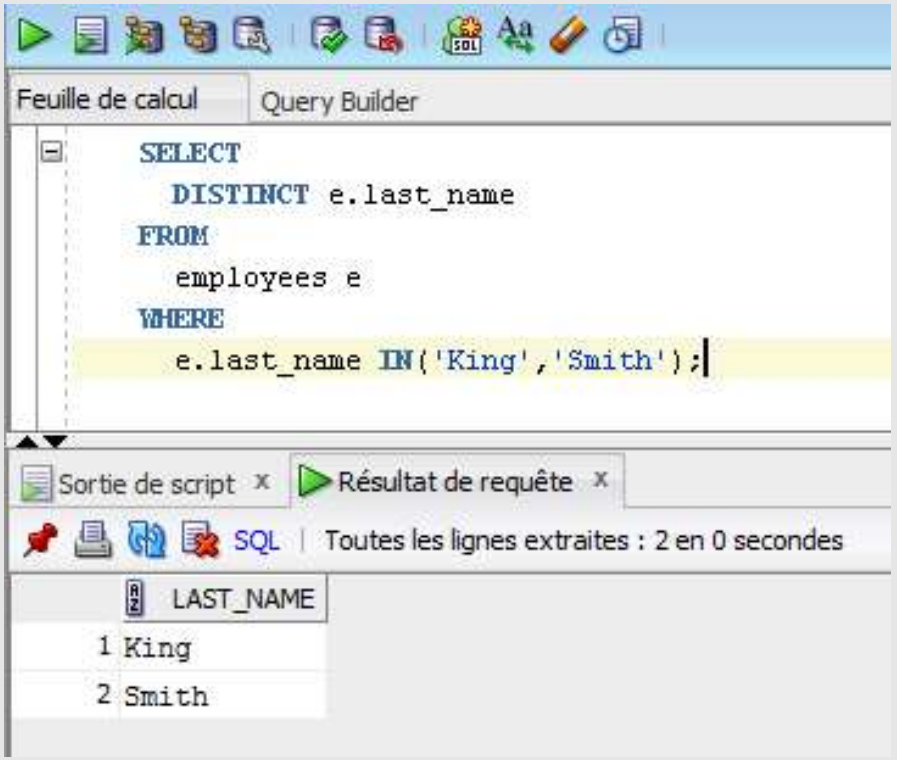
L'extraction des données sous Oracle

Exemple d'utilisation de la clause DISTINCT

SANS



AVEC



L'extraction des données sous Oracle

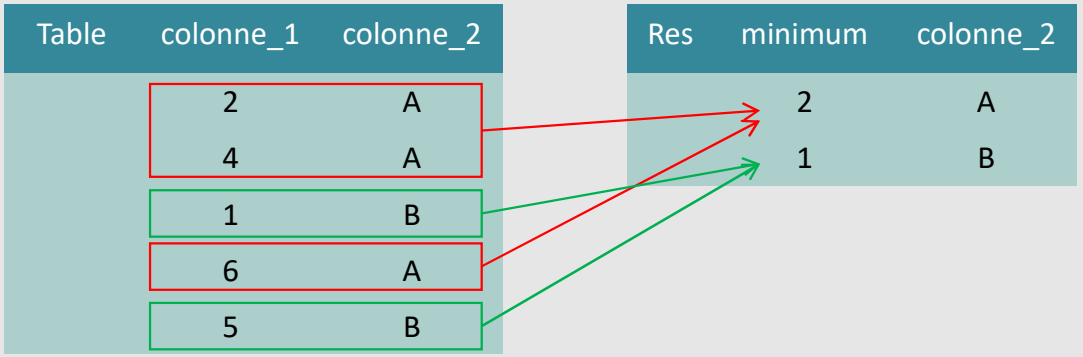
Le regroupement des lignes : GROUP BY

SELECT

FROM

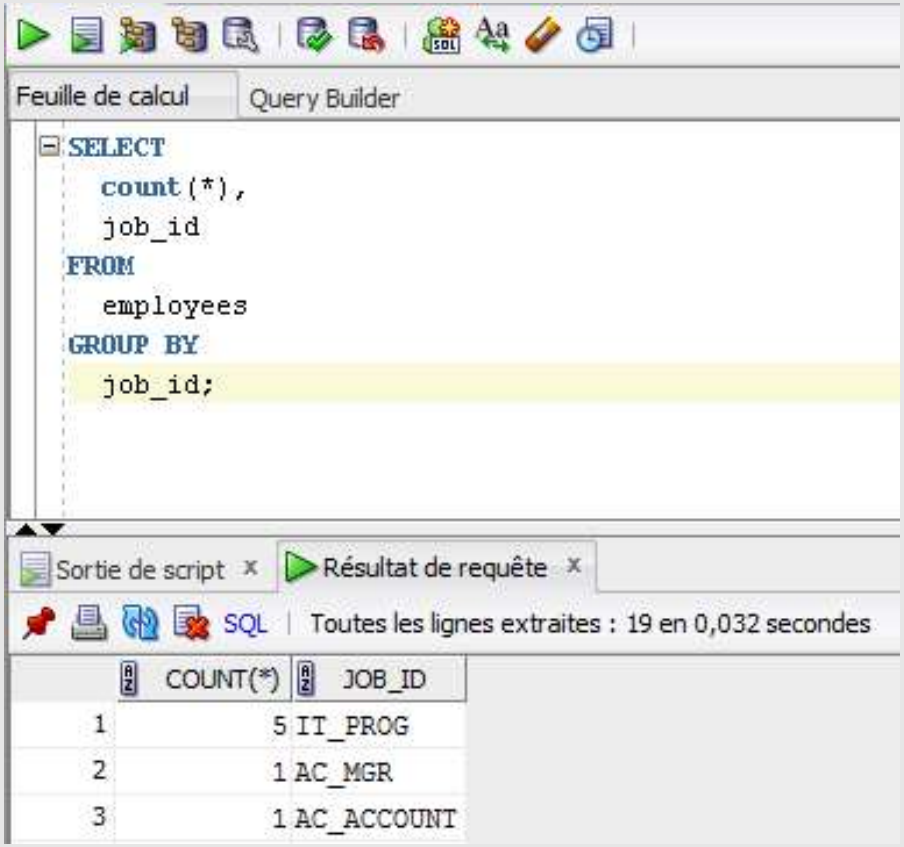
GROUP BY

```
SELECT
   MIN(colonne_1) AS minimum,
   colonne_2
FROM
   Table
GROUP BY colonne_2
```



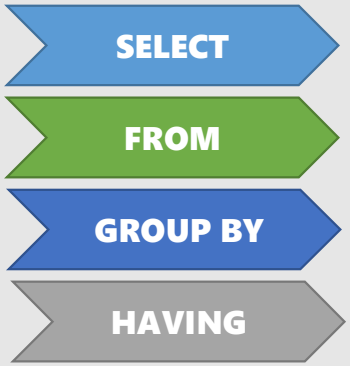
L'extraction des données sous Oracle

Exemple d'utilisation de la clause GROUP BY



L'extraction des données sous Oracle

La restriction sur agrégat




```
SELECT MIN(colonne_1) AS minimum, colonne _2
FROM Table
GROUP BY colonne _2
HAVING COUNT(*) > 2 AND colonne _2 IN ('A', 'B')
```

Table	colonne_1	colonne_2
	2	A
	4	A
	1	B
	6	A
	5	B
	3	C

Res	minimum	colonne_2
	2	A

L'extraction des données sous Oracle

Exemple de restriction sur agrégat

Feuille de calcul | Query Builder

```
SELECT
  count(*),
  job_id
FROM
  employees
GROUP BY
  job_id
HAVING
  count(*) > 10;
```

Sortie de script | Résultat de requête

SQL | Toutes les lignes extraites : 3 en 0,032 secondes

	COUNT(*)	JOB_ID
1	20	SH_CLERK
2	30	SA_REP
3	20	ST_CLERK

L'extraction des données sous Oracle

La jointure


```
SELECT  Table1.colonne_1, colonne _3
FROM    Table1
JOIN    Table2 ON Table1. colonne _1 = Table2. colonne _1
```

Table1	colonne_1	colonne_2
	1	A
	2	A
	4	B

Table2	colonne_1	colonne_3	colonne_4
	1	A1	XXXX
	3	A1	XXXX
	2	A1	XXXX
	1	A2	XXXX
	3	A2	XXXX
	1	A3	XXXX

Res	colonne_1	colonne_3
	1	A1
	2	A1
	1	A2
	1	A3

L'extraction des données sous Oracle

Exemple de jointure

Feuille de calcul | Query Builder

```
SELECT
  first_name,
  job_title
FROM
  employees e
  JOIN jobs j ON j.job_id = e.job_id;
```

Sortie de script x | Résultat de requête x

SQL | 50 lignes extraites en 0,094 secondes

	FIRST_NAME	JOB_TITLE
1	Steven	President
2	Neena	Administration Vice President
3	Lex	Administration Vice President
4	Alexander	Programmer
5	Bruce	Programmer

L'extraction des données sous Oracle

La jointure externe droite


```
SELECT Table1.colonne_1, colonne_3
FROM Table1
RIGHT JOIN Table2 ON Table1.colonne_1 = Table2.colonne_1
```

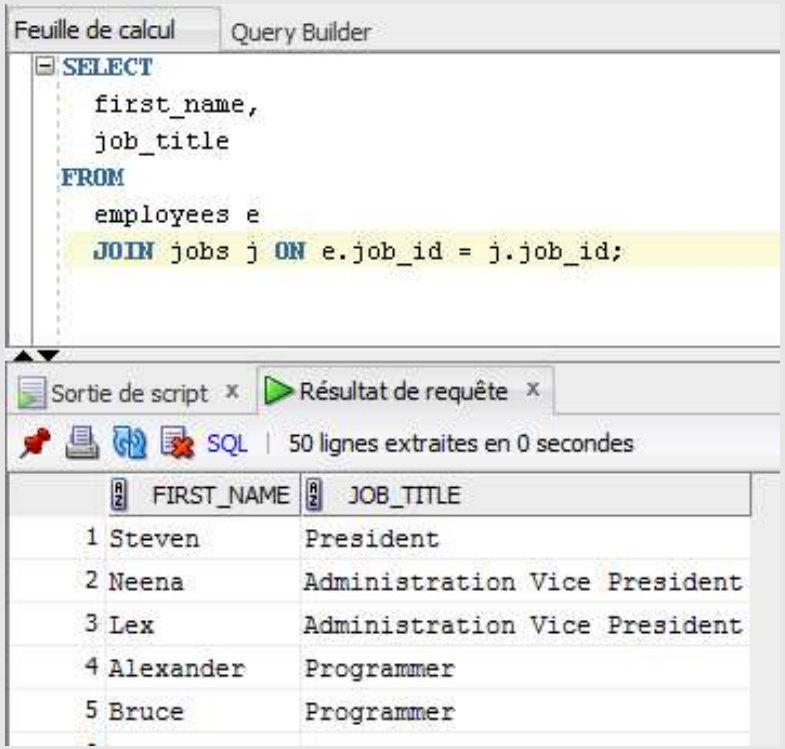
Table1	colonne_1	colonne_2
	1	A
	2	A
	4	B

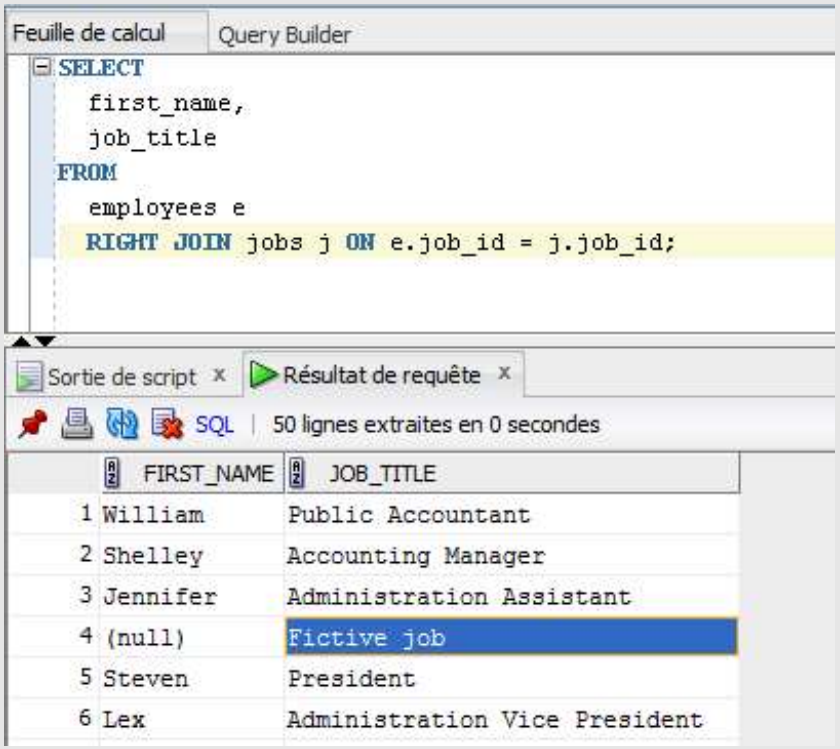
Table2	colonne_1	colonne_3	colonne_4
	1	A1	XXXX
	3	A1	XXXX
	2	A1	XXXX
	1	A2	XXXX
	3	A2	XXXX
	1	A3	XXXX

Res	colonne_1	colonne_3
	1	A1
	2	A1
	1	A2
	1	A3
	3	A1
	3	A2

L'extraction des données sous Oracle

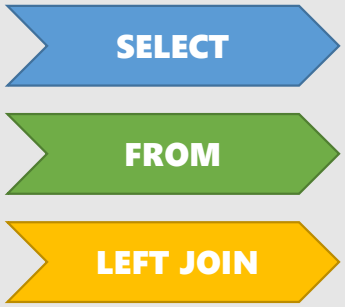
Exemple de jointure externe droite





L'extraction des données sous Oracle

La jointure externe gauche




```
SELECT Table1. colonne_1, colonne_3
FROM Table1
LEFT JOIN Table2 ON Table1. colonne_1 = Table2. colonne_1
```

Table1	Attribut_1	Attribut_2
	1	A
	2	A
	4	**B**

Table2	Attribut_1	Attribut_3	Attribut_4
	1	A1	XXXX
	3	A1	XXXX
	2	A1	XXXX
	1	A2	XXXX
	3	A2	XXXX
	1	A3	XXXX

Res	Attribut_1	Attribut_3
	1	A1
	2	A1
	1	A2
	1	A3
	4	**NULL**

L'extraction des données sous Oracle

Exemple de jointure externe gauche

Feuille de calcul | Query Builder

```
SELECT
   first_name,
   job_title
FROM
   employees e
   LEFT JOIN jobs j ON e.job_id = j.job_id;
```

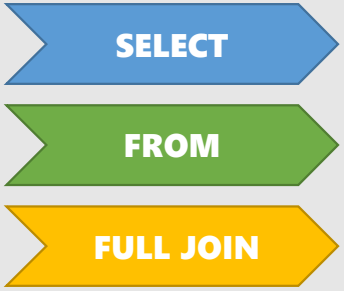
Sortie de script | Résultat de requête

SQL | Toutes les lignes extraites : 108 en 0,078 secondes

	FIRST_NAME	JOB_TITLE
103	Pat	Marketing Representative
104	Susan	Human Resources Representa...
105	Hermann	Public Relations Represent...
106	Shelley	Accounting Manager
107	William	Public Accountant
108	Anthony	(null)

L'extraction des données sous Oracle

La jointure externe complète




```
SELECT Table1.attribut_1, attribut_3
FROM Table1
FULL JOIN Table2 ON Table1.attribut_1 = Table2.attribut_1
```

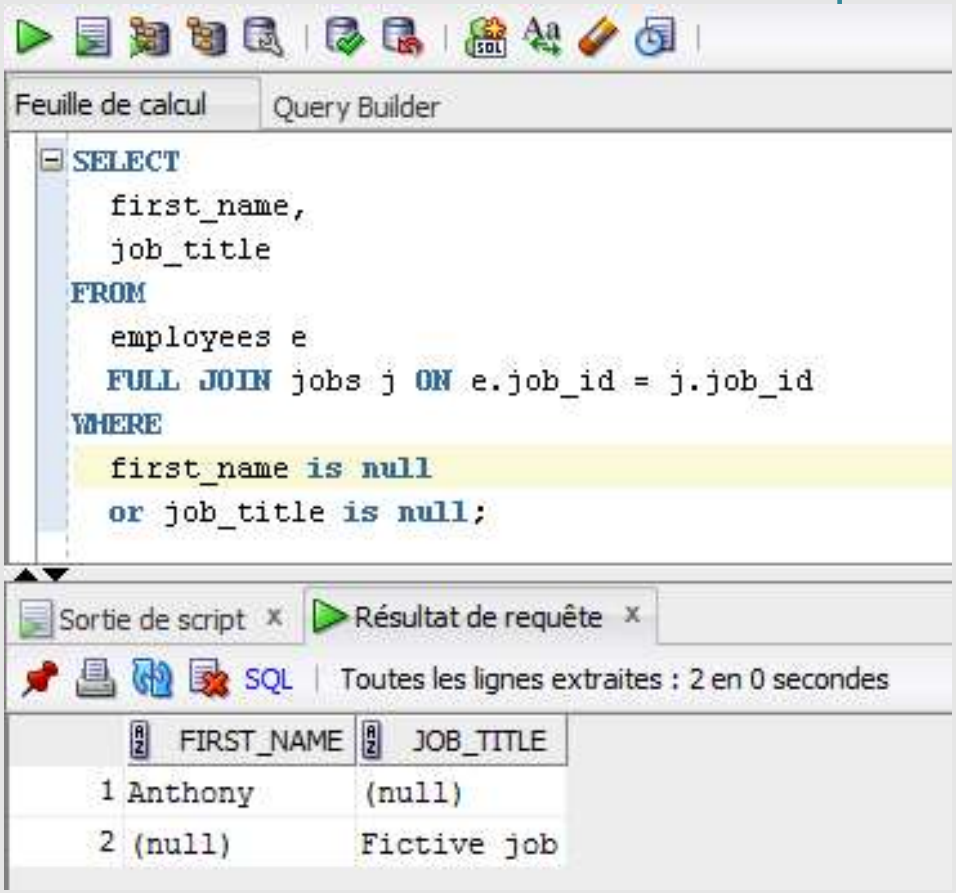
Table1	Attribut_1	Attribut_2
	1	A
	2	A
	4	B

Table2	Attribut_1	Attribut_3	Attribut_4
	1	A1	XXXX
	3	**A1**	**XXXX**
	2	A1	XXXX
	1	A2	XXXX
	3	**A2**	**XXXX**
	1	A3	XXXX

Res	Attribut_1	Attribut_3
	1	A1
	2	A1
	1	A2
	1	A3
	4	**NULL**
	3	**A1**
	3	**A2**

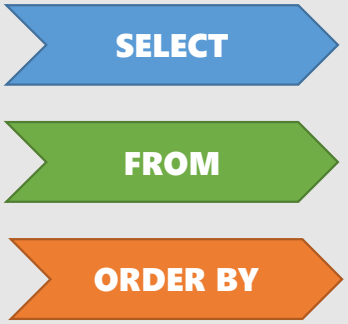
L'extraction des données sous Oracle

Exemple de jointure externe complète



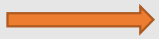
L'extraction des données sous Oracle

Le tri




```
SELECT  colonne_1,
        colonne_2
FROM Table
ORDER BY colonne_1 ASC [DESC]
```

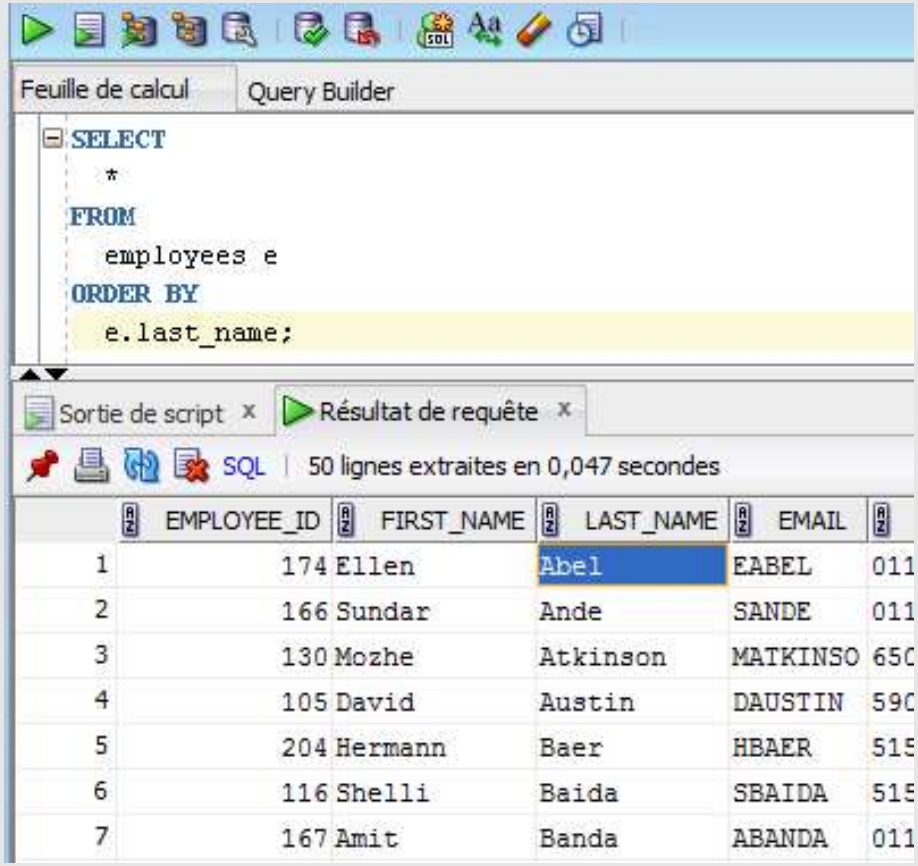
Table	Attribut_1	Attribut_2
	2	A
	4	A
	1	B
	6	A
	5	B



Res	Attribut_1	Attribut_2
	1	B
	2	A
	4	A
	5	B
	6	A

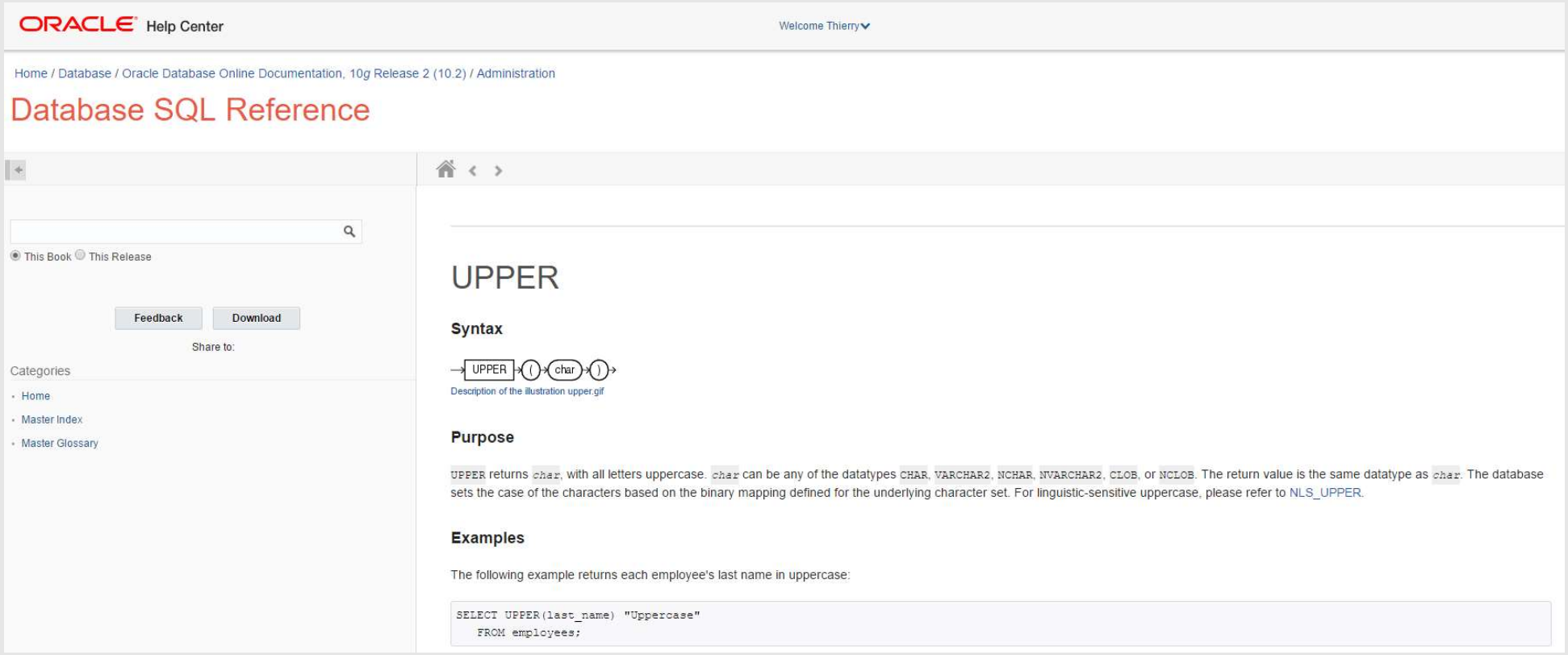
L'extraction des données sous Oracle

Exemple de tri



L'extraction des données sous Oracle

La documentation Oracle



L'extraction des données sous Oracle

Quelques fonctions essentielles Oracle

L'extraction des données sous Oracle

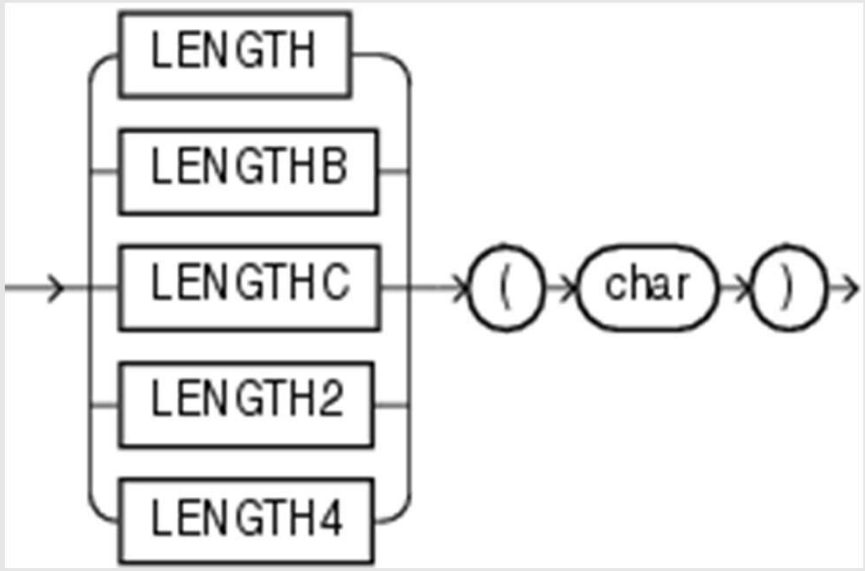
Quelques fonctions essentielles Oracle

L'extraction des données sous Oracle

Quelques fonctions essentielles Oracle

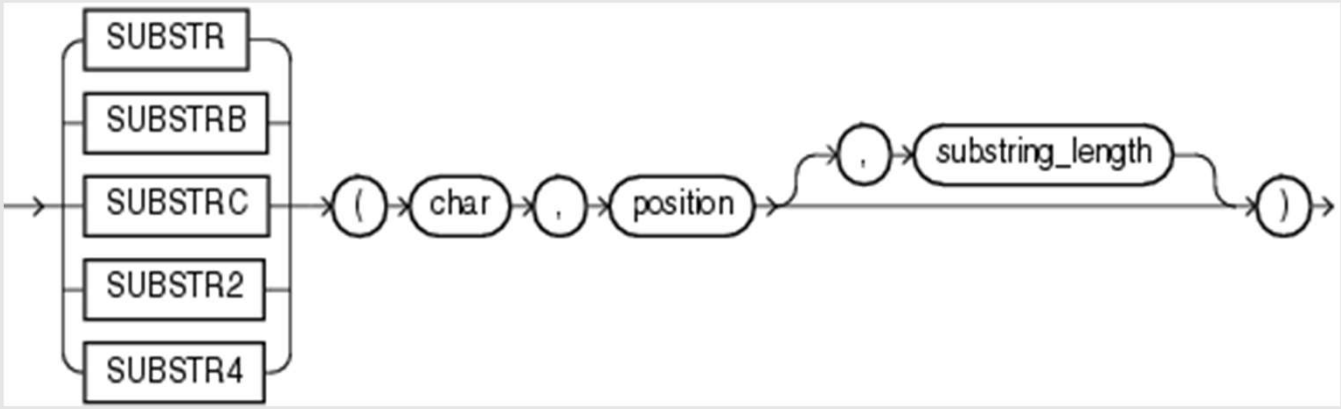
L'extraction des données sous Oracle

Quelques fonctions essentielles Oracle



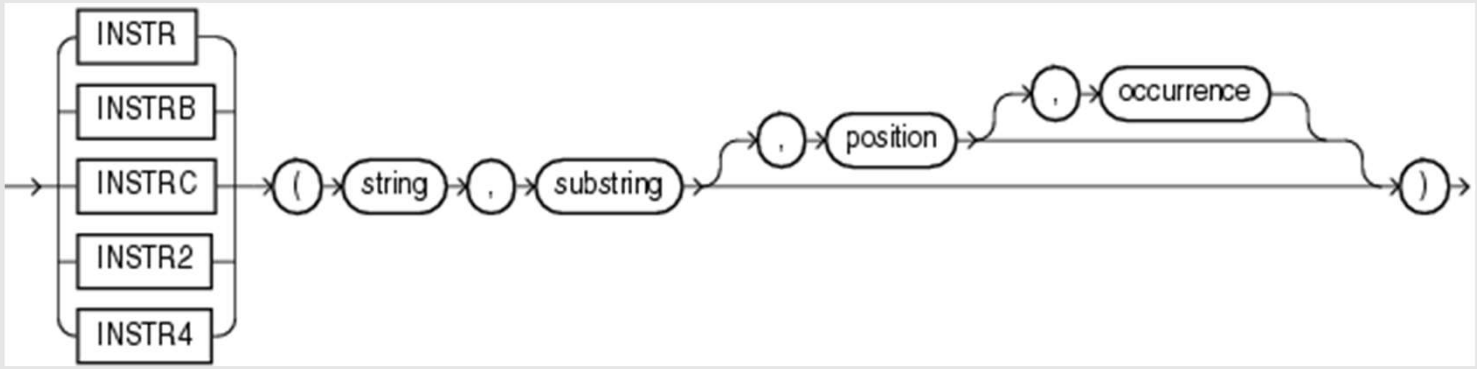
L'extraction des données sous Oracle

Quelques fonctions essentielles Oracle



L'extraction des données sous Oracle

Quelques fonctions essentielles Oracle

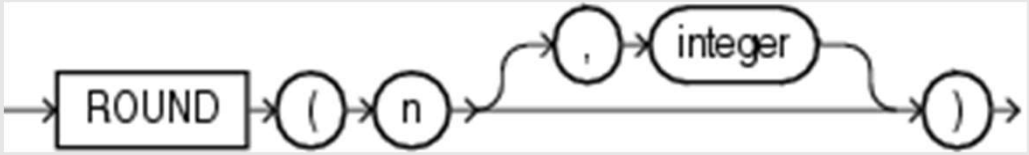


L'extraction des données sous Oracle

Quelques fonctions essentielles Oracle

L'extraction des données sous Oracle

Quelques fonctions essentielles Oracle



L'extraction des données sous Oracle

Quelques fonctions essentielles Oracle

L'extraction des données sous Oracle

Quelques fonctions essentielles Oracle

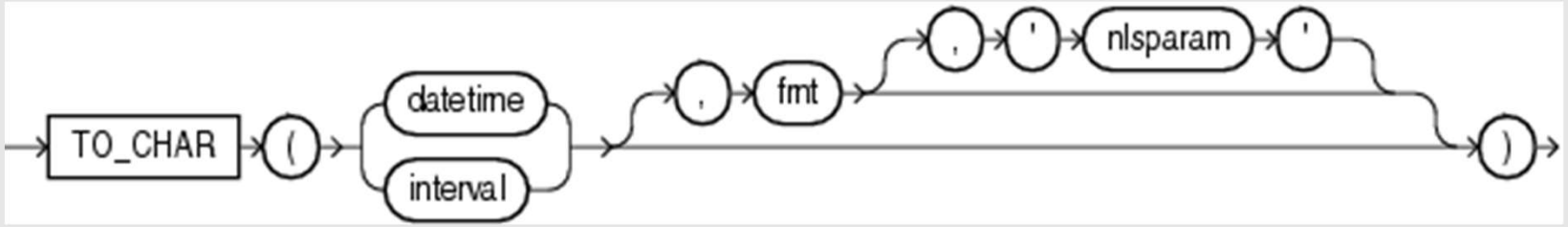
Quelques fonctions essentielles Oracle

L'extraction des données sous Oracle

Quelques fonctions essentielles Oracle

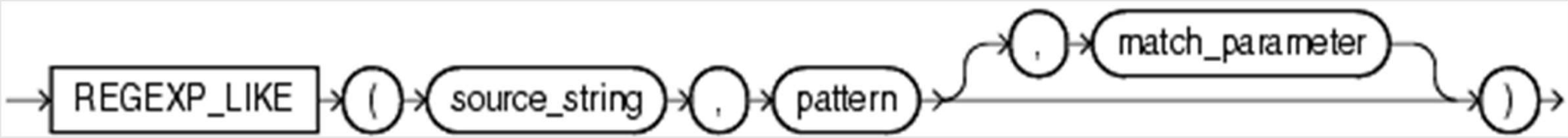
L'extraction des données sous Oracle

Quelques fonctions essentielles Oracle



L'extraction des données sous Oracle

Quelques fonctions essentielles Oracle



L'extraction des données sous Oracle

Quelques fonctions essentielles Oracle

Démonstration

Conclusion

- Vous savez extraire des données sous Oracle
- Vous avez découvert des fonctions courantes Oracle
- Vous avez découvert la syntaxe de la documentation Oracle

PL / SQL

Module 2 – Le langage PL / SQL

Objectifs

- Savoir expliquer ce qu'est le PL / SQL
- Comprendre l'intérêt du PL / SQL

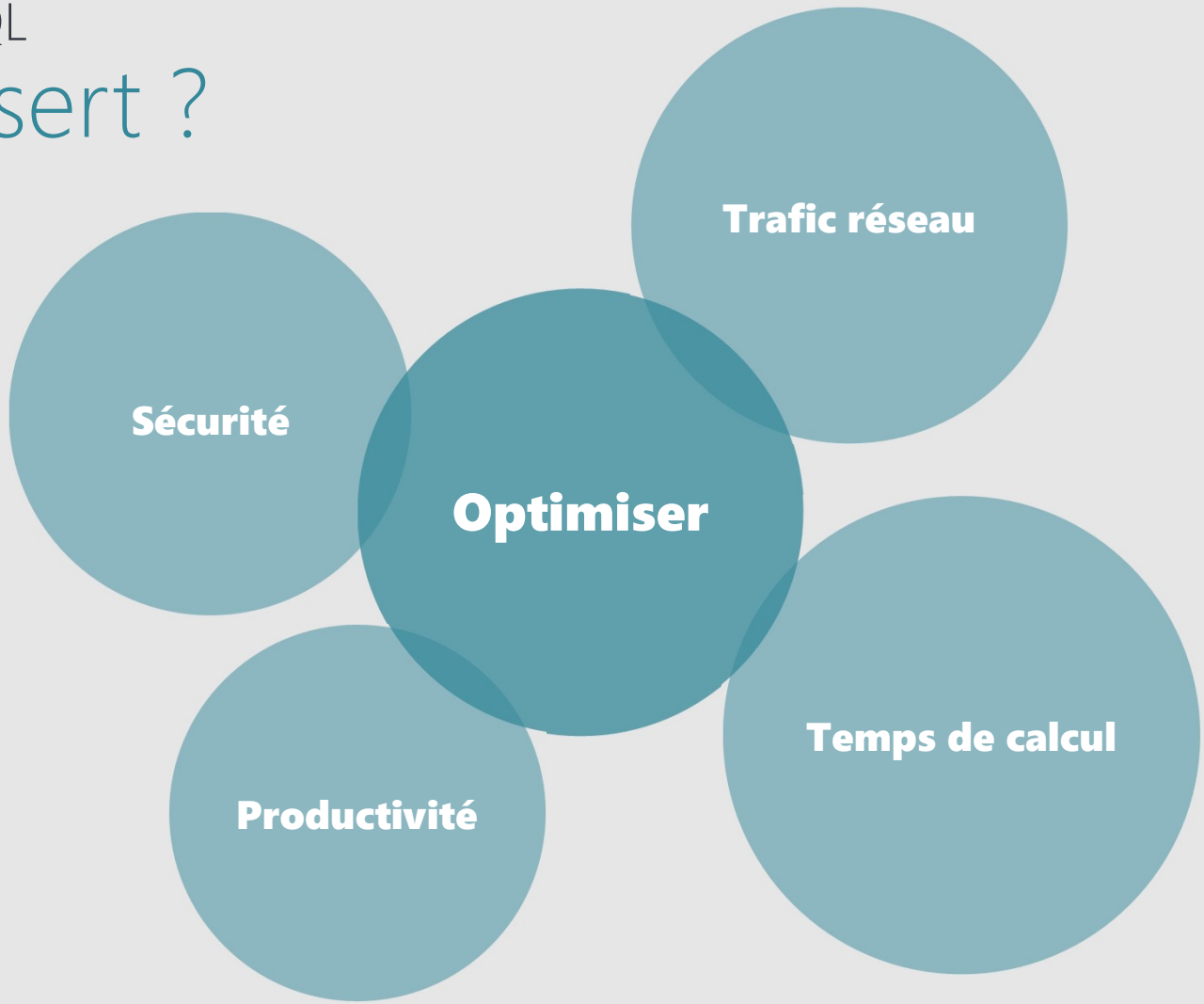
Le langage PL / SQL

C'est quoi ?

Procedural **L**anguage / **S**tructured **Q**uery **L**anguage

Le langage PL / SQL

À quoi ça sert ?



Conclusion

- Vous savez que le PL/SQL est un langage procédural
- Vous savez que le PL/SQL s'exécute sur le serveur
- Vous savez que le PL/SQL permet d'accéder aux données de manière optimisée

PL / SQL

Module 3 – Les blocs PL/SQL

Objectifs

- Sensibilisation aux conventions de nommage
- Comprendre ce qu'est un bloc PL/SQL
- Connaître les différents types de blocs PL/SQL
- Découvrir le plus petit bloc PL/SQL du monde
- Connaître les sections possibles d'un bloc PL/SQL

La dette technique

Quand on code au plus vite et de manière non optimale, on contracte une dette technique que l'on rembourse tout au long de la vie du projet sous forme de temps de développement de plus en plus long et de bugs de plus en plus fréquents.

Les clés pour réduire la dette technique

```
nombre_adherents INT;
```

```
UPDATE
    benevoles
SET
    actif = 1;
```

https://docs.oracle.com/cd/A97630_01/appdev.920/a96624/02_funds.htm

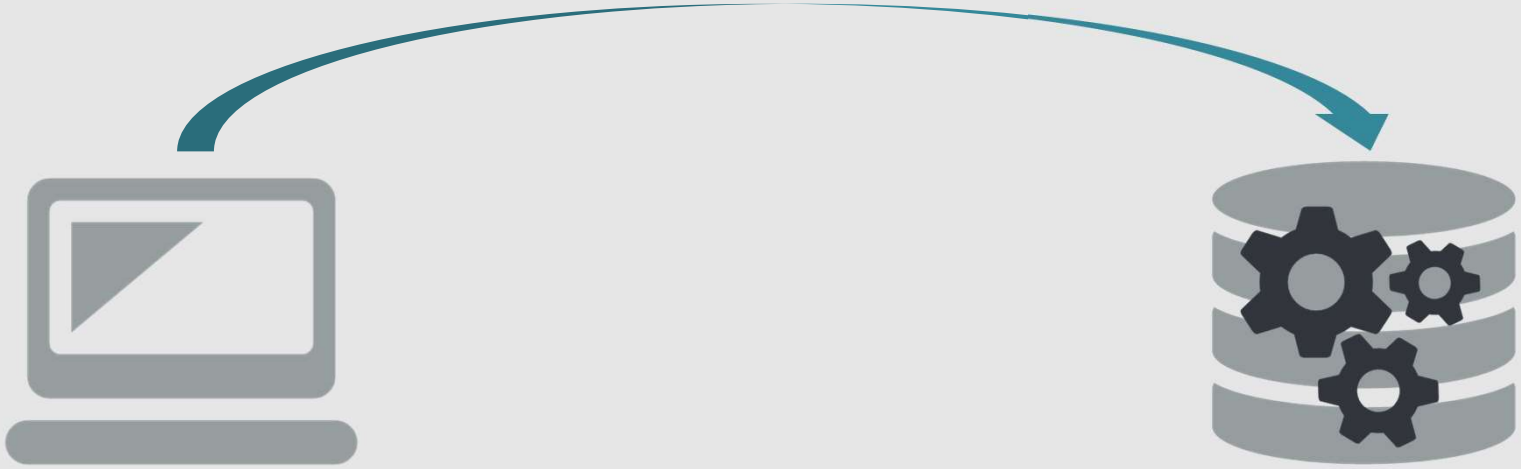
Les blocs PL / SQL

Définition d'un bloc PL/SQL

Les blocs PL / SQL

Le bloc interne

Envoi une requête avec le nom du bloc à exécuter

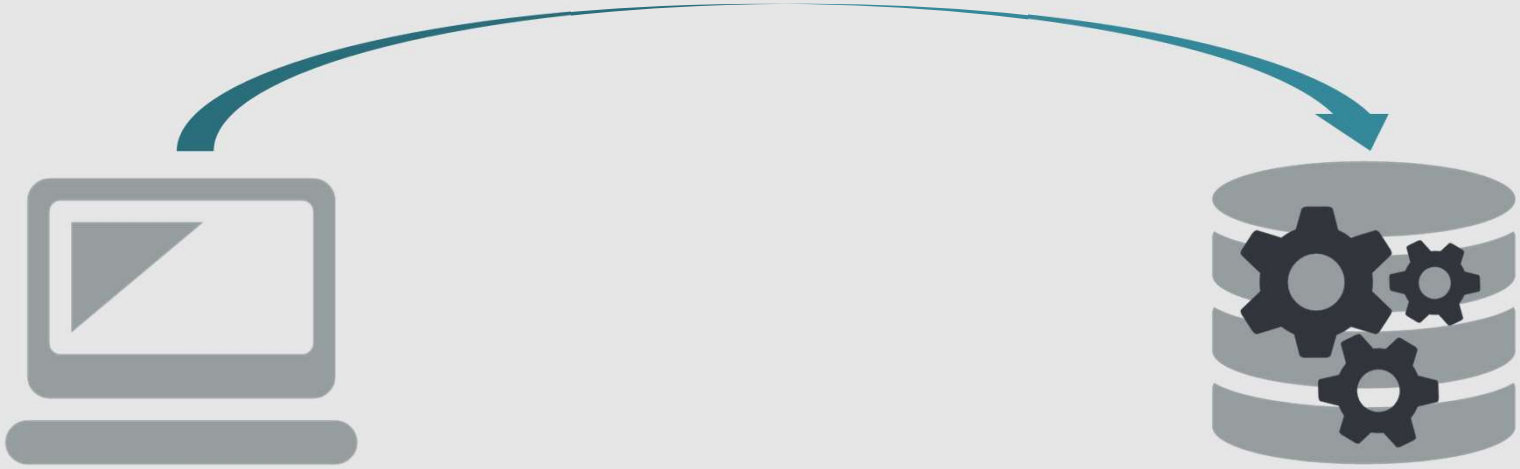


Le bloc stocké est exécuté sur le serveur

Les blocs PL / SQL

Le bloc externe

Envoi une requête avec le contenu du bloc à exécuter



Le bloc est exécuté sur le serveur

Le plus petit bloc du monde

```
BEGIN
   NULL;  --Traitement
END;
/
```

Les blocs PL / SQL

La section DECLARE

```
DECLARE
    --Declaration des variables
BEGIN
    NULL; --Traitement
END;
/
```

Les blocs PL / SQL

La section EXCEPTION

```
DECLARE
    --Déclaration des variables
BEGIN
    NULL; --Traitement
EXCEPTION
    --Section de gestion des erreurs
END;
/
```

Conclusion

- Vous savez qu'un bloc PL/SQL est un programme
- Vous savez que les blocs PL/SQL sont exécutés sur le serveur de BDD
- Vous savez qu'un bloc associé à un nom est un bloc interne
- Vous savez qu'un bloc sans nom est un bloc externe ou anonyme
- Vous connaissez les sections DECLARE, BEGIN et EXCEPTION
- Vous savez que les sections DECLARE et EXCEPTION sont facultatives

PL / SQL

Module 4 – La section DECLARE

Objectifs

- Connaître les types simples de variables
- Savoir déclarer une variable

La section DECLARE

Les types de données

Tous les types SQL

BOOLEAN

PLS_INTEGER

Sous-types

La section DECLARE

La déclaration d'une variable

```
nom_de_la_variable [CONSTANT] TYPE [NOT NULL] [:= expression];
```

La section DECLARE

Des exemples de déclarations

```
DECLARE
    compteur PLS_INTEGER;
    maximum CONSTANT PLS_INTEGER := 500;
    resultat BOOLEAN NOT NULL := TRUE;
    prenom VARCHAR2(30) := 'Anthony';
BEGIN
    NULL; --Traitement
END;
/
```

Conclusion

- Vous connaissez les types simples de variables
- Vous savez déclarer une variable
- Vous avez découvert les types BOOLEAN et PLS_INTEGER
- Vous savez qu'il existe des sous-types
- Vous savez que vous pouvez créer vos propres sous types

PL / SQL

Module 5 – La section BEGIN

Objectifs

- Savoir utiliser des variables
- Savoir utiliser des structures de contrôle
- Savoir utiliser des types complexes
- Savoir afficher des messages pour débuguer

La section BEGIN

Les commentaires de code

```
/*  Je suis
        un commentaire sur
            plusieurs lignes */


--Je suis un commentaire sur une ligne
```

La section BEGIN

L'affectation

:=

INTO

```
nombre_de_mots := 14540;

SELECT count(*) INTO total FROM regions;
```

La section BEGIN

Le package DBMS_OUTPUT

DBMS_OUTPUT pour deboguer

```
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Valeur de la variable nommée code_agence : ' || code_agence );
```

La commande SET SERVEROUTPUT ON active les fonctions du package DBMS_OUTPUT.

La section BEGIN

Le traitement conditionnel IF ... THEN ... ELSE

```
DECLARE
    couleur_drapeau VARCHAR(30) := 'VERT';
BEGIN
    IF couleur_drapeau = 'ROUGE' THEN
    |   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Baignade interdite');
    ELSIF couleur_drapeau = 'ORANGE' THEN
    |   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Baignade dangeureuse');
    ELSE
    |   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Baignade autorisée youhouuu ! :)');
    END IF;
END;
```

La section BEGIN

Le traitement conditionnel CASE avec valeur

```
DECLARE
    couleur_drapeau VARCHAR(30) := 'VERT';
BEGIN
   CASE couleur_drapeau
        WHEN 'ROUGE'  THEN
             DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Baignade interdite !!');
        WHEN 'ORANGE' THEN
             DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Attention, la mer est dangereuse');
        WHEN 'VERT'   THEN
             DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Tous à l''eau !!');
        WHEN 'NOIR'   THEN
             DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Marée noire');
        ELSE
             DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Drapeau non repertorié');
   END CASE;
END;
```

La section BEGIN

Le traitement conditionnel CASE avec condition

```
DECLARE
    couleur_drapeau VARCHAR(30) := 'VERT';
BEGIN
  CASE
     WHEN couleur_drapeau = 'VERT' THEN
          DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Le drapeau est vert.');
     WHEN couleur_drapeau = 'ORANGE' THEN
          DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Le drapeau est orange');
     WHEN couleur_drapeau = 'ROUGE' THEN
          DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Le drapeau est rouge.');
     ELSE
          DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je ne connais pas cette couleur.');
  END CASE;
END;
```

La section BEGIN

Le traitement répétitif LOOP

```
DECLARE
    index_loop INTEGER := 0;
BEGIN
    LOOP
            IF index_loop = 3 THEN
               EXIT;
            ELSE
               DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(index_loop);
            END IF;
            index_loop := index_loop +1;
    END LOOP;
END;
```

La section BEGIN

Le traitement répétitif FOR

```
BEGIN
    FOR i IN 0..3 LOOP
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(i);
    END LOOP;
END;
```

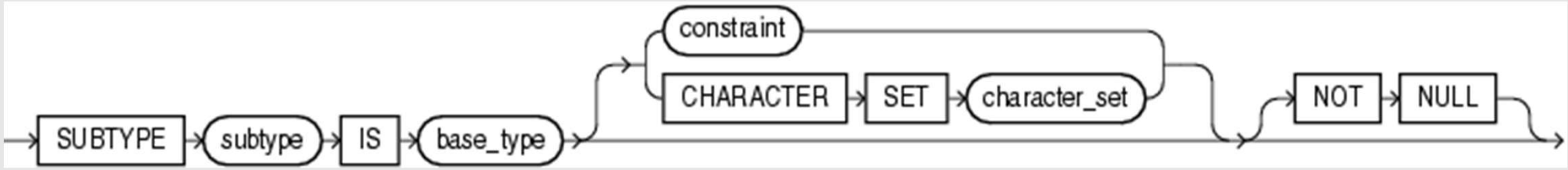
La section BEGIN

Le traitement répétitif WHILE

```
DECLARE
    index_while INTEGER := 0;
BEGIN
    WHILE(index_while<3) LOOP
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(index_while);
            index_while := index_while + 1;
    END LOOP;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('FIN : index_while = ' || index_while);
END;
```

La section BEGIN

Les sous-types



La section BEGIN

Les types définis par l'utilisateur

```
SUBTYPE nom_sous_type IS type_de_base[(contrainte)][NOT NULL];
```

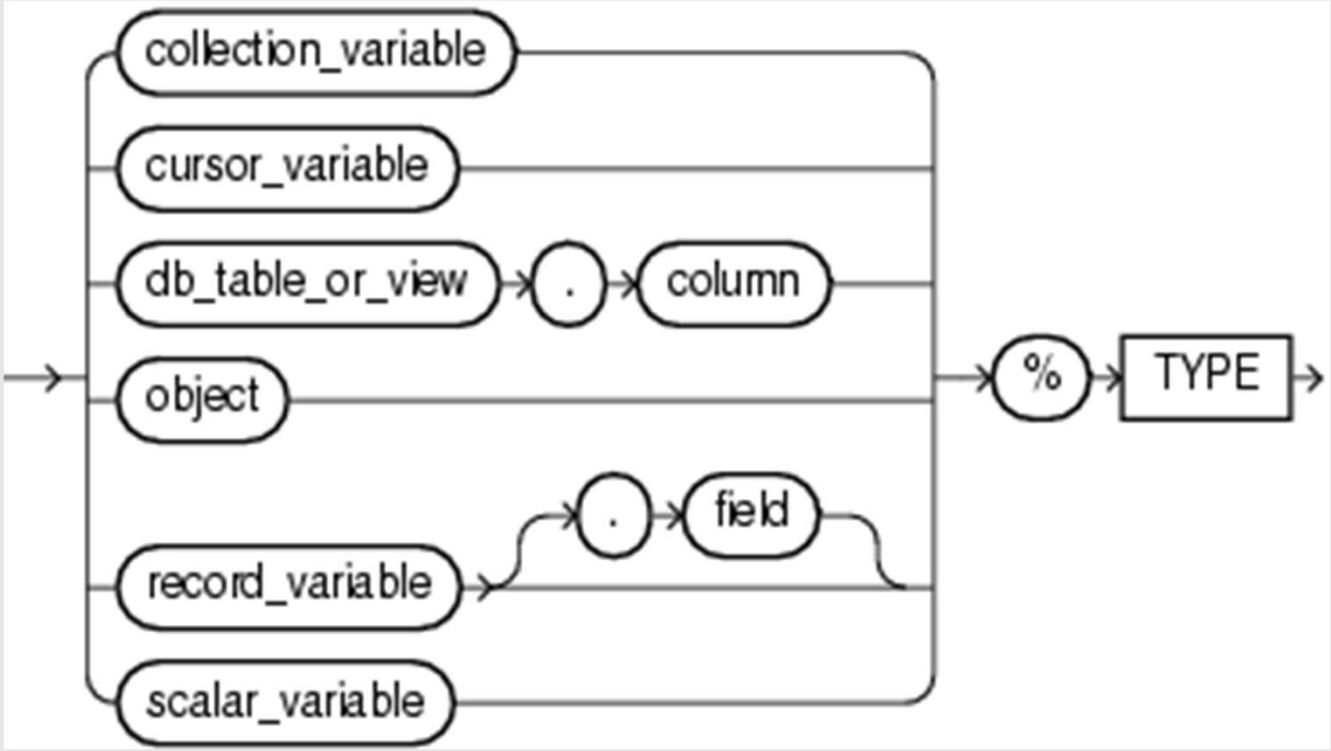
La section BEGIN

Exemple de types définis par l'utilisateur

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE
  SUBTYPE salaire IS NUMBER(4);
  SUBTYPE date_nn IS DATE NOT NULL;

  premiere_annee salaire := 2000;
  premier_jour date_nn := SYSDATE;

BEGIN

  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(premiere_annee);
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(premier_jour);

END;
```

La section BEGIN

L'attribut %TYPE



La section BEGIN

L'attribut %TYPE

```
nom_variable nom_table.nom_colonne%TYPE;
```

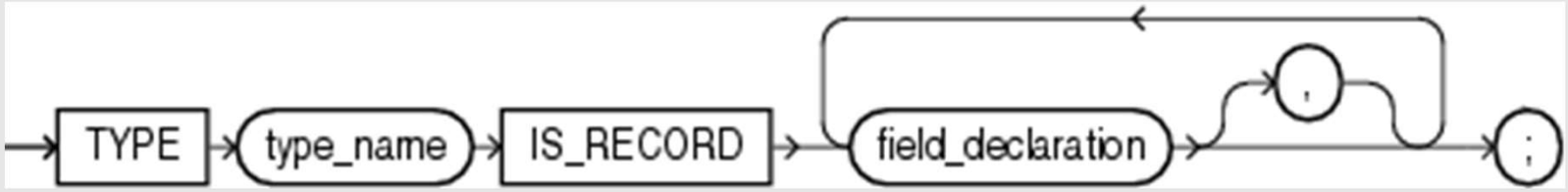
La section BEGIN

Exemple d'utilisation de l'attribut %TYPE

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE

  continent regions.region_name%TYPE;

BEGIN

  continent := 'Europe';
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(continent);

END;
```

La section BEGIN

Les enregistrements de type RECORD



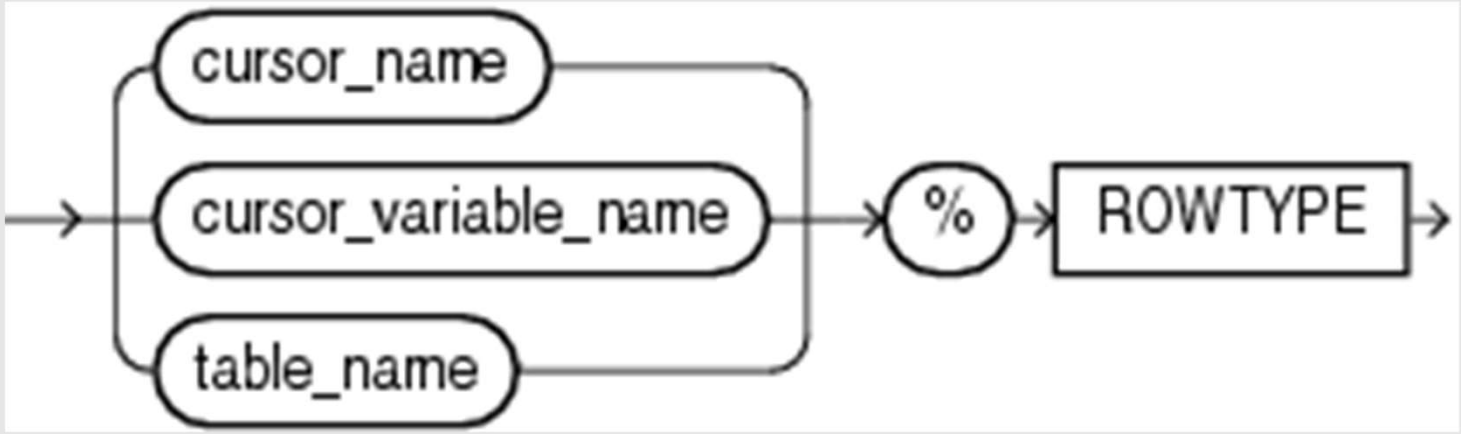
La section BEGIN

Exemple d'utilisation du type RECORD

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE

  TYPE fiche_parking IS RECORD
  (
    prenom VARCHAR2(50),
    nom VARCHAR2(50) NOT NULL := 'XXX',
    nombre NUMBER NOT NULL DEFAULT 1
  );

  fiche1 fiche_parking;

BEGIN

  fiche1.prenom := 'Anthony';
  fiche1.nom := 'Cosson';

  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Prenom : ' || fiche1.prenom);
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Nom : ' || fiche1.nom);
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Nombre voiture : ' || fiche1.nombre);

END;
```

La section BEGIN

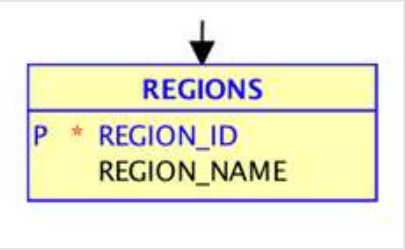
L'attribut %ROWTYPE



La section BEGIN

Exemple d'utilisation de l'attribut %ROWTYPE

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE

  region_rec regions%ROWTYPE;

BEGIN

  region_rec.region_id = 5;
  region_rec.region_name = 'Antarctique';

  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Id de la region : ' || region_rec.region_id);
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Nom de la region : ' || region_rec.region_name);

END;
```



La section BEGIN

Les collections

TYPE	Nombre d'éléments	Indexation	Doit être initialisé
INDEX BY TABLE (Tableau associatif (clé/valeur))	Illimité	Alphanumérique	Non
NESTED TABLE (Tableau imbriqué)	Illimité	Entier	Oui
VARRAY (Taille variable)	Limité	Entier	Non

La section BEGIN

La collection de type INDEX BY TABLE

Ensemble de paires clé-valeur

Clé numérique ou alpha numérique

Taille dynamique

Stockage temporaire de données

La section BEGIN

Exemple de collection INDEX BY TABLE

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE

  TYPE population IS TABLE OF NUMBER INDEX BY VARCHAR(50);

  population_ville population;

  ville VARCHAR2(50);
BEGIN

  population_ville('Soliers') := 2151;
  population_ville('Caen') := 106538;
  population_ville('Limoges') := 134577;
  population_ville('Rennes') := 213454;

  ville := population_ville.FIRST;

  WHILE ville IS NOT NULL LOOP
      DBMS_Output.PUT_LINE('La population de ' || ville
      || ' est de ' || TO_CHAR(population_ville(ville)) || ' habitants');

      ville := population_ville.NEXT(ville);
  END LOOP;
 END;
```

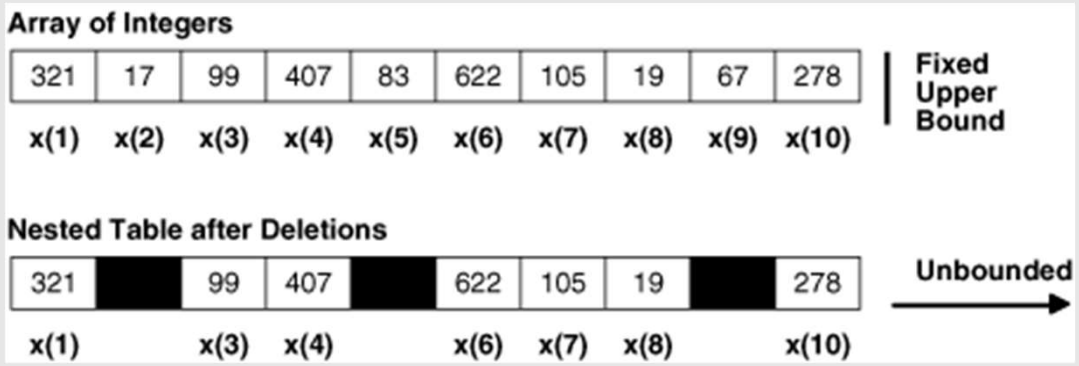
La section BEGIN

La collection de type NESTED TABLE

Taille dynamique

Index numérique

Données parsemées



La section BEGIN

Exemple de collection NESTED TABLE

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE

  TYPE tableau_noms_objets IS TABLE OF VARCHAR2(50);

  tableau_musique tableau_noms_objets;

  objet_courant VARCHAR2(50);
BEGIN

  tableau_musique := tableau_noms_objets('Guitare','Tambour','Batterie','Basse');

  tableau_musique.DELETE(2);

  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(tableau_musique(1));
  --DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(tableau_musique(2));
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(tableau_musique(3));


 END;
```

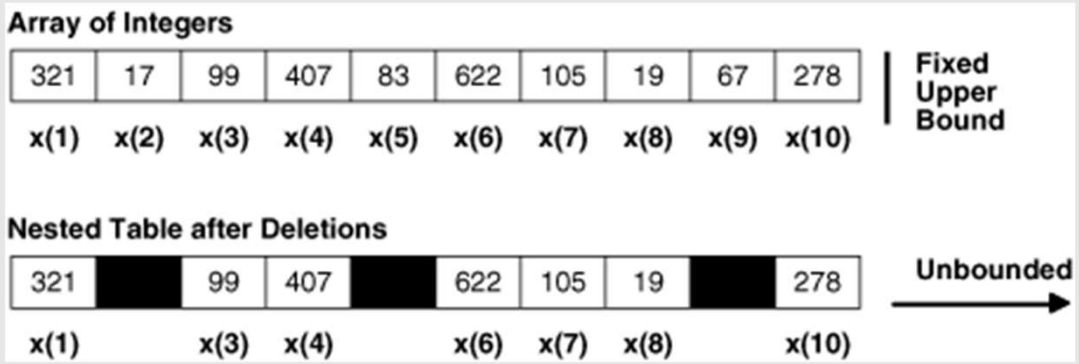
La section BEGIN

La collection de type VARRAY

Taille fixe

Index numérique

Données denses



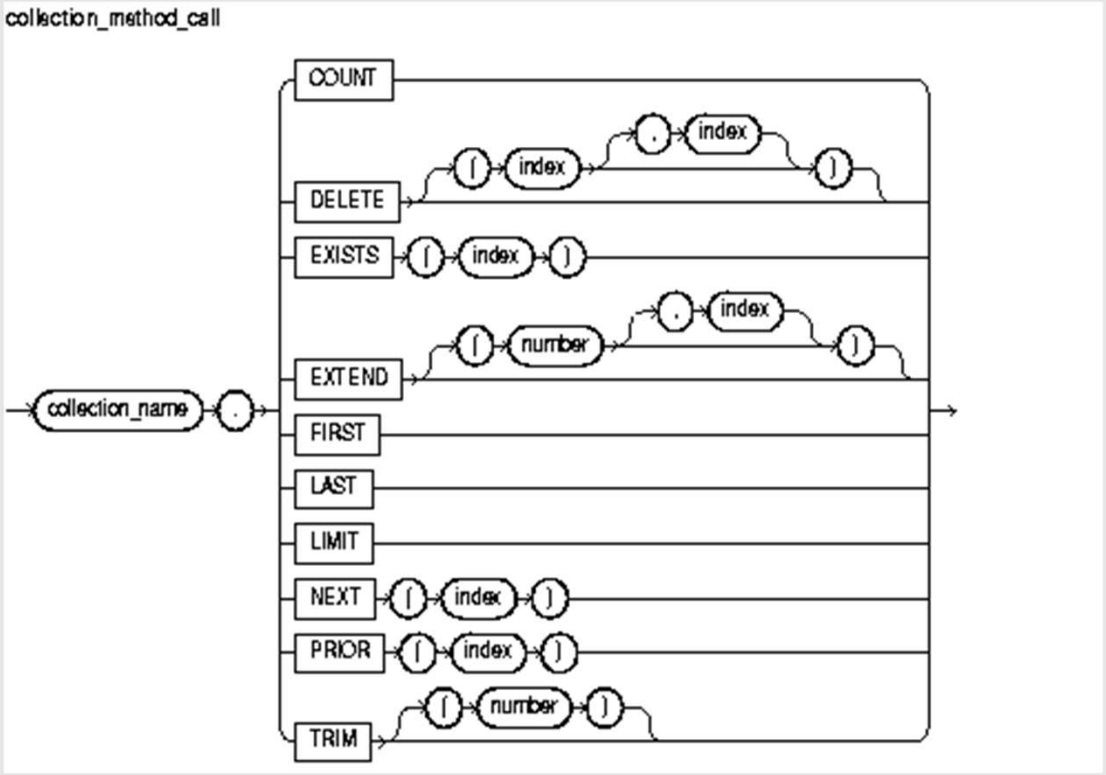
La section BEGIN

Exemple de collection VARRAY

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE

  TYPE tableau_couleur IS VARRAY(5) OF VARCHAR2(50);

  france tableau_couleur := tableau_couleur('Bleu','Blanc','Rouge');

BEGIN

  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(france(1));
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(france(2));
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(france(3));

 END;
```

La section BEGIN

Méthodes associées aux collections



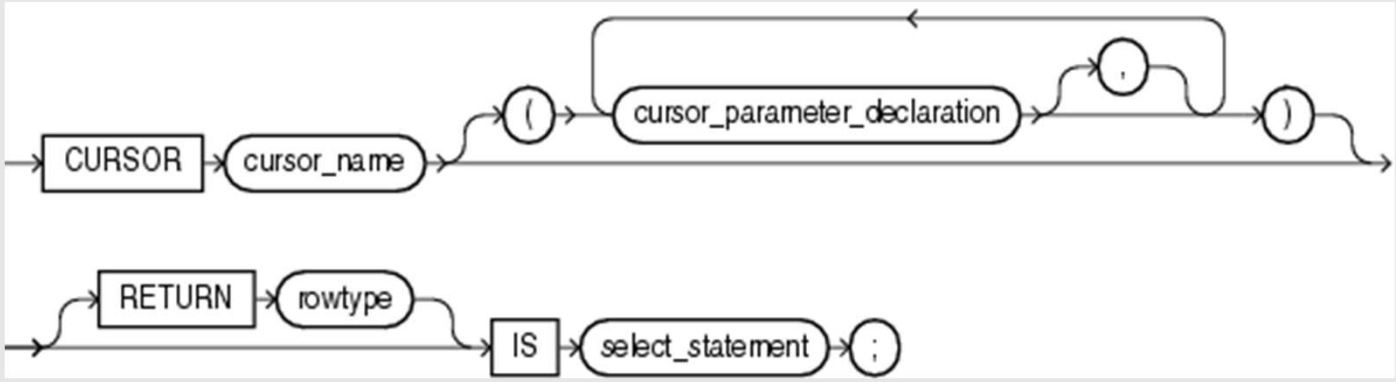
La section BEGIN

Le curseur explicite

Un curseur permet de stocker le résultat d'une requête afin de le traiter ligne par ligne

La section BEGIN

La déclaration d'un curseur explicite



La section BEGIN

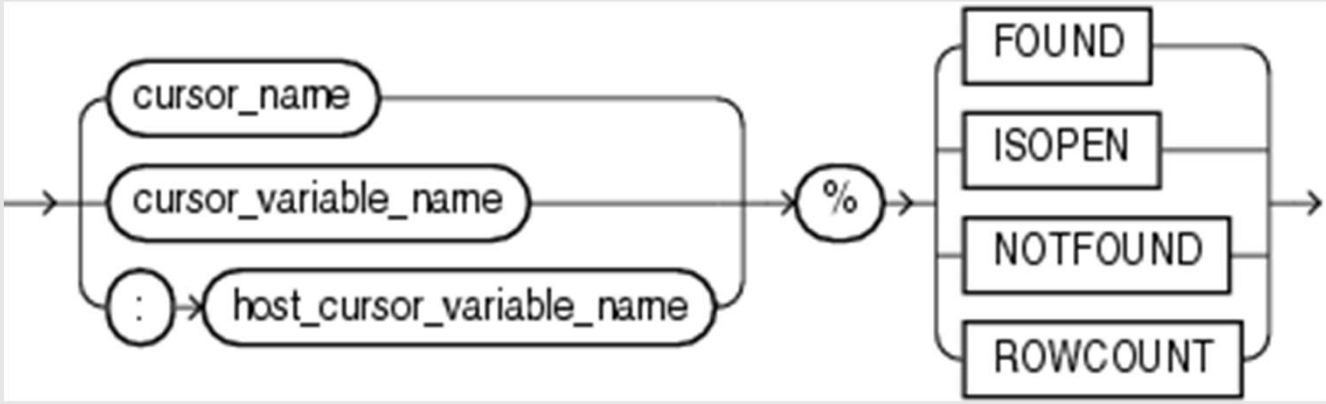
L'utilisation du curseur explicite : 1ère méthode

Fonctionnement :

1. Déclaration du curseur
2. Ouverture du curseur
3. Récupération du résultat ligne par ligne
4. Fermeture du curseur

La section BEGIN

Les attributs de curseur



La section BEGIN

L'utilisation du curseur explicite : 1ère méthode

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE
  CURSOR cursor_employees_it IS SELECT * FROM EMPLOYEES WHERE DEPARTMENT_ID = 60;

  employee employees%ROWTYPE;
BEGIN
  OPEN cursor_employees_it;

  LOOP
    FETCH cursor_employees_it INTO employee;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(employee.last_name);
    EXIT WHEN cursor_employees_it%NOTFOUND;
  END LOOP;

  CLOSE cursor_employees_it;
END;
```

La section BEGIN

L'utilisation du curseur explicite : 2ème méthode

```
FOR … IN … LOOP
```

La section BEGIN

L'utilisation du curseur explicite : 2ème méthode

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE
    CURSOR cursor_employees_it IS SELECT first_name,last_name FROM EMPLOYEES WHERE DEPARTMENT_ID = 60;

    employee employees%ROWTYPE;
BEGIN

  FOR employee IN cursor_employees_it LOOP

    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(employee.first_name);

  END LOOP;

END;
```

La section BEGIN

Le verrou d'intention FOR UPDATE

Permet de verrouiller la table ou les champs que l'on va mettre à jour à partir du curseur implicite

La section BEGIN

Le verrou d'intention FOR UPDATE

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE
  CURSOR cursor_employees_it IS SELECT * FROM EMPLOYEES WHERE DEPARTMENT_ID = 60 FOR UPDATE;

BEGIN

  FOR employee IN cursor_employees_it LOOP

    UPDATE employees SET  last_name = UPPER(last_name) WHERE employee_id = employee.employee_id;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(employee.first_name || ' ' || employee.last_name);

  END LOOP;

  COMMIT;
END;
```

PL / SQL

Le verrou d'intention FOR UPDATE OF

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE
  CURSOR cursor_employees_it IS SELECT * FROM EMPLOYEES WHERE DEPARTMENT_ID = 60 FOR UPDATE OF last_name;

BEGIN

  FOR employee IN cursor_employees_it LOOP

    UPDATE employees SET  last_name = UPPER(last_name) WHERE employee_id = employee.employee_id;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(employee.first_name || ' ' || employee.last_name);

  END LOOP;

  COMMIT;
END;
```

La section BEGIN

La clause WHERE CURRENT OF du curseur explicite

Permet de simplifier la clause WHERE
des requêtes de modification

La section BEGIN

Exemple d'utilisation de la clause WHERE CURRENT OF

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE
  CURSOR cursor_employees_it IS SELECT * FROM EMPLOYEES WHERE DEPARTMENT_ID = 60 FOR UPDATE OF last_name;

BEGIN

  FOR employee IN cursor_employees_it LOOP

    UPDATE employees SET  last_name = UPPER(last_name) WHERE CURRENT OF cursor_employees_it;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(employee.first_name || ' ' || employee.last_name);

  END LOOP;

  COMMIT;

END;
```

La section BEGIN

Le curseur explicite paramétrable

Un curseur peut être paramétrable

La section BEGIN

Exemple de curseur explicite paramétrable

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE
  CURSOR cursor_employees_it(dep NUMBER) IS SELECT * FROM EMPLOYEES WHERE DEPARTMENT_ID = dep FOR UPDATE OF last_name;

BEGIN

  FOR employee IN cursor_employees_it(60) LOOP

    UPDATE employees SET  last_name = UPPER(last_name) WHERE CURRENT OF cursor_employees_it;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(employee.first_name || ' ' || employee.last_name);

  END LOOP;

  COMMIT;

END;
```

La section BEGIN

L'utilisation du curseur explicite : 3ème méthode

```
FOR … IN … LOOP
```

La section BEGIN

L'utilisation curseur explicite : 3ème méthode

```
SET SERVEROUTPUT ON;

BEGIN

  FOR employee IN (SELECT first_name,last_name FROM EMPLOYEES WHERE DEPARTMENT_ID = 60) LOOP

    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(employee.first_name);

  END LOOP;

END;
```

La section BEGIN

Le curseur implicite

- C'est un curseur de session déclaré et géré implicitement par PL/SQL.
- Il contient des informations à propos des dernières instructions DML effectuées.

- Utilisation :
  - SQL%FOUND
  - SQL%ROWCOUNT

La section BEGIN

Bloc anonyme

Démonstration

Conclusion

- Vous connaissez des types de données complexes
- Vous savez définir et manipuler un tableau
- Vous savez définir et manipuler une collection
- Vous connaissez la syntaxe des structures de contrôle du langage PL/SQL
- Vous savez définir et manipuler un curseur explicite
- Vous connaissez les attributs de curseur

PL / SQL

Module 6 – La section EXCEPTION

Objectifs

- Savoir gérer les erreurs de programmation
- Savoir gérer les anomalies utilisateurs

La section EXCEPTION

L'emplacement de la section Exception

```
DECLARE
  --Déclaration des variables
BEGIN
  --Traitement
EXCEPTION
  --Gestion des erreurs
END;
```

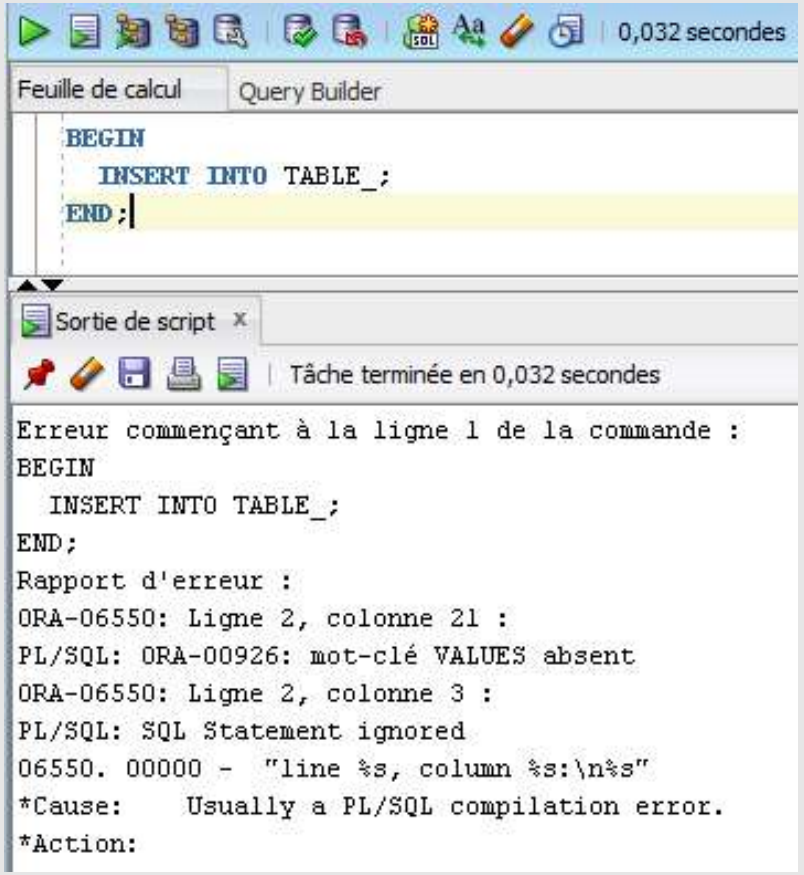
La section EXCEPTION

Les différents types d'erreurs

- Erreur de compilation
- Erreur d'exécution
- Erreur utilisateur

La section EXCEPTION

Les erreurs de compilation



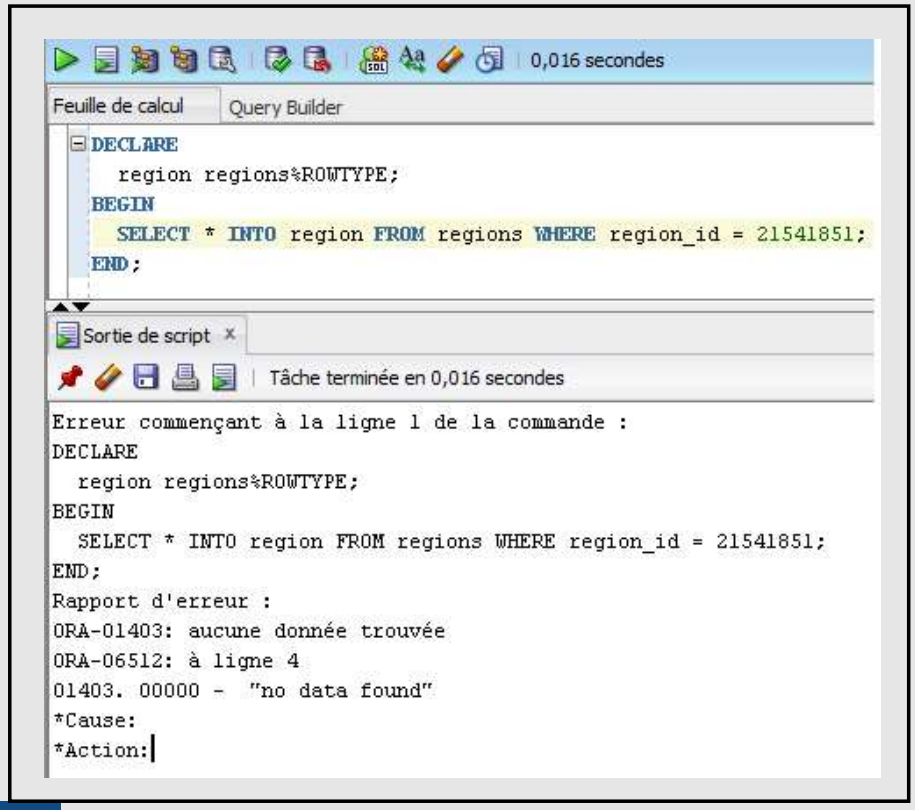
La section EXCEPTION

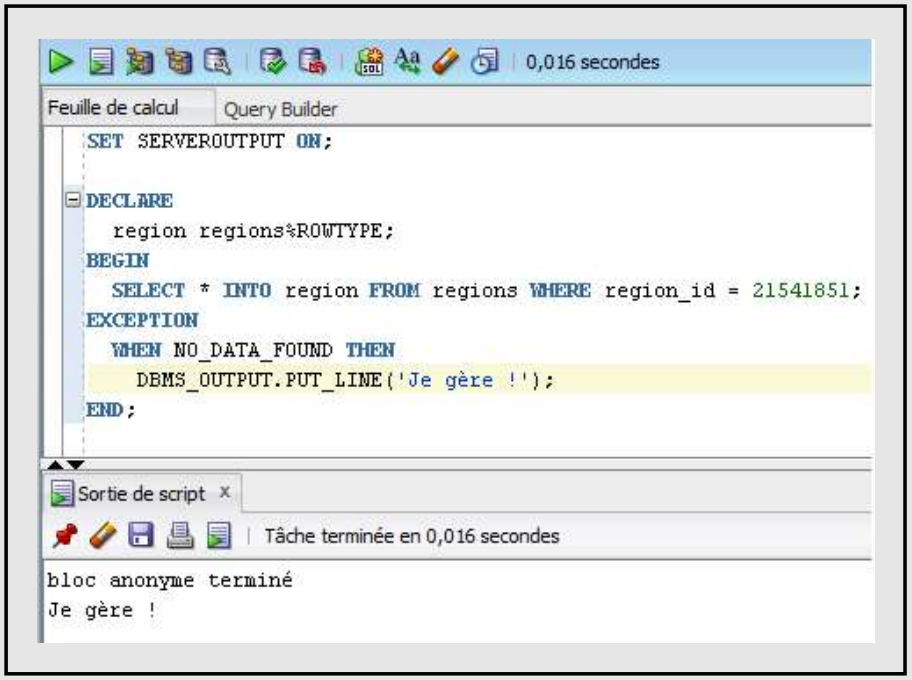
Les erreurs d'exécution prédéfinies

- Erreur Oracle
- Exception numérotée
- Exception nommée

La section EXCEPTION

Les erreurs d'exécution prédéfinies





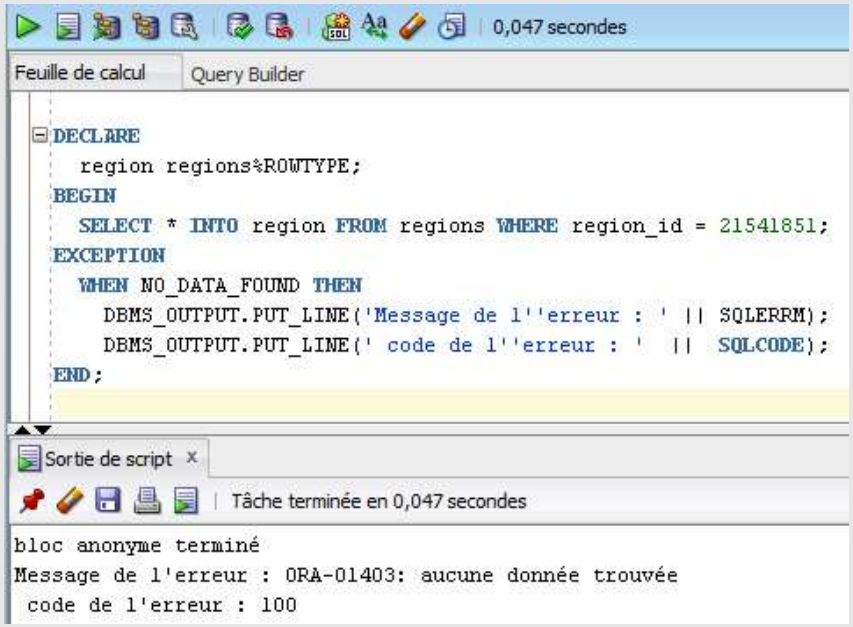
La section EXCEPTION

La liste des exceptions prédéfinies

NOM	NUMERO	SQLCODE
ACCESS_INTO_NULL	ORA-06530	-6530
CASE_NOT_FOUND	ORA-06592	-6592
COLLECTION_IS_NULL	ORA-06531	-6531
CURSOR_ALREADY_OPENED	ORA-06511	-6511
DUP_VAL_ON_INDEX	ORA-00001	-1
INVALID_CURSOR	ORA-01001	-1001
INVALID_NUMBER	ORA-01722	-1722
NO_DATA_FOUND	ORA-01403	+100
PROGRAM_ERROR	ORA-06501	-6501
ROWTYPE_MISMATCH	ORA-06504	-6504
STORAGE_ERROR	ORA-06500	-6500
SUBSCRIPT_BEYOND_COUNT	ORA-06533	-6533
SUBSCRIPT_OUTSIDE_LIMIT	ORA-06532	-6532
SYS_INVALID_ROWID	ORA-01410	-1410
TOO_MANY_ROWS	ORA-01422	-1422
VALUE_ERROR	ORA-06502	-6502
ZERO_DIVIDE	ORA-01476	-1476

La section EXCEPTION

Les fonctions SQLEERM & SQLCODE



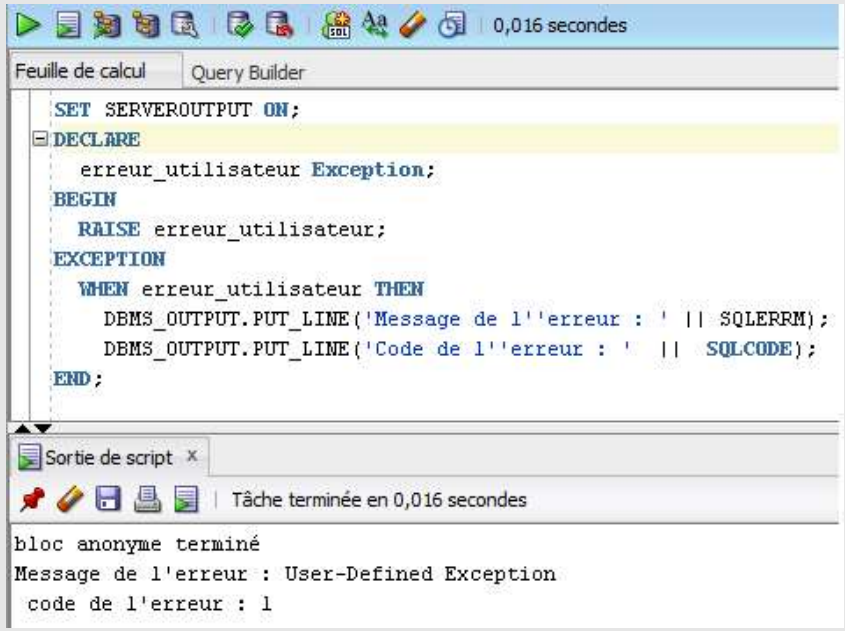
La section EXCEPTION

Les erreurs utilisateur

- Définies grâce au type EXCEPTION
- Levées grâce au mot-clé RAISE
- Permettent de se protéger de traitements illogiques

La section EXCEPTION

Les erreurs utilisateur



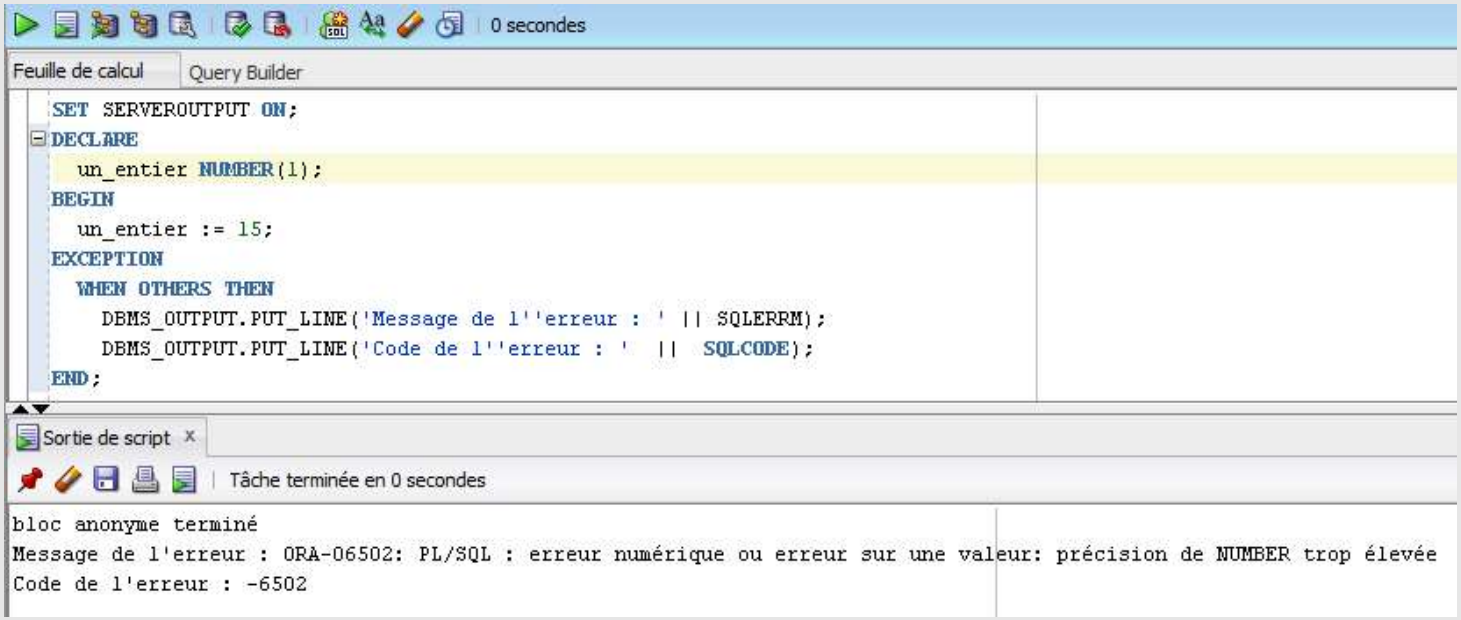
La section EXCEPTION

Les erreurs d'exécution non prédéfinies

- Erreurs Oracle
- Définies par un code erreur numérique

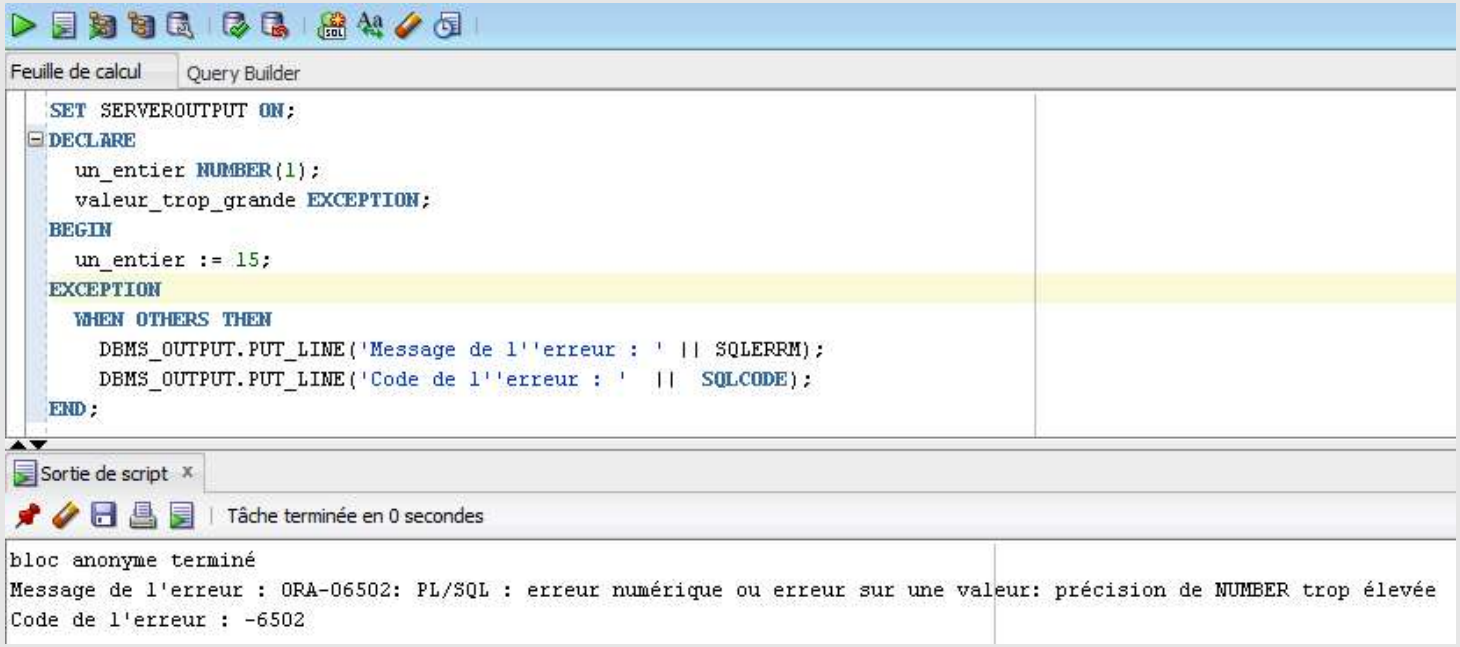
La section EXCEPTION

Les erreurs d'exécution non prédéfinies



La section EXCEPTION

La directive de compilation PRAGMA EXCEPTION_INIT



La section EXCEPTION

La directive de compilation PRAGMA EXCEPTION_INIT

```
SET SERVEROUTPUT ON;
DECLARE
  un_entier NUMBER(1);
  valeur_trop_grande EXCEPTION;
  PRAGMA EXCEPTION_INIT(valeur_trop_grande,-6502);
BEGIN
  un_entier := 15;
EXCEPTION
  WHEN valeur_trop_grande THEN
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Nous sommes ici');
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Message de l''erreur : ' || SQLERRM);
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Code de l''erreur : '  ||  SQLCODE);
  WHEN OTHERS THEN
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Message de l''erreur : ' || SQLERRM);
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Code de l''erreur : '  ||  SQLCODE);
END;
```

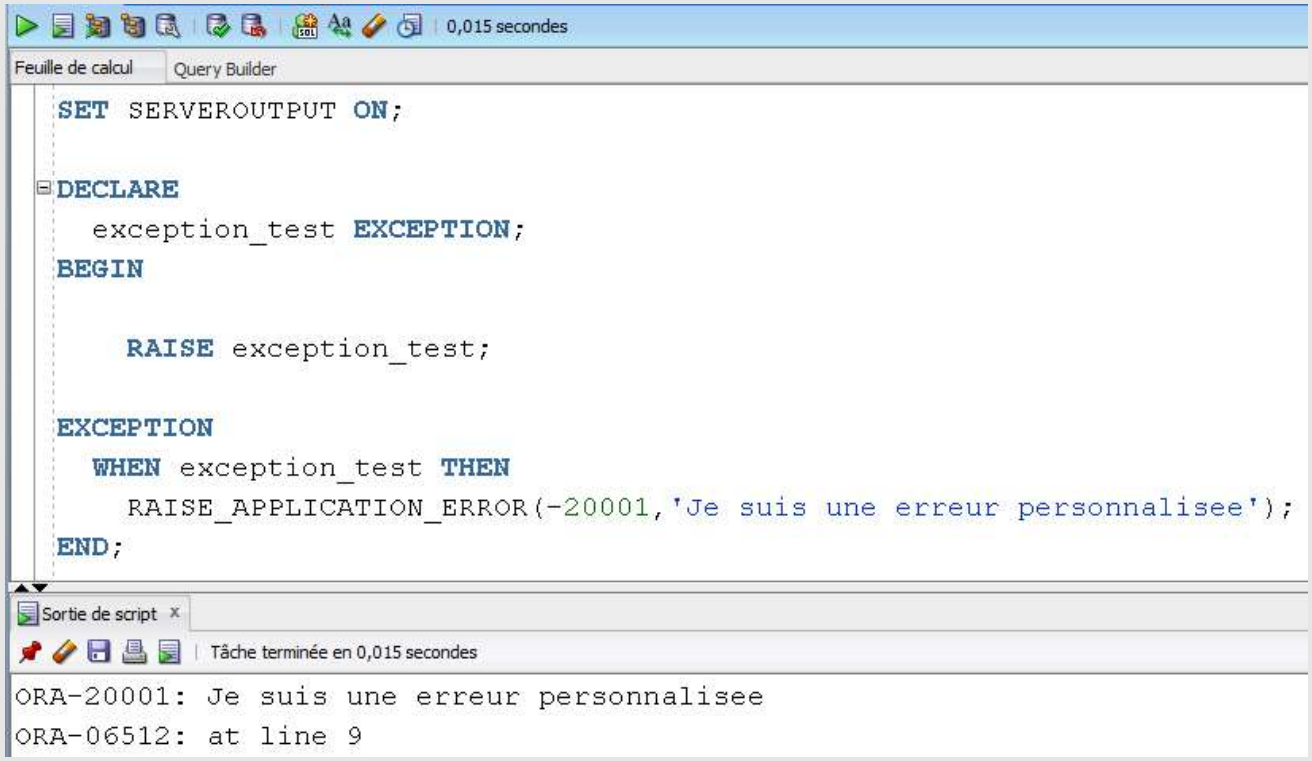
Sortie de script

Tâche terminée en 0,015 secondes

```
bloc anonyme terminé
Nous sommes ici
Message de l'erreur : ORA-06502: PL/SQL : erreur numérique ou erreur sur une valeur: précision de NUMBER trop élevée
Code de l'erreur : -6502
```

La section EXCEPTION

La procédure RAISE_APPLICATION_ERROR



La section EXCEPTION

La propagation des exceptions 1/3

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE
  exception_test EXCEPTION;
BEGIN
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je suis avant l''erreur');
  RAISE exception_test;
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je suis apres l''erreur');
EXCEPTION
  WHEN exception_test THEN
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je traite l''erreur');
END;
```

La section EXCEPTION

La propagation des exceptions 2/3

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE
  exception_test EXCEPTION;
BEGIN
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je suis avant le sous bloc');
  BEGIN
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je suis avant l''erreur');
    RAISE exception_test;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je suis apres l''erreur');
  END;
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je suis après le sous bloc');
EXCEPTION
  WHEN exception_test THEN
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je traite l''erreur');
END;
```

La section EXCEPTION

La propagation des exceptions 3/3

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE
  exception_test EXCEPTION;
BEGIN
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je suis avant le sous bloc');
  BEGIN
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je suis avant l''erreur');
    RAISE exception_test;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je suis apres l''erreur');
    EXCEPTION
      WHEN exception_test THEN
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je traite l''erreur dans le sous bloc');
  END;
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je suis après le sous bloc');
EXCEPTION
  WHEN exception_test THEN
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Je traite l''erreur');
END;
```

Conclusion

- Vous savez ce qu'est une erreur utilisateur
- Vous savez ce qu'est une erreur prédéfinie & non prédéfinie
- Vous savez utiliser le type EXCEPTION
- Vous savez lever une erreur l'instruction avec RAISE
- Vous savez associer une erreur non prédéfinie à une variable EXCEPTION
- Vous savez associer un message à une erreur avec RAISE_APPLICATION_ERROR
- Vous connaissez le mécanisme de propagation des erreurs

PL / SQL

Module 7 – Les procédures stockées

Objectifs

- Savoir créer une procédure stockée
- Savoir utiliser les différents types de paramètres pour les procédures stockées
- Savoir appeler une procédure stockée

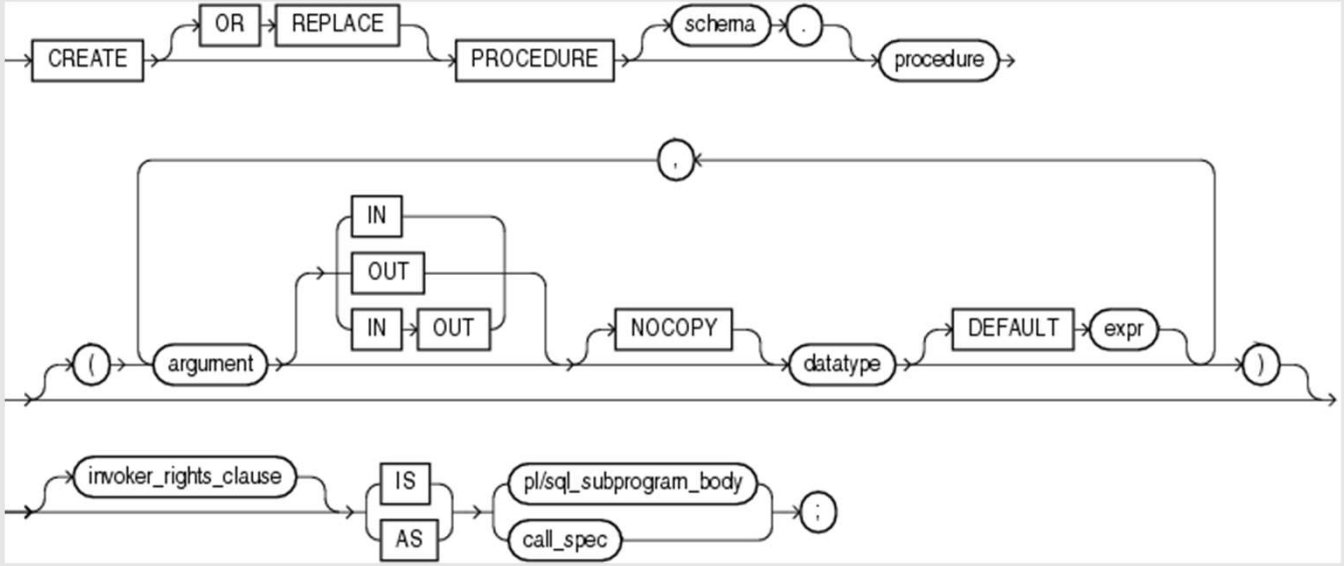
Les procédures stockées

Définition

- Programme défini par l'utilisateur
- Programme stocké sur le serveur
- Bloc PL/SQL associé à un nom

Les procédures stockées

La syntaxe de création



Les procédures stockées

Exemple de création d'une procédure stockée

```
SET SERVEROUTPUT ON;

CREATE OR REPLACE PROCEDURE afficher_employes
AS
    CURSOR cursor_employees_it IS SELECT first_name,last_name FROM EMPLOYEES WHERE DEPARTMENT_ID = 60;
    employee employees%ROWTYPE;
BEGIN

  FOR employee IN cursor_employees_it LOOP
  | DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(employee.first_name);
  END LOOP;

END;
```

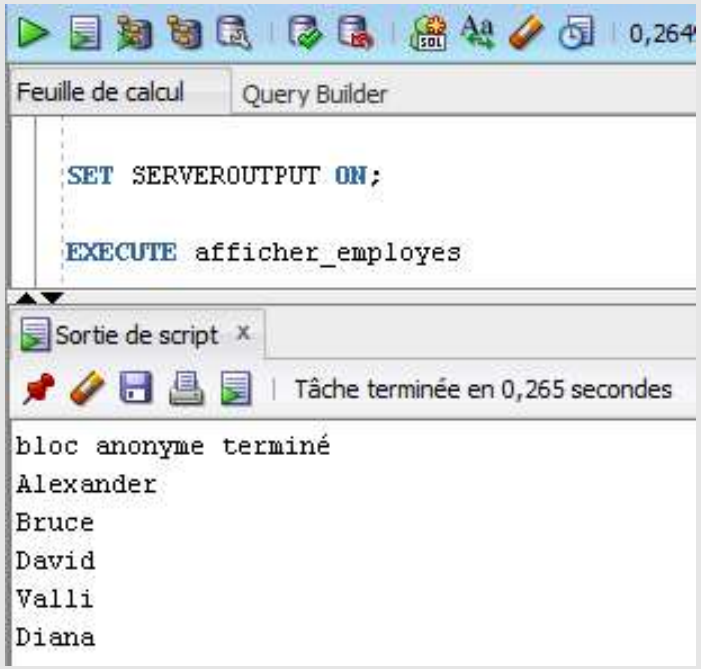
Les procédures stockées

L'appel à une procédure stockée

- En utilisant la commande EXECUTE
- En utilisant le nom de la procédure stockée

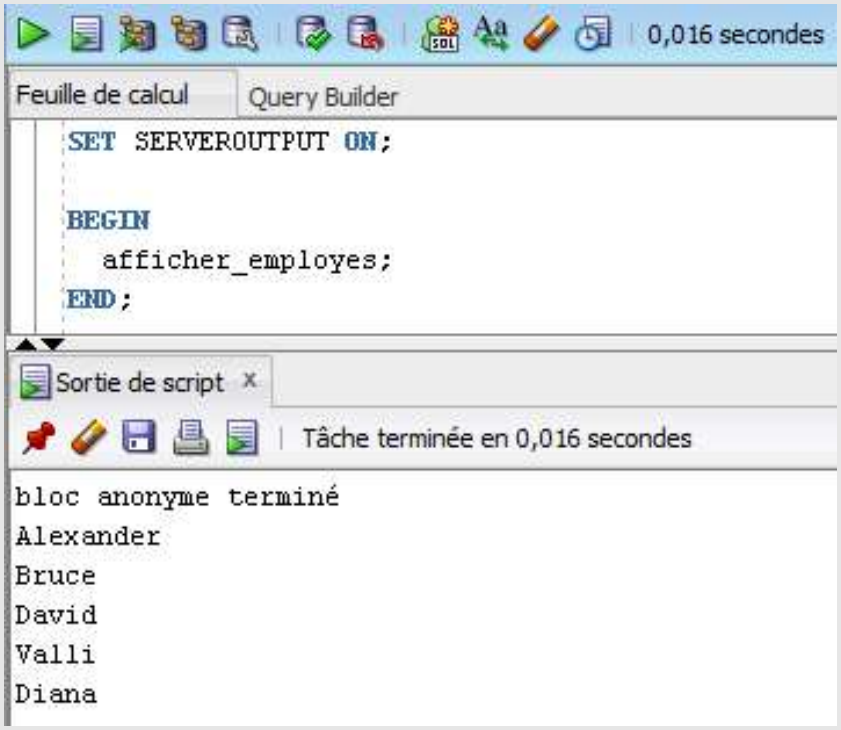
Les procédures stockées

L'appel par la commande EXECUTE



Les procédures stockées

L'appel à partir d'un autre bloc



Les procédures stockées

Les paramètres de procédure

- IN
- OUT
- IN OUT

Les procédures stockées

Les paramètres IN

- Type par défaut
- Paramètre d'entrée

Les procédures stockées

Exemple de paramètre d'entrée

```
SET SERVEROUTPUT ON;

CREATE OR REPLACE PROCEDURE afficher_employes(id_department IN NUMBER)
AS
    CURSOR cursor_employees_it IS SELECT first_name,last_name FROM EMPLOYEES WHERE DEPARTMENT_ID = id_department;
    employee employees%ROWTYPE;
BEGIN
  FOR employee IN cursor_employees_it LOOP
  | DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(employee.first_name);
  END LOOP;
END;
```

Les procédures stockées

Les paramètres OUT

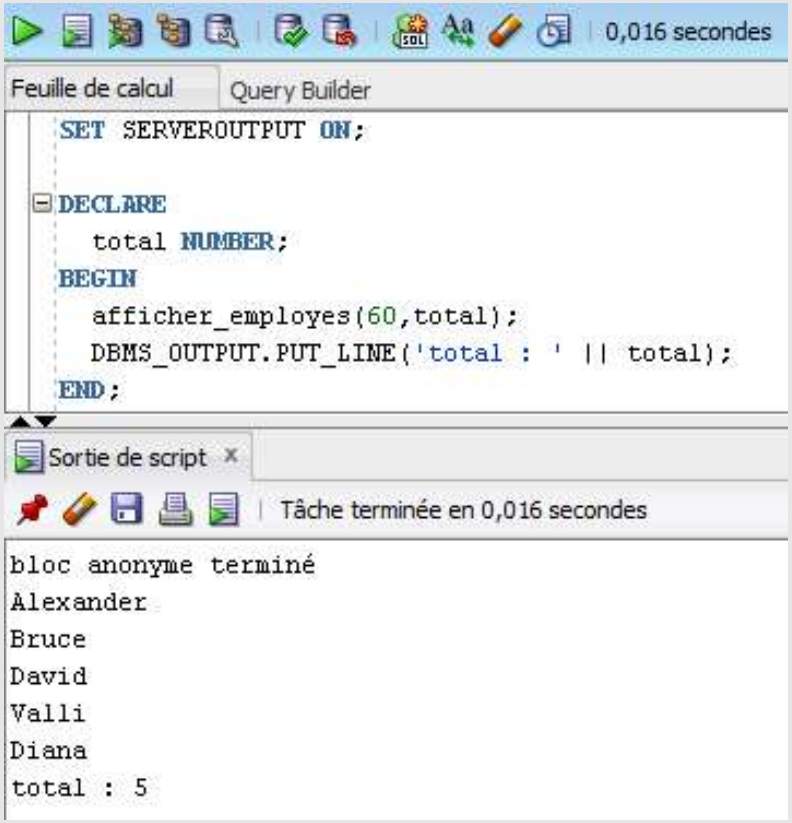
- Paramètre de sortie

Les procédures stockées

Exemple de paramètre de sortie

```
SET SERVEROUTPUT ON;

CREATE OR REPLACE PROCEDURE afficher_employes(id_department IN NUMBER,total_employes OUT NUMBER)
AS
    CURSOR cursor_employees_it IS SELECT first_name,last_name FROM EMPLOYEES WHERE DEPARTMENT_ID = id_department;
    employee employees%ROWTYPE;
BEGIN

  SELECT COUNT(*) INTO total_employes FROM employees WHERE DEPARTMENT_ID = id_department;

  FOR employee IN cursor_employees_it LOOP
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(employee.first_name);
  END LOOP;
END;
```

Le passage de paramètres à une procédure



Les procédures stockées

Les paramètres IN OUT

- Paramètres d'entrées et de sorties

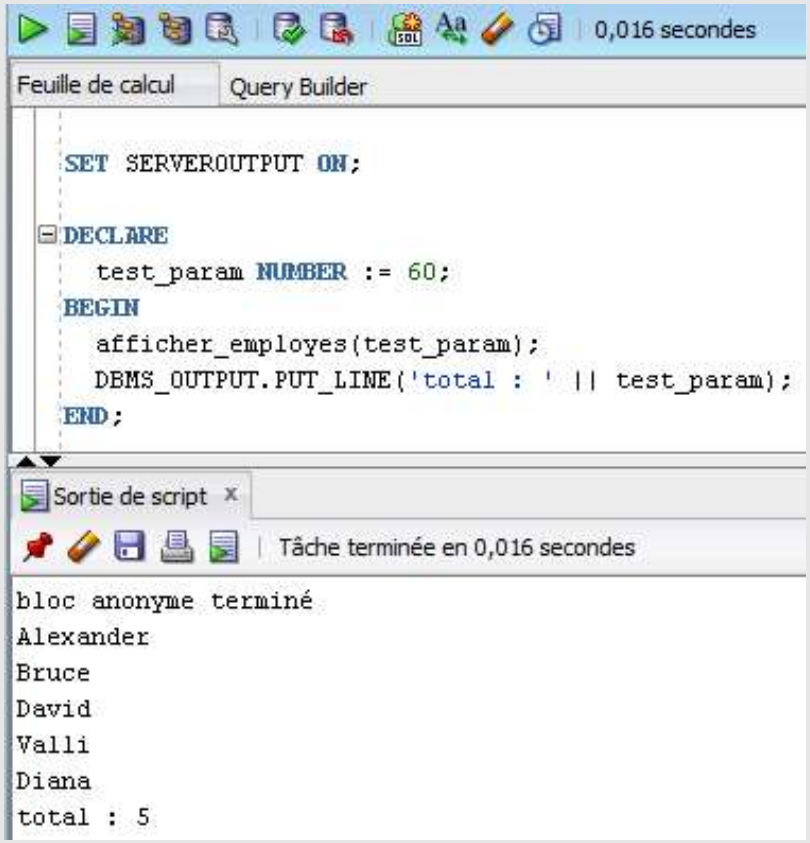
Les procédures stockées

Exemple de paramètre entrée / sortie

```
SET SERVEROUTPUT ON;

CREATE OR REPLACE PROCEDURE afficher_employes(info IN OUT NUMBER)
AS
    CURSOR cursor_employees_it IS SELECT first_name,last_name FROM EMPLOYEES WHERE DEPARTMENT_ID = info;
    employee employees%ROWTYPE;
BEGIN

  FOR employee IN cursor_employees_it LOOP
  | DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(employee.first_name);
  END LOOP;

  SELECT COUNT(*) INTO info FROM employees WHERE DEPARTMENT_ID = info;
END;
```

Les procédures stockées

L'utilisation d'un paramètre entrée / sortie



Démonstration

Conclusion

- Vous savez créer des procédures stockées
- Vous savez utiliser des procédures stockées
- Vous connaissez les différents types de paramètres applicables aux procédures stockées

PL / SQL

Module 8 – Les fonctions

Objectifs

- Savoir créer une fonction utilisateur
- Savoir utiliser une fonction utilisateur
- Savoir exploiter la valeur retournée par une fonction

Les fonctions

Définition

- Bloc de code nommé et stocké sur le serveur
- Retourne toujours une et seule une valeur

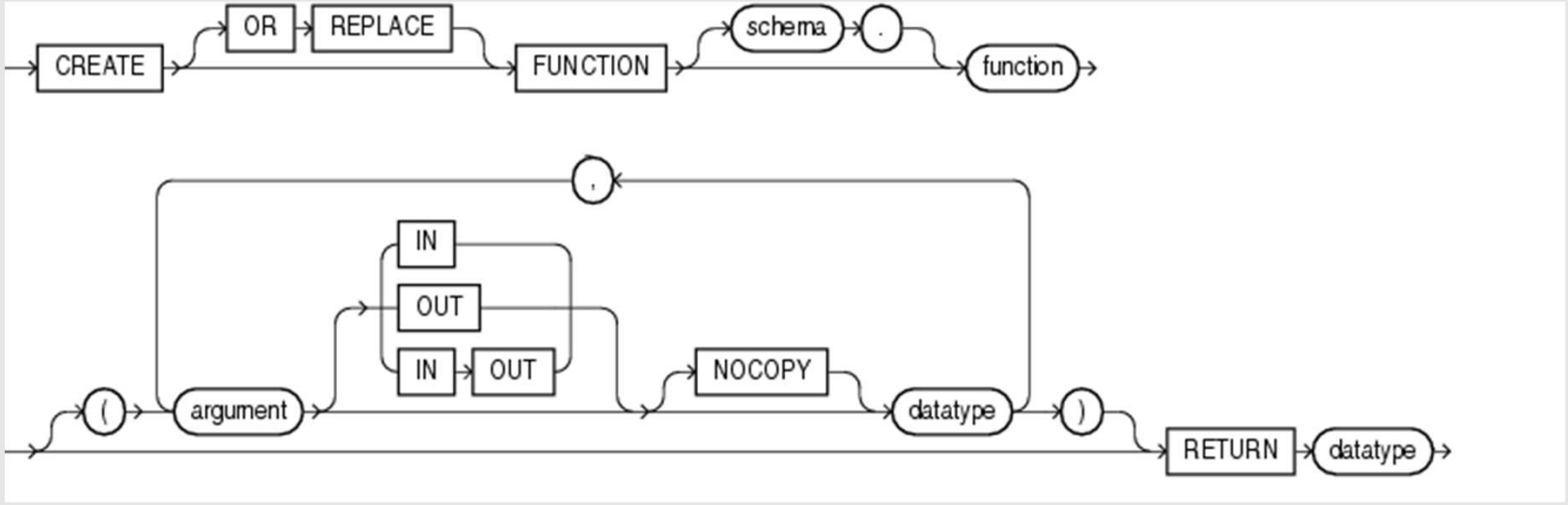
Les fonctions

Les spécificités

- Les paramètres d'entrées sont exclusivement de type IN
- Les paramètres d'entrées doivent être de type SQL et non PL/SQL
- Le paramètre de retour doit être de type SQL et non PL/SQL
- Les fonctions ne doivent pas faire de DML (INSERT, UPDATE, DELETE)

Les fonctions

La syntaxe de création



Les fonctions

Exemple de création d'une fonction

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION multiplier_par_deux(nombre_a_multiplier IN NUMBER)
RETURN NUMBER
IS
resultat NUMBER;
BEGIN
  resultat := nombre_a_multiplier * 2;
  RETURN resultat;
END;
```

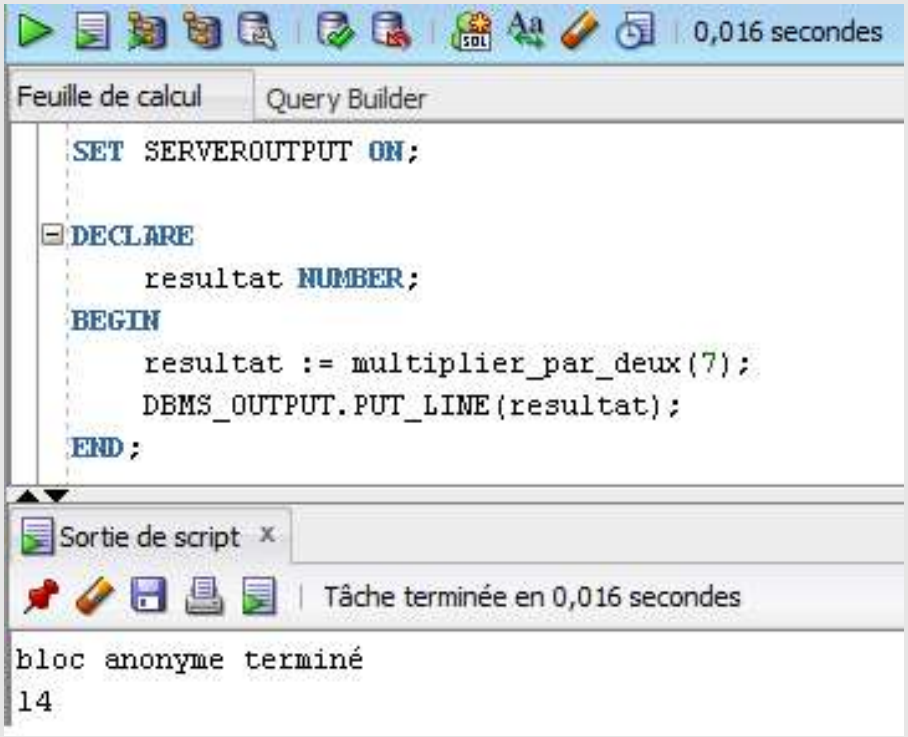
Les fonctions

L'appel à une fonction

- Depuis un bloc PL/SQL
- Depuis une requête SQL

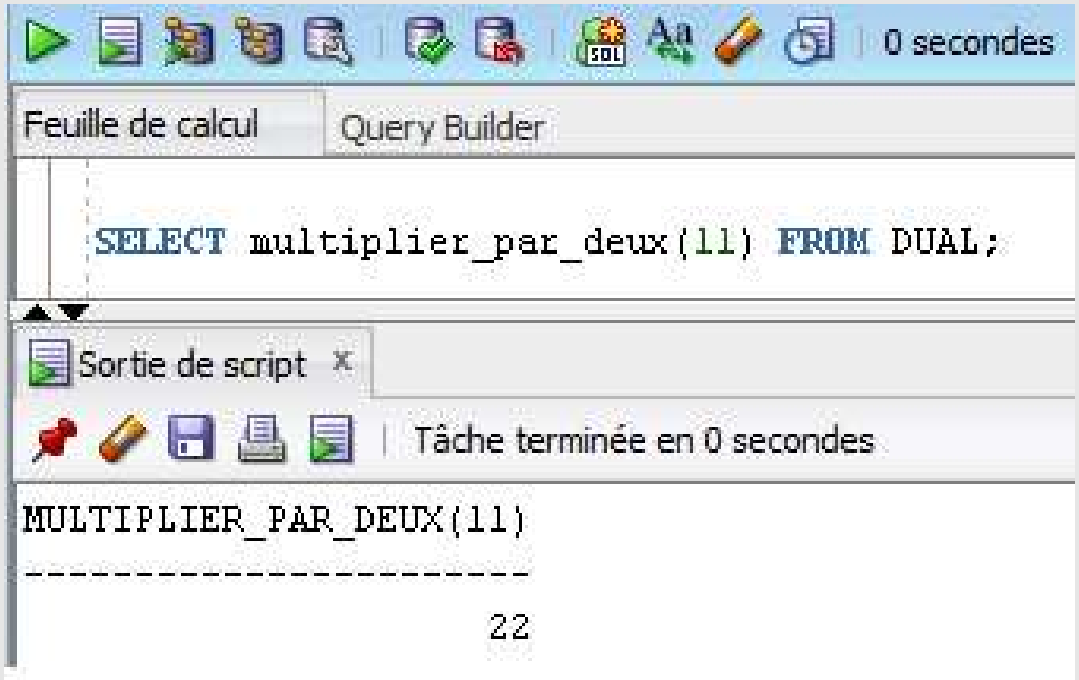
Les fonctions

L'appel à partir d'un bloc



Les fonctions

L'appel à partir d'une requête



Démonstration

Conclusion

- Vous savez créer des fonctions
- Vous savez utiliser des fonctions
- Vous savez exploiter la valeur retournée par la fonction

PL / SQL

Module 9 – Les déclencheurs de base de données

Objectifs

- Savoir expliquer ce qu'est un trigger
- Savoir créer un trigger

Les déclencheurs de base de données

Définition

- Trigger = Déclencheur
- Traitement s'exécutant automatiquement lorsqu'un évènement (insertion, suppression, mise à jour) se produit sur une table ou une vue

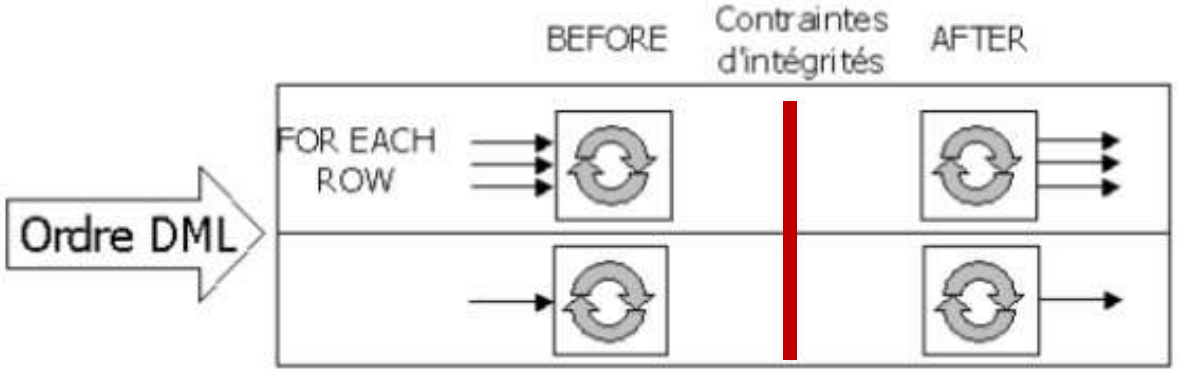
Les déclencheurs de base de données

Les spécificités

- Blocs associés à un nom
- Peuvent appeler des sous-programmes
- Non paramétrables
- COMMIT et ROLLBACK interdits

Les déclencheurs de base de données

Le principe de fonctionnement



Exécution avant ou après vérification des contraintes d'intégrité pour chaque ligne ou chaque ordre.

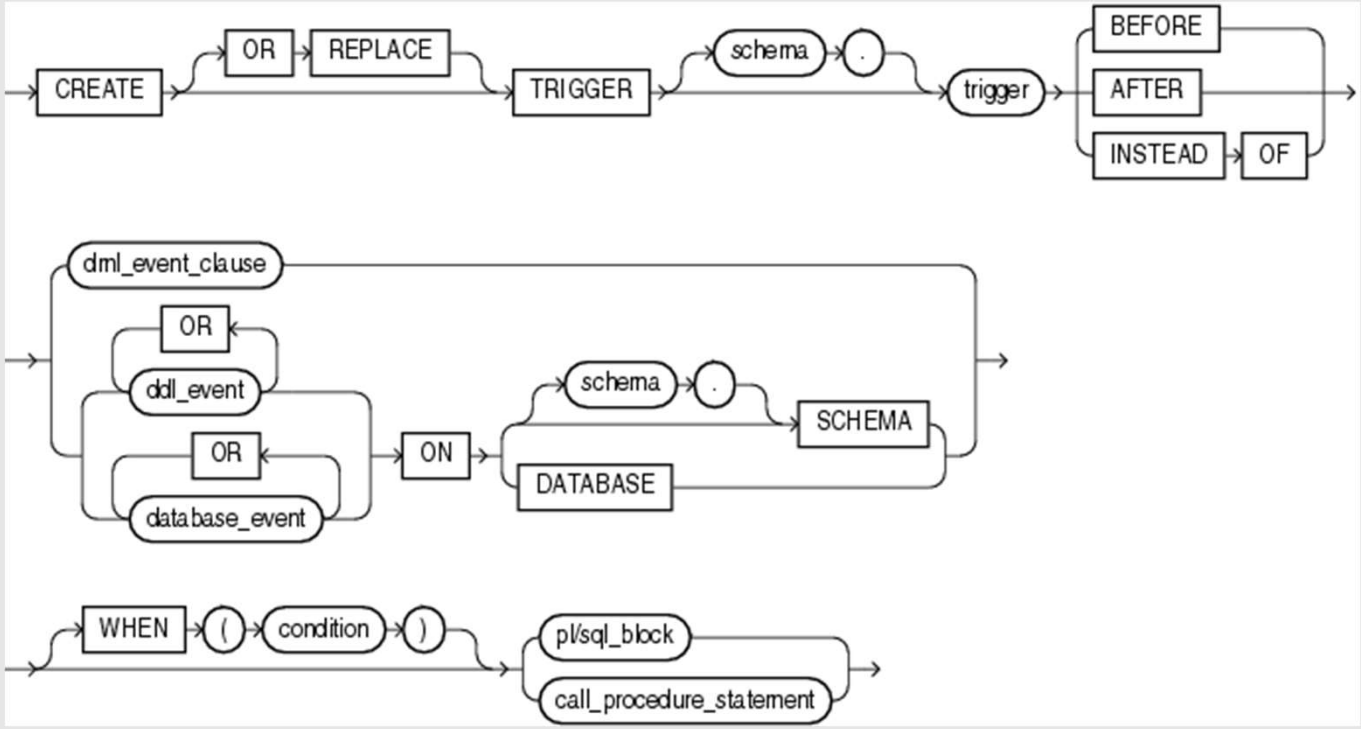
Les déclencheurs de base de données

Les différents types de trigger de table

TRIGGER	BEFORE	STATEMENT	INSERT	SELECT	
			UPDATE	SELECT	
			DELETE	SELECT	
		ROW	INSERT	SELECT	New
			UPDATE		New / Old
			DELETE		New
	AFTER	STATEMENT	INSERT	SELECT	
			UPDATE	SELECT	
			DELETE	SELECT	
		ROW	INSERT		New
			UPDATE		New / Old
			DELETE		New

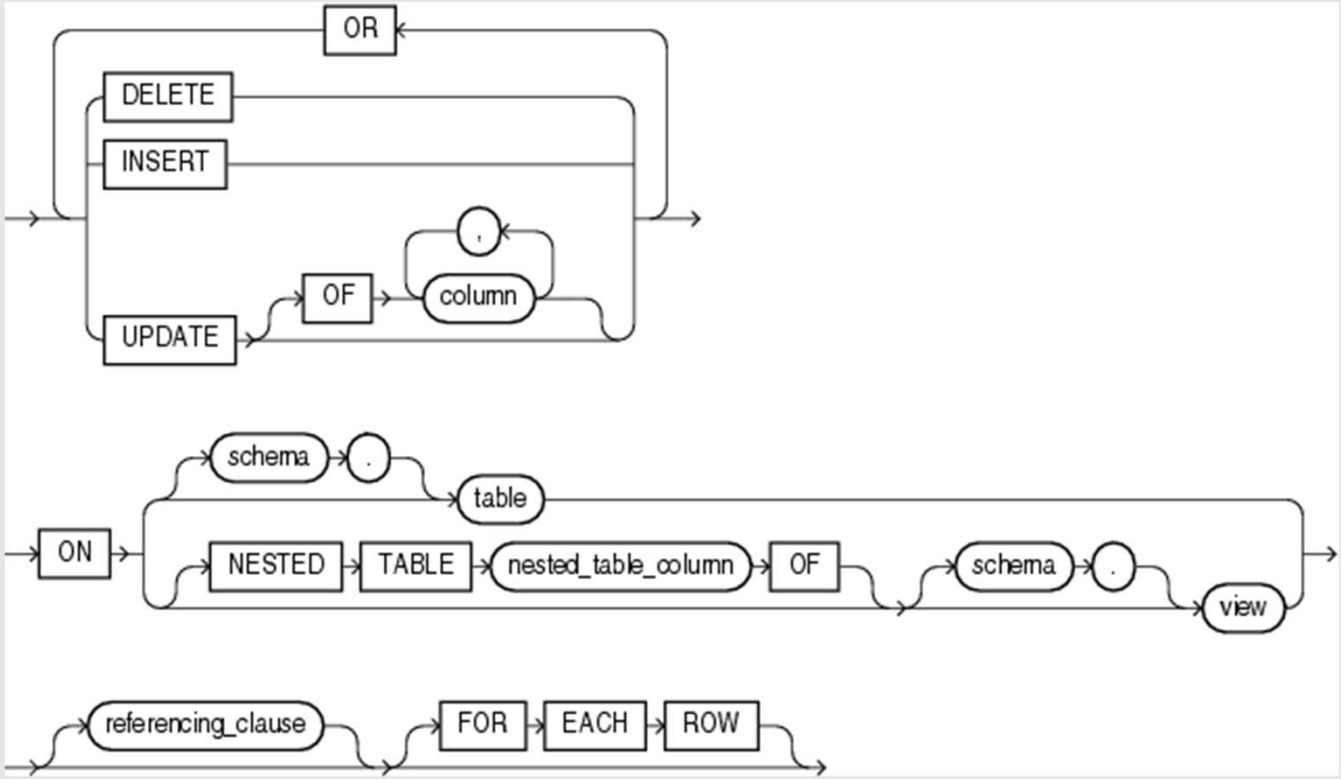
Les déclencheurs de base de données

La syntaxe de création 1/2



Les déclencheurs de base de données

La syntaxe de création 2/2



Les déclencheurs de base de données

Les prédicats de trigger

- INSERTING
- DELETING
- UPDATING

Les déclencheurs de base de données

L'utilisation des prédicats

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER securisation_horaires
  BEFORE INSERT OR UPDATE OR DELETE ON employees
BEGIN
    IF TO_CHAR (SYSDATE, 'HH24:MI') NOT BETWEEN '08:00' AND '18:00' OR TO_CHAR (SYSDATE, 'DY') IN ('SAT', 'SUN') THEN
    | IF INSERTING THEN
    | | RAISE_APPLICATION_ERROR (-20205, 'Vous ne pouvez pas faire d''insertions hors des heures normales de bureau');
    | END IF;

    | IF DELETING THEN
    | | RAISE_APPLICATION_ERROR (-20206, 'Vous ne pouvez pas faire de suppressions hors des heures normales de bureau');
    | END IF;

    | IF UPDATING THEN
    | | RAISE_APPLICATION_ERROR (-20207, 'Vous ne pouvez pas faire de mises à jour hors des heures normales de bureau');
    | END IF;
    END IF;
END;
```

Les déclencheurs de base de données

Les variables implicites

- OLD
- NEW

Les déclencheurs de base de données

L'appel aux variables OLD et NEW

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER securisation_salaire
BEFORE UPDATE ON employees
FOR EACH ROW
BEGIN
  IF(:OLD.salary > :NEW.salary) THEN
  | RAISE_APPLICATION_ERROR(-20210,'Impossible de réduire un salaire');
  END IF;
END;
```

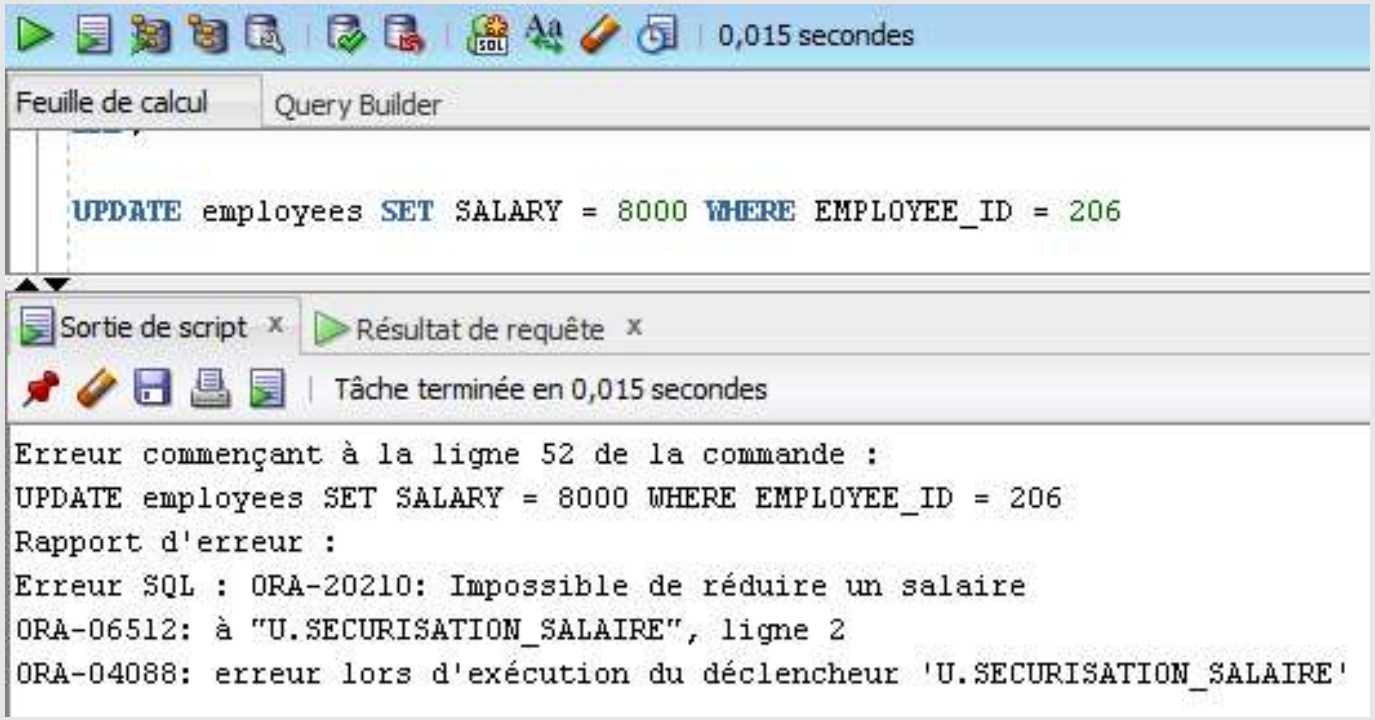
Les déclencheurs de base de données

La clause WHEN

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER securisation_salaire
BEFORE UPDATE ON employees
FOR EACH ROW
WHEN(OLD.salary > NEW.salary)
BEGIN
    RAISE_APPLICATION_ERROR(-20210,'Impossible de réduire un salaire');
END;
```

Les déclencheurs de base de données

L'exécution du trigger



Les déclencheurs de base de données

Les triggers sur vues

- La clause INSTEAD OF = Au lieu de
- Permet d'insérer, de modifier ou de supprimer à partir d'une vue multitable
- Utilise la clause FOR EACH implicitement

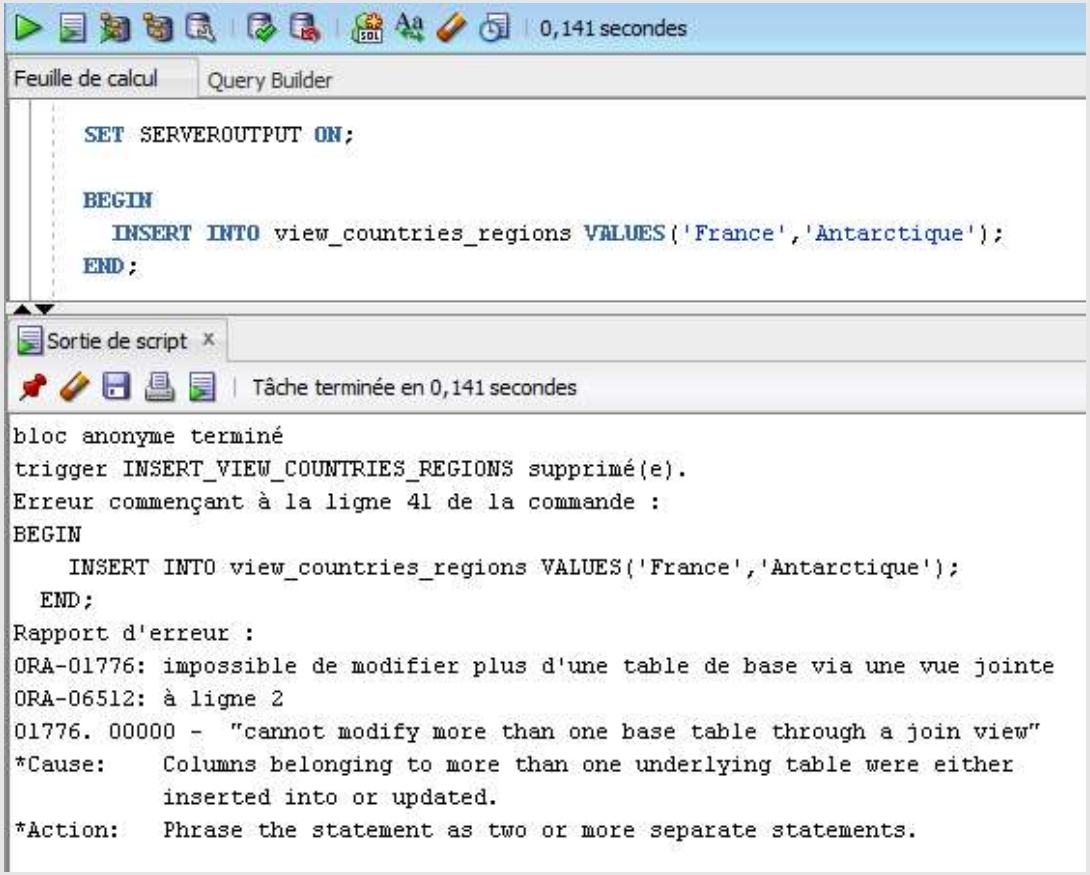
Les déclencheurs de base de données

Exemple de trigger sur vue 1/4

```
CREATE OR REPLACE VIEW view_countries_regions
AS
  SELECT
    c.country_name AS country,
    r.region_name AS region
  FROM
    countries c
    JOIN regions r ON c.region_id = r.region_id;
```

Les déclencheurs de base de données

Exemple de trigger sur vue 2/4



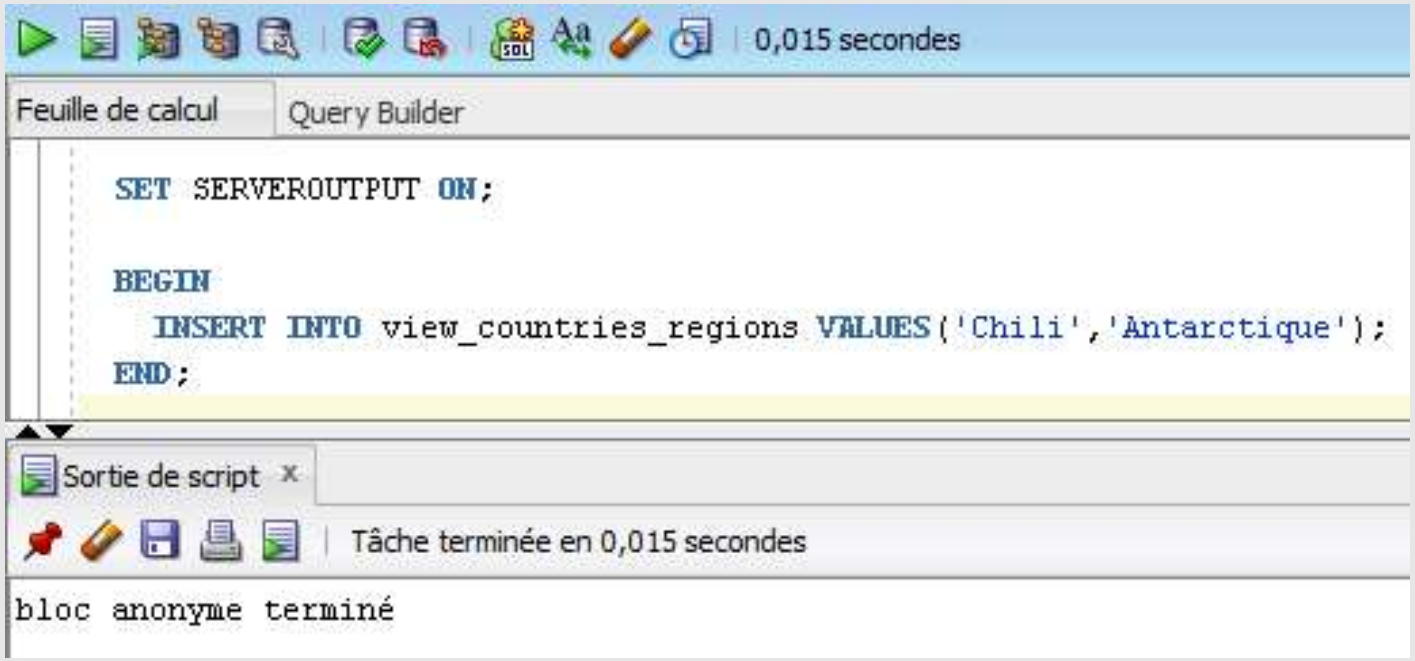
Les déclencheurs de base de données

Exemple de trigger sur vue 3/4

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER insert_view_countries_regions
INSTEAD OF INSERT ON view_countries_regions
DECLARE
  total_region NUMBER;
  new_id_region NUMBER;
  total_country NUMBER;
  new_id_country NUMBER;
BEGIN

  SELECT COUNT(*) INTO total_region FROM REGIONS WHERE REGION_NAME = :NEW.region;
  IF total_region = 0 THEN
    SELECT (MAX(REGION_ID)+1) INTO new_id_region FROM REGIONS;
    INSERT INTO regions VALUES(new_id_region,:NEW.region);
  END IF;

  SELECT COUNT(*) INTO total_country FROM countries WHERE COUNTRY_NAME = :NEW.country;
  IF total_country = 0 THEN
    SELECT (MAX(REGION_ID)+1) INTO new_id_country FROM countries;
    INSERT INTO countries VALUES(new_id_country,:NEW.country,new_id_region);
  END IF;
END;
```

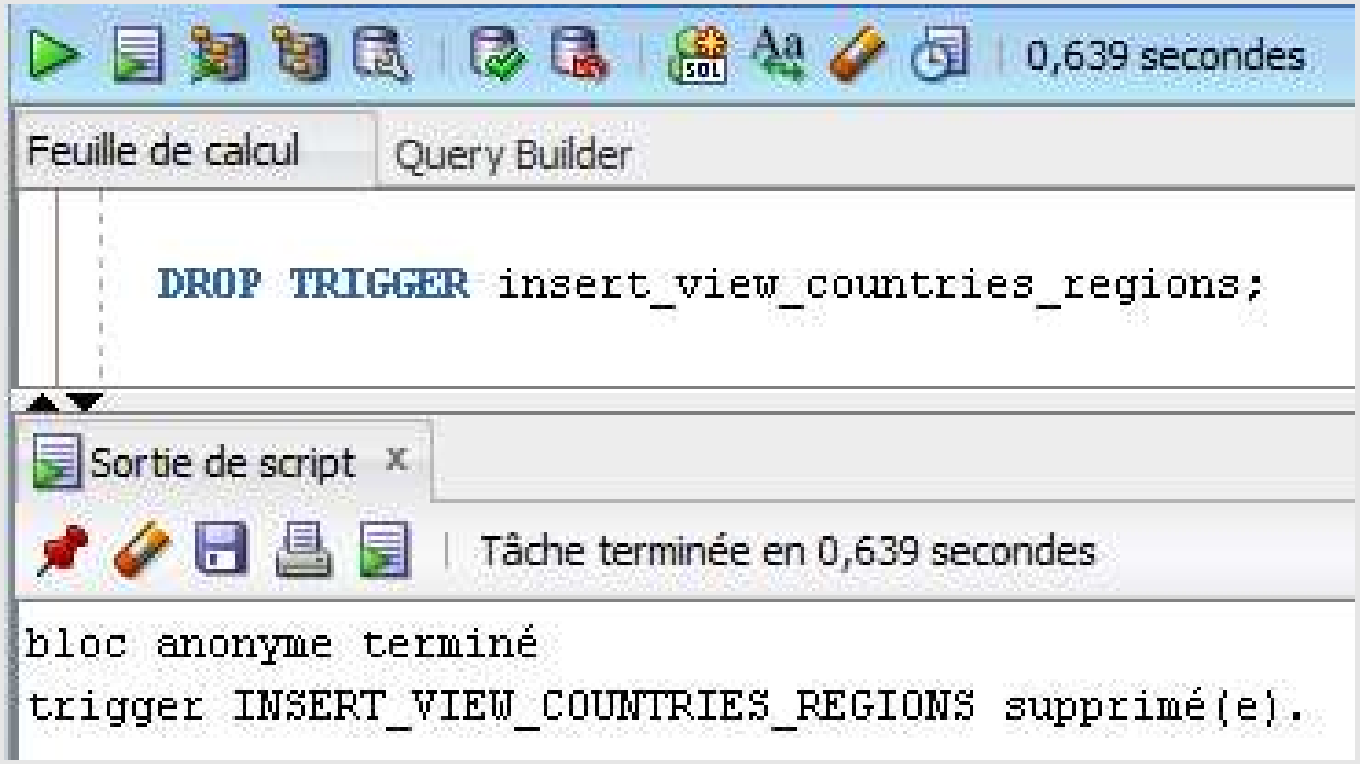
Les déclencheurs de base de données

Exemple de trigger sur vue 4/4



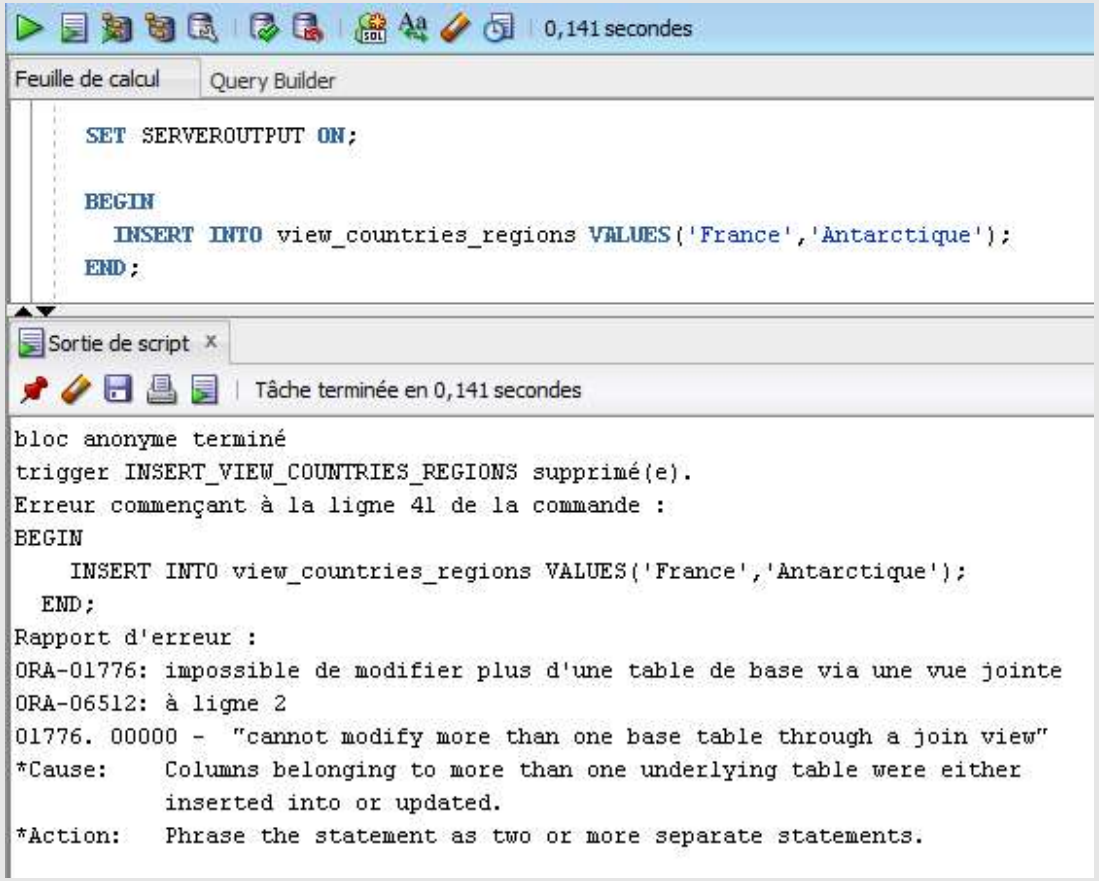
Les déclencheurs de base de données

La suppression d'un trigger



Les déclencheurs de base de données

La suppression d'un trigger



Démonstration

Conclusion

- Vous comprenez le mécanisme des triggers
- Vous savez créer des triggers de table
- Vous savez créer des triggers de vue

PL / SQL

Module 10 – Les packages

Objectifs

- Comprendre l'utilité des packages
- Savoir créer un package
- Savoir utiliser un élément de package

Les packages

Définition

- Objet du schéma
- Permet d'améliorer la gestion des objets PL/SQL
- Permet de regrouper un ensemble d'objets homogènes

Les packages

Les avantages

- Structuration du développement
- Conception orientée objet
- Développement des composants
- Amélioration des performances

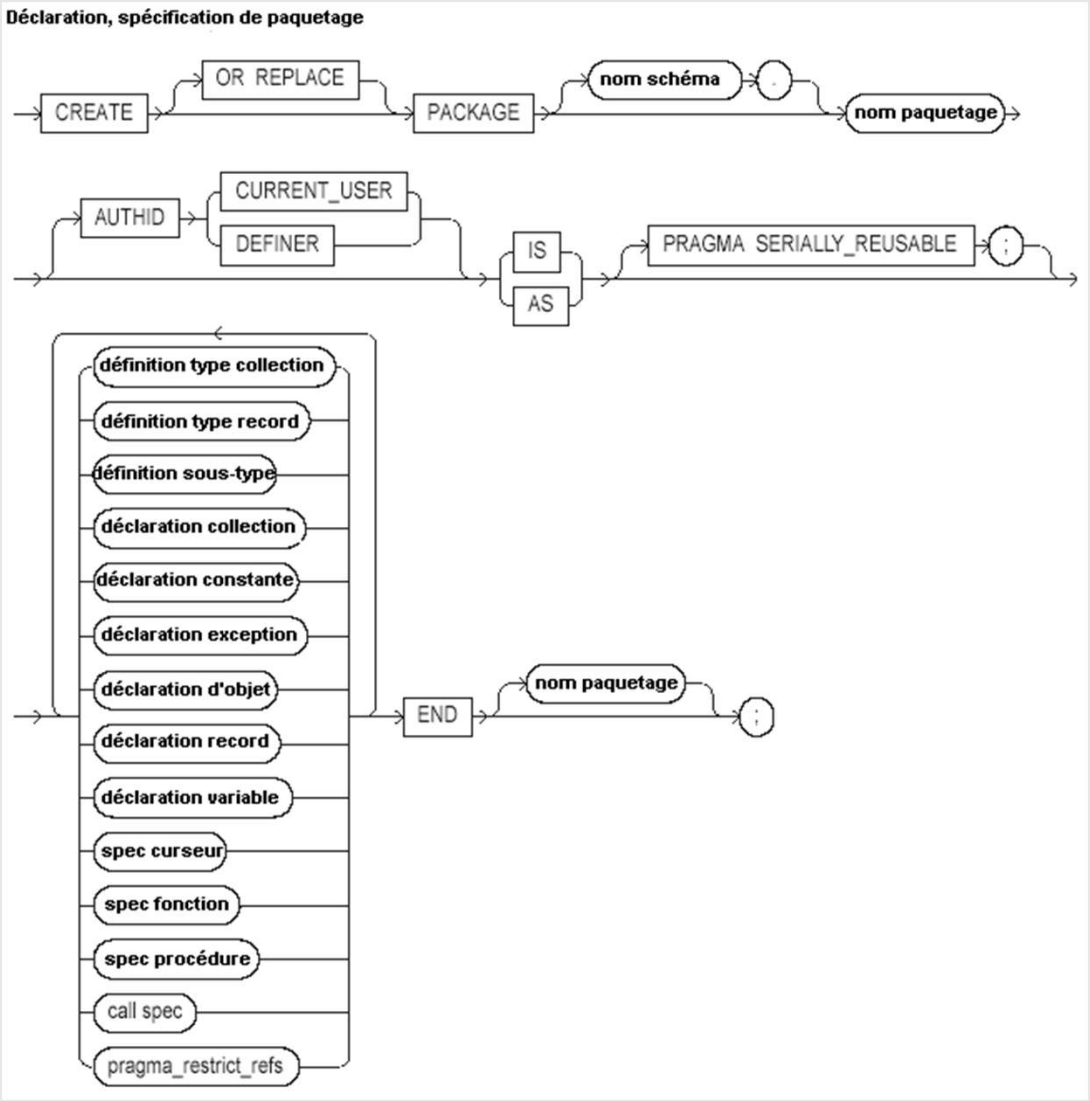
Les packages

Les spécificités

- Composé de deux parties distinctes
  - Spécification
  - Corps
- Eléments pouvant être encapsulés
  - Variable
  - Constante
  - Exception
  - Procédure
  - Fonction

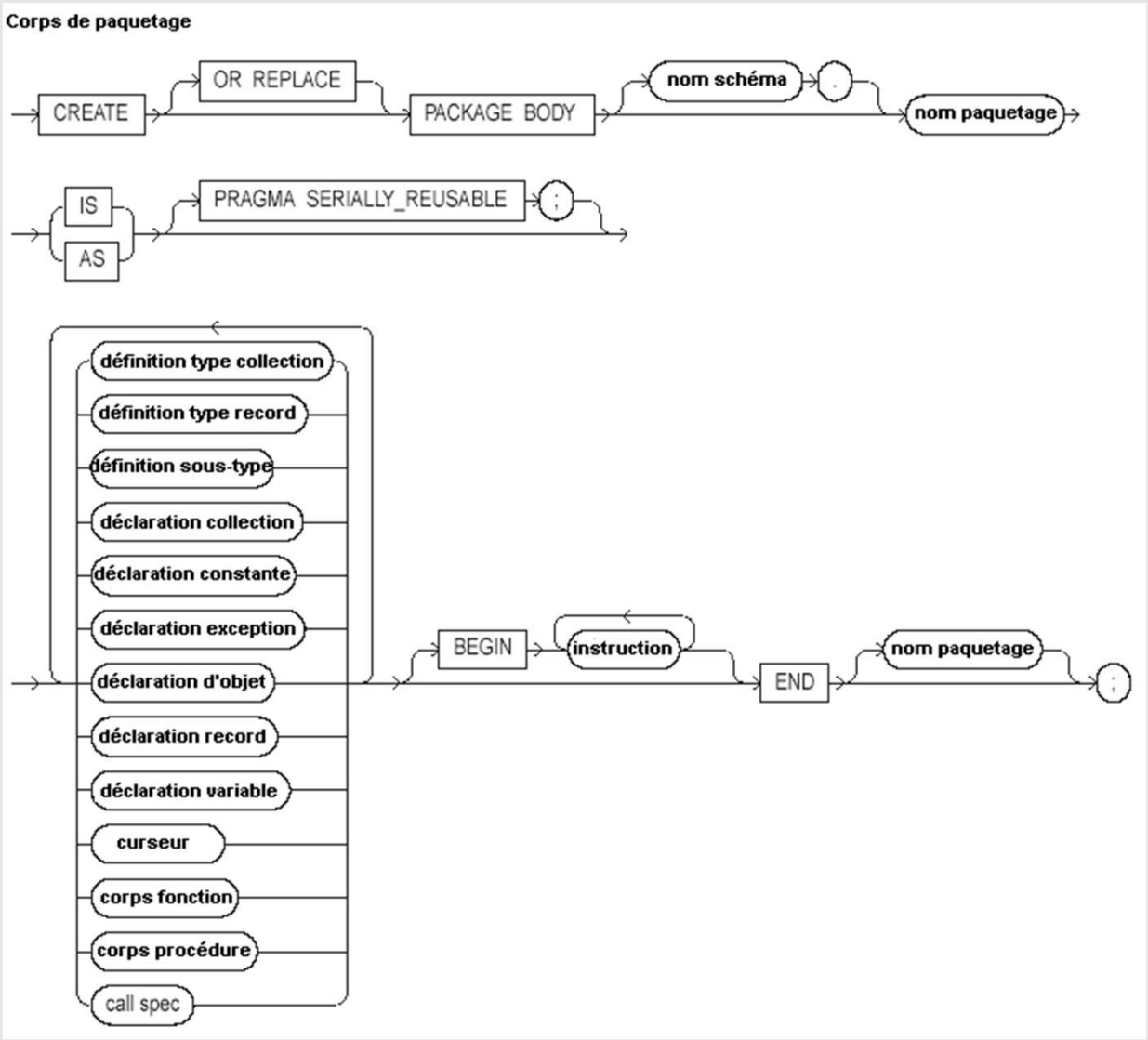
Les packages

La syntaxe de création de la partie spécification



Les packages

La syntaxe de création de la partie corps



Les packages

Le processus de création

1. Créer la partie Spécification
2. Créer la partie Corps

Les packages

Exemple d'une partie spécification

```
CREATE OR REPLACE PACKAGE pkg_regions
IS
  nom_region regions.region_name%TYPE;

  nom_region_default CONSTANT regions.region_name%TYPE := 'Europe';

  FUNCTION get_nombre_regions RETURN NUMBER;

  PROCEDURE formatter_regions;
END;
```

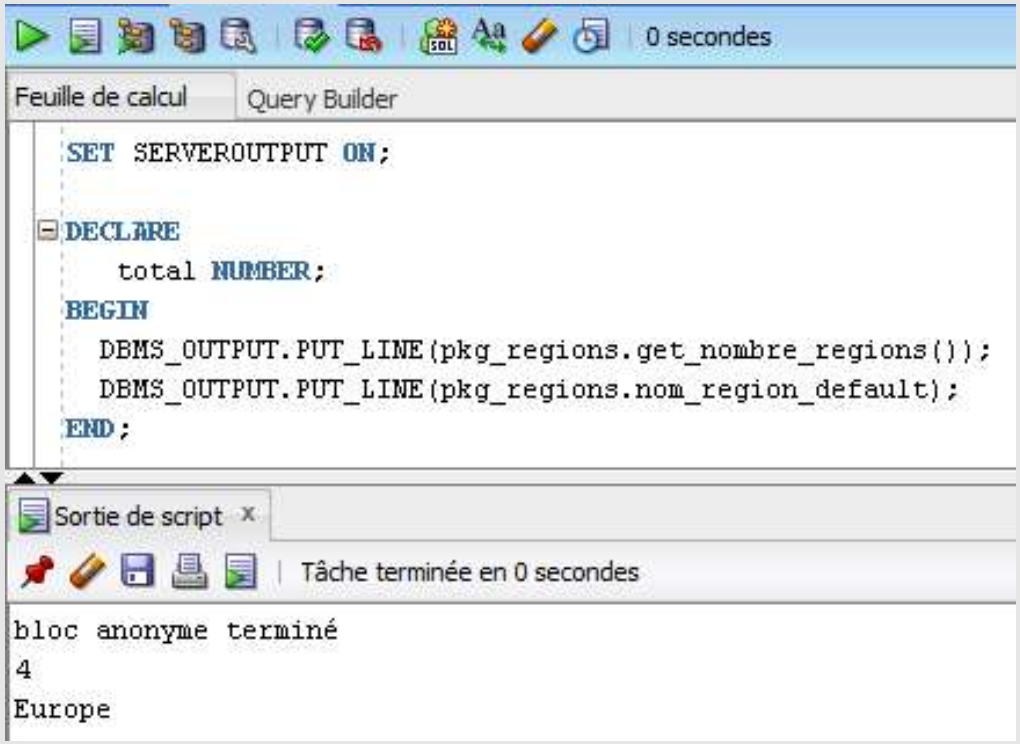
Les packages

Exemple d'une partie corps

```
CREATE OR REPLACE PACKAGE BODY pkg_regions
IS

  FUNCTION get_nombre_regions RETURN NUMBER
  IS
    total NUMBER;
  BEGIN
        SELECT COUNT(*) INTO total FROM regions;
        RETURN total;
  END;

  PROCEDURE formatter_regions
  IS
  BEGIN
    UPDATE regions SET region_name = UPPER(region_name);
  END;

END;
```

Les packages

L'appel à un composant de package



Les packages

La suppression d'un package

```
DROP PACKAGE pkg_regions;
```

Conclusion

- Vous comprenez l'utilité des packages
- Vous savez créer un package
- Vous savez supprimer un package
- Vous savez utiliser un package

PL / SQL

Module 11 – Le SQL dynamique

Objectifs

- Savoir expliquer ce qu'est le SQL dynamique
- Savoir quels sont les avantages du SQL dynamique
- Savoir utiliser le SQL dynamique

Le SQL dynamique

Les spécificités

- Permet de créer des traitements génériques
- Permet de construire dynamiquement des requêtes

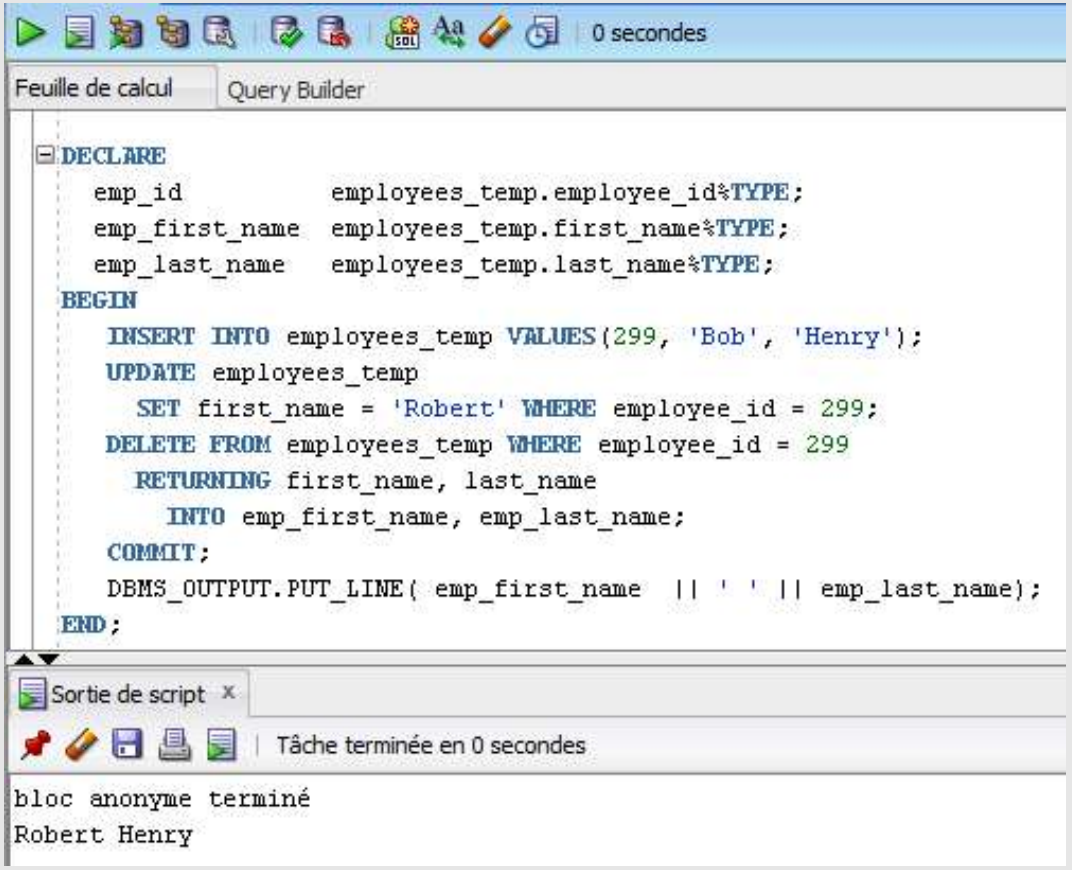
Le SQL dynamique

La clause RETURNING

```
CREATE TABLE employees_temp
  AS SELECT employee_id, first_name, last_name
  FROM employees;

DECLARE
  emp_id          employees_temp.employee_id%TYPE;
  emp_first_name  employees_temp.first_name%TYPE;
  emp_last_name   employees_temp.last_name%TYPE;
BEGIN
   INSERT INTO employees_temp VALUES(299, 'Bob', 'Henry');
   UPDATE employees_temp
     SET first_name = 'Robert' WHERE employee_id = 299;
   DELETE FROM employees_temp WHERE employee_id = 299
     RETURNING first_name, last_name
       INTO emp_first_name, emp_last_name;
   COMMIT;
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE( emp_first_name  || ' ' || emp_last_name);
END;
```

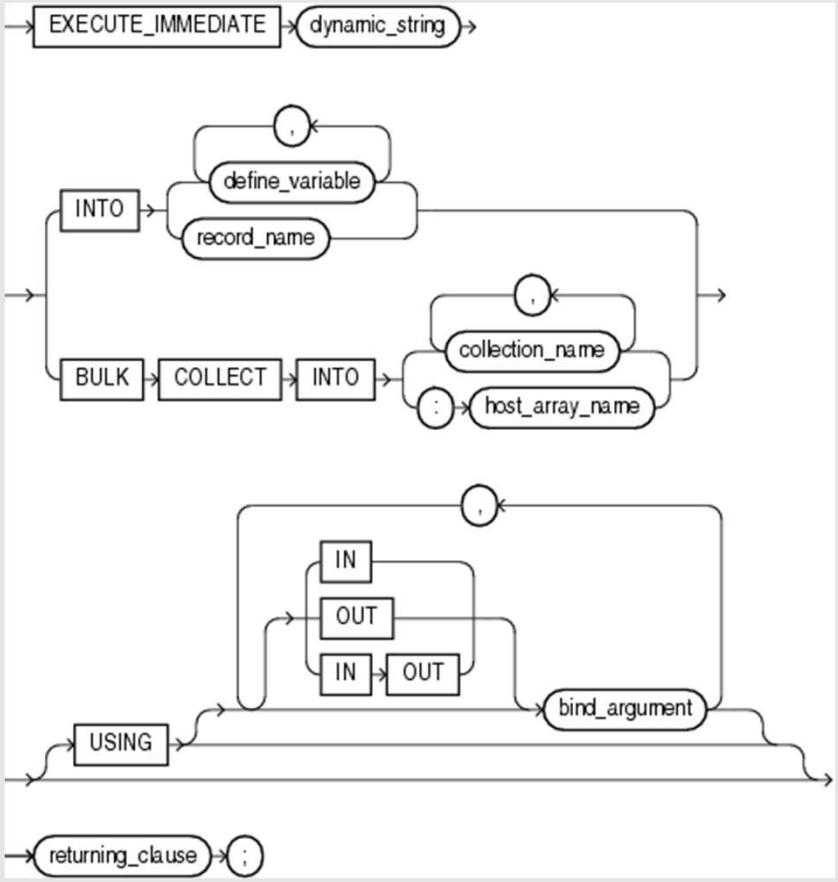
Le SQL dynamique

Exemple d'utilisation de la clause RETURNING



Le SQL dynamique

La syntaxe de l'instruction EXECUTE IMMEDIATE



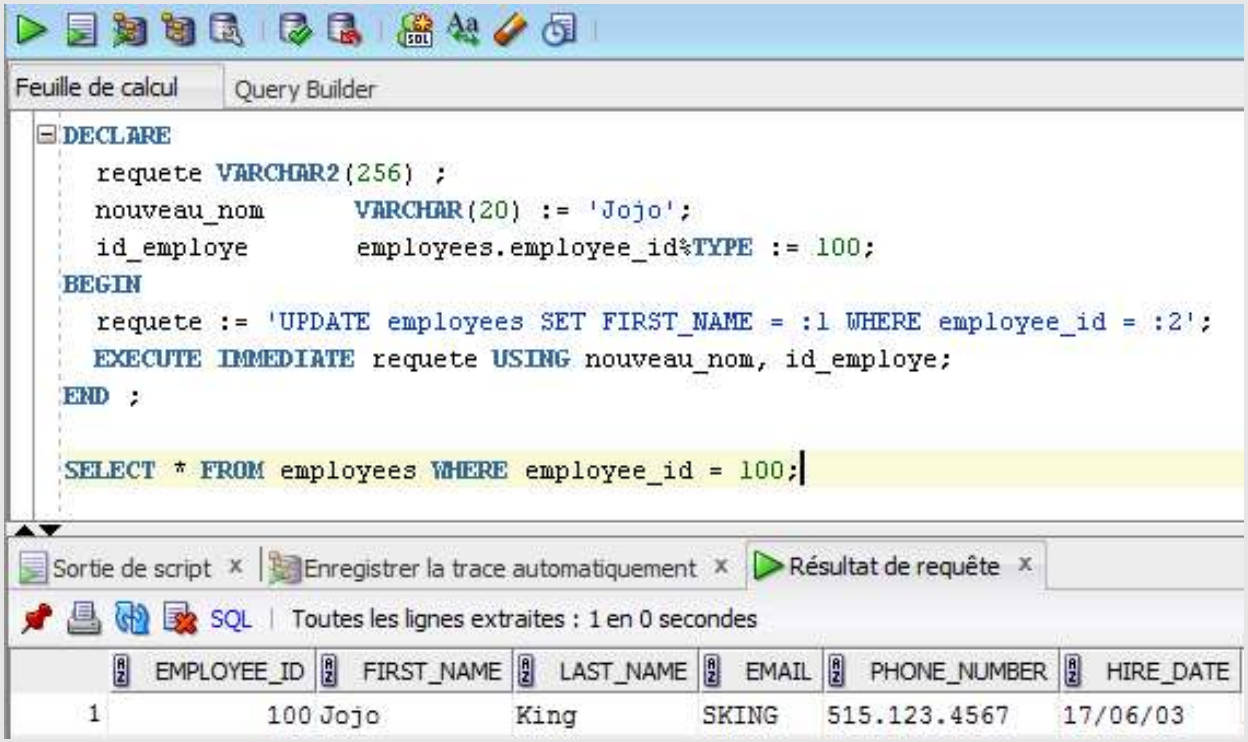
Le SQL dynamique

Exemple d'utilisation du EXECUTE IMMEDIATE

```
DECLARE
  requete VARCHAR2(256) ;
  nouveau_nom       VARCHAR(20) := 'Jojo';
  id_employe        employees.employee_id%TYPE := 100;
BEGIN
  requete := 'UPDATE employees SET FIRST_NAME = :1 WHERE employee_id = :2';
  EXECUTE IMMEDIATE requete USING nouveau_nom, id_employe;
END ;
```

Le SQL dynamique

Exemple d'utilisation du EXECUTE IMMEDIATE



Le SQL dynamique

Exemple d'utilisation du EXECUTE IMMEDIATE

```
SET SERVEROUTPUT ON;

DECLARE
  total number;
  table_recherche VARCHAR(30) := 'regions';
  requete VARCHAR(100);
BEGIN
  requete := 'SELECT COUNT(*) FROM ' || table_recherche;
  EXECUTE IMMEDIATE requete INTO total;
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(total);
END ;
```

Conclusion

- Vous savez expliquer ce qu'est le SQL dynamique
- Vous savez quels sont les avantages du SQL dynamique
- Vous savez utiliser le SQL dynamique

PL / SQL

Module 12 – Les transactions

Objectifs

- Savoir expliquer ce qu'est une transaction
- Savoir gérer des transactions
- Savoir expliquer ce qu'est une transaction autonome

Les transactions

Définition

- Gère un ensemble d'instructions du DML.
- S'assure que toutes les instructions ont été effectuées avant de les appliquer définitivement.
- Permet un retour en arrière en cas d'erreur.

Les spécificités

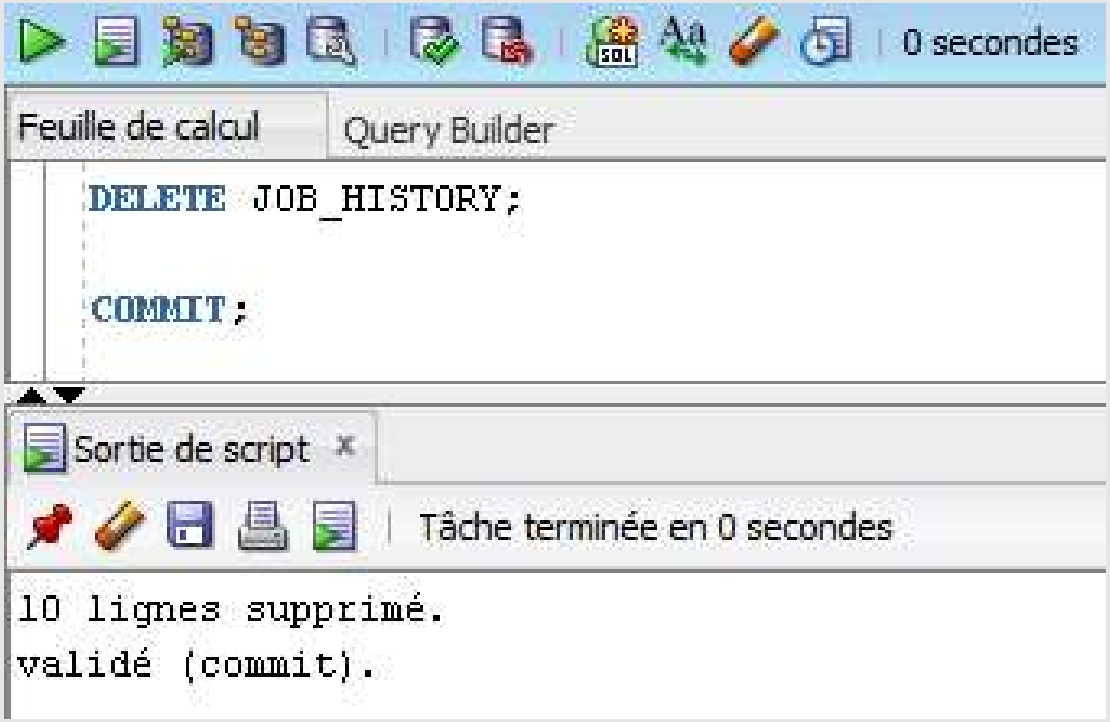
- Une seule transaction principale active
- Il y a toujours une transaction principale active en cours
- Le démarrage d'une transaction principale est automatique
- La transaction peut être validée ou invalidée
- La transaction permet d'assurer la cohérence des données vues par chaque utilisateur connecté

La validation d'une transaction : COMMIT

Enregistre en base toutes les insertions, modifications et suppressions.

Tant qu'il n'y a pas eu COMMIT, seule la connexion courante voit ses mises à jour.

Exemple de validation d'une transaction

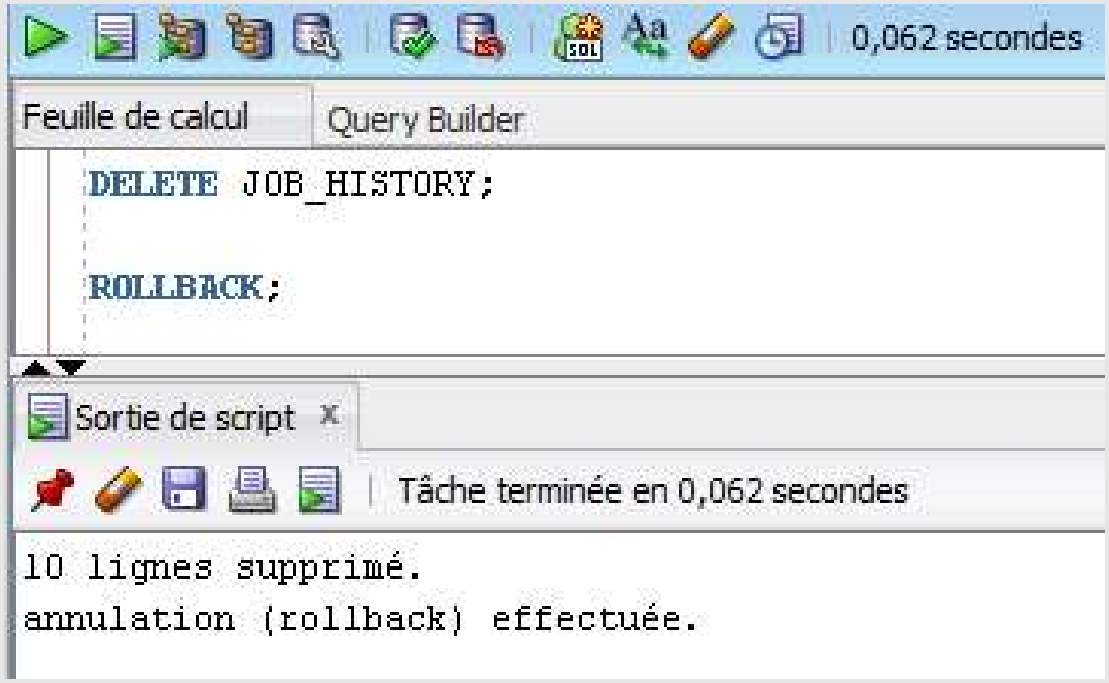


Les transactions

L'invalidation d'une transaction : ROLLBACK

Annule toutes les insertions, modifications et suppressions depuis le début de la transaction.

Exemple d'invalidation d'une transaction



Les transactions autonomes

- Transaction devant être exécutée indépendamment de la transaction appelante.
- La transaction appelante est suspendue temporairement.
- La transaction autonome est contrôlée par les ordres COMMIT et ROLLBACK.
- Mécanisme activé grâce à la directive de compilation (**pragma) AUTONOMOUS_TRANSACTION**.

Exemple de transaction autonome

```
CREATE OR REPLACE
PROCEDURE add_information(message VARCHAR2) IS
PRAGMA AUTONOMOUS_TRANSACTION;
BEGIN
        INSERT INTO informations (INFORMATIONS_TEXT) VALUES (message);
        COMMIT;
END;
```

Exemple de transaction autonome

```
BEGIN
  INSERT INTO regions values (100,'Paradis');
  COMMIT;
  add_information('Region insérée');
EXCEPTION
    WHEN DUP_VAL_ON_INDEX THEN
        add_information('La region existe déjà');
        ROLLBACK;
    WHEN OTHERS THEN
        add_information('Erreur inconnue à l''insertion');
        ROLLBACK;
END;
```

Conclusion

- Vous savez utiliser les transactions
- Vous savez utiliser les transactions autonomes