PARTIE 1 - LE LANGAGE PROCEDURAL D'ORACLE : LE LANGAGE PL/SQL

I – INTRODUCTION

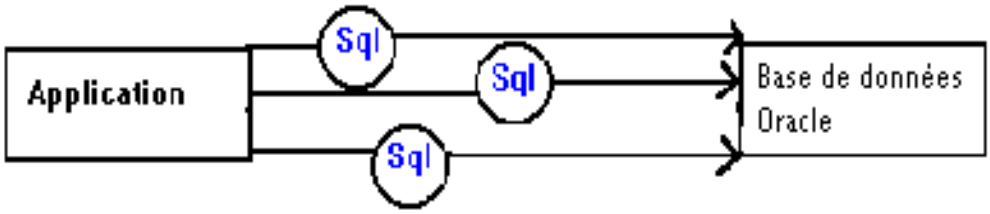
Le PL/SQL est le langage procédural d'ORACLE, c'est une extension du langage SQL qui est un langage ensembliste.

PL/SQL = Procédural Language / SQL

L'intérêt du PL/SQL est de pouvoir dans un même traitement allier la puissance des instructions SQL et la souplesse d'un langage procédural.

Le fonctionnement de PL/SQL est basé sur l'interprétation d'un "bloc" de commandes. Ce mode de fonctionnement permet d'obtenir des gains de transmission et des gains de performances :

Dans l'environnement SQL, les ordres du langage sont transmis et exécutés les uns à la suite des autres



Dans l'environnement PL/SQL ; les ordres SQL et PL/SQL sont regroupés en BLOCs ; un bloc ne demande qu'un seul transfert et une seule exécution de l'ensemble des commandes contenues dans le bloc.

II – LE BLOC PL/SQL

PL/Sql n'interprète pas une commande, mais un ensemble de commandes contenu dans un programme ou "bloc" PL/Sql.
Un bloc est composé de trois sections :

```
DECLARE
    Déclarations des variables locales au bloc,
    constantes, exceptions, curseurs [section facultative]
BEGIN    [<<nom_bloc>>]
    Commandes éxécutables : Instructions PL/SQL et
    SQL. Possibilités de blocs imbriqués
    [section obligatoire]
EXCEPTION
    Traitement des erreurs
    [section facultative]
END ;    ou [END nom_bloc ;]
```

Chaque instruction de n'importe quelle section doit se terminer par un ';'.
Possibilité de placer des commentaires : -- commentaire sur une ligne
ou /* commentaire sur
plusieurs lignes */

EXEMPLE sous SQL*PLUS de Personnal Oracle 7

① Ecriture du programme PL/SQL sous le bloc notes nommé « PLSQL_EX1.sql »

```
DECLARE              -- Début du programme
  sal_emp number(7,2);        -- variable locale au bloc

BEGIN
  /*  Sélectionner le salaire de l'employé saisi au préalable dans SQL*PLUS (num_emp) ,
      l'augmenter de 10% si ce salaire  est inférieur à 1000 */
  SELECT sal into sal_emp FROM emp
        where empno = '&num_emp';

  If sal_emp < 1000 Then
    UPDATE emp     SET sal = sal * 1.1
         WHERE empno = '&num_emp';
  end if;

 commit;

END;
/                    -- Ne pas oublier ce slash qui termine le fichier
```

Test de notre premier programme :

① Sous SQL*PLUS, visualisation de la table emp

```
SQL> select * from emp;

    EMPNO ENAME      JOB              MGR HIREDATE       SAL       COMM     DEPTNO
--------- ---------- --------- --------- -------- --------- --------- ---------
     7369 SMITH      CLERK             7902 17/12/80       800                    20
     7499 ALLEN      SALESMAN          7698 20/02/81      1600        300         30
.............
```

② Sous SQLPLUS définir la variable num_emp

```
SQL> define num_emp=7369
ou
SQL> PROMPT " Numéro du salarié désiré ?"   -- ou écrire ces 2 lignes directement
SQL> ACCEPT num_emp                         -- dans le programme PL/SQl avant DECLARE
```

③ Appel du programme Plsql_ex1.sql écrit précédemment et sauvegardé sous c:\orawin95\gautier:

```
SQL> start ..\gautier\PLSQL_EX1                    (start ou @)

ancien   8:     where empno = '&num_emp';
nouveau   8:    where empno = '7369';
ancien  12:      WHERE empno = '&num_emp';
nouveau  12:     WHERE empno = '7369';

Procédure PL/SQL terminée avec succès.
```

③ Vérification de la modification sur la table emp

```
SQL> select * from emp;

    EMPNO ENAME      JOB              MGR HIREDATE       SAL       COMM     DEPTNO
--------- ---------- --------- --------- -------- --------- --------- ---------
     7369      SMITH      CLERK        7902 17/12/80       880                    20
     7499      ALLEN      SALESMAN     7698 20/02/81      1600        300         30
  .............
```

III – DECLARATION DES VARIABLES

La partie déclarative dans un bloc PL/Sql, peut comporter trois types de déclarations.

Elle est délimitée par les mots-clés DECLARE, qui spécifie le début et BEGIN, qui signifie la fin de la déclaration et le début de la partie des commandes.

Les types de déclarations possibles dans cette partie sont les suivants :

- déclaration des variables et des constantes,
- déclaration de curseurs,
- déclaration des exceptions.

Les types de variables utilisées en PL/Sql sont les suivantes :

- variables locales
  - ⇨ de type Oracle : reconnu par Oracle
  - ⇨ faisant référence au dictionnaire de données
- variables de l'environnement extérieur à PL/SQL
  - ⇨ champs d'écran de Forms
  - ⇨ variables hôtes définies en langage hôte dans Pro*
  - ⇨ variables définies dans Sql*Plus (préfixées de &)

La déclaration d'une variable consiste à allouer un espace pour stocker et modifier une valeur. Elle est typée et peut recevoir une valeur par défaut et/ou un statut NOT NULL.

1. Variables ou constantes locales de type Oracle et PL/Sql

Nom-de-variable [CONSTANT] type [[NOT NULL] := expression] ;

Type Char(n), Number(n[,m]), date, boolean

Expression peut être une constante ou un calcul faisant éventuellement référence à une variable précédemment déclarée

```
DECLARE
        Nom_du client Char(30) ;
        X             number / + 1 ;        -- initialisation
        PI            constant      number(7,5) := 3.14159 ;
        Rayon         number := 1 ;
        Surface       number(15,5) := pi * Rayon **2 ;
        Reponse       boolean ;
```

2. Variables faisant référence au même type qu'une colonne d'une table ou même type qu'une autre variable

```
Nom-de-variable nom_table.nom-colonne %type;
ou
Nom-de-variable1 Nom-de-variable2%type ;
```

```
DECLARE
        Emp_Nom     EMP.Empno%type ;  -- Même type que la propriété Empno
        X           number(10,3) ;
        Y           X%type ;          -- Du même type que x donc number(10,3)
```

Ceci est intéressant pour des raisons de simplification d'écriture et d'évolution .

IV– VALORISATION DES VARIABLES PL/SQL

Trois possibilités de valorisation de variables sont disponibles :

1. par l'opérateur d'affectation : ':=',
2. par la clause Select ... Into ... .
3. par le traitement d'un curseur dans la section Begin. (que nous aborderons par la suite)

a) affectation de valeur

```
Nom_Variable := Expression ;
```

Expression peut-être :
- une constante, une variable, un calcul

Les opérateurs de calcul sont :
- + ; - ; * ; / ;** ; ||

```
BEGIN
        X := 0 ;
        Vnom := 'Monsieur' || Vnom ;   -- concaténation
        Y := (X+5) * Y ;
```

b) La clause select ... into

La difficulté dans l'utilisation de la clause Select résulte du nombre de lignes ou d'occurrences retourné.

Si le Select retourne une et une seule ligne l'affectation s'effectue correctement.

Par contre,
Si le Select retourne 0 ligne : NO_DATA_FOUND (test « nom_variable IS NULL »)
Si le Select retourne plusieurs lignes : TOO_MANY_ROWS , une erreur PL/SQL est générée.

SELECT {*/Liste d'expression} INTO Liste de variables FROM ... ;

```
DECLARE
   VRef CHAR(10) ;
   VPrix        Articles.Prix%TYPE ;
    Clt   Clients.%ROWTYPE

BEGIN
   SELECT RefArt, PrixArt INTO Vref, Vprix
         FROM  Articles  WHERE DesArt = 'Cadeau' ;
   SELECT * INTO Clt
     FROM Clients    WHERE NoClt = 10 ;

END ;
```

V – STRUCTURES DE CONTRÔLES

a) Structure alternative

```
IF condition Then
        Instructions ;
[Else instructions ; ]

[ELSIF condition  Then
        instructions ;
       [Else commandes ;] ]
 END IF;
```

Seules les clauses IF, THEN, END IF sont obligatoires.

La condition peut utiliser les variables définies ainsi que tous les opérateurs présents dans SQL =, <, >, <=, >=, <>, IS NULL, IS NOT NULL, BETWEEN, LIKE, AND, OR, etc..

b) La boucle POUR

```
FOR compteur IN exp_debut .. exp_fin
 LOOP
     ...
     instructions ;
     ...
 END LOOP ;
```

Règles :

- Déclaration implicite de la variable compteur
- exp_debut, exp_fin : sont des constantes, expressions ou variables
- compteur : est une variable de type entier, locale à la boucle. Elle s'incrémente de 1, après chaque traitement du contenu de la boucle, jusqu'à ce qu'il atteigne la valeur de droite

c) La boucle TANT QUE

```
WHILE condition
 LOOP      ...
     instructions ;
     ...
 END LOOP;
```

La condition est une expression définie en combinant les opérateurs : <, >, = , !=, <=, >=; and, or, like, etc... Expression est une constante, une variable, le résultat d'une fonction.

VI – ECHANGES AVEC L'EXTERIEUR

A priori il n'existe pas d'instruction d'affichage et de saisie dans le langage PL/SQL.

Sous SQL*Plus :

⇨ on peut définir une variable (**réservation d'une zone mémoire), et l'afficher à la fin du** programme PL/SQL

SQL> variable x number
SQL> start ../gautier/plsql_ex2

Procédure PL/SQL terminée avec succès.

SQL> print x

```
         X
---------
         5
```

Remarque : X est préfixée par : → variable hôte.

```
--- EXEMPLE 2 : PLSQL_EX2.sql
BEGIN

 SELECT COUNT(*) INTO :X FROM
DEPT;
END;
/
```

⇨ on peut saisir une valeur à rechercher dans SQLPLUS (ou sous le fichier avant le DECLARE)

SQL >@ ../gautier/plsql_ex3

```
prompt "nom du département désiré"  -- ou ces 2 lignes sous SQL*PLUS
accept dept_nom

-- Exemple PLSQL_EX3.sql
DECLARE
  res dept%rowtype;  -- Même type qu'une ligne de la table
BEGIN
  SELECT * into res from dept
        where dname = '&dept_nom';
END;
/
```

Mais le résultat de la requête ne s'affiche pas

⇨ on peut définir une constante dans SQL*PLUS ou dans le fichier

SQL>define dept_nom = 'SALES'
SQL>@ ../gautier/plsql_ex3 // sans les lignes prompt et accept
Mais rien ne s'affiche :

⇨ **La meilleure solution pour récupérer le résultat de l'exécution d'un programme PL/SQl** consiste à créer une table résultat comportant les champs **que l'on désire puis d'afficher à** la fin du programme cette table.

Sous NOTPAD

```
-- Exemple PLSQL_EX4.sql
Prompt "Quel est le département désiré"
accept numero
create table resultat(num number(2), nom char(14))
/


DECLARE
 numero  dept.deptno%type;
 nomdept dept.dname%type;
BEGIN
  SELECT deptno, dname into numero, nomdept from dept
                              where deptno = '&numero';
  INSERT INTO resultat
                               values(numero, nomdept);
END;
/
select * from resultat
/
drop table resultat
/
```

Sous SQL*PLUS

```
SQL>  @ ../gautier/plsql_ex4
"Quel est le département désiré"
10

Table créée.

ancien   6:     where deptno = '&numero';
nouveau   6:    where deptno = '10';

Procédure PL/SQL terminée avec succès.

     NUM NOM
--------- --------------
      10 ACCOUNTING
Table supprimée.
```

Remarque : Dans un précompilateur Oracle, les variables hôtes déclarées dans le langage sont désormais partagées avec le bloc PL/SQL Ce bloc est inséré dans le programme PRO*C avec les 2 délimiteurs EXEC SQL EXECUTE et END-EXEC.

VII – UTILISATION DU PACKAGE DBMS_OUPUT

Sous Oracle 7 , le package DBMS_OUTPUT permet d'afficher des messages à l'écran dans des programmes PL/SQL. Cela va faciliter le test et le « débuggage » des programmes.

Pour cela il faut sous SQL*PLUS autoriser l'utilisation de l'instruction d'affichage.

SQL> SET ServerOUTPUT ON [SIZE 80000]
(Optionnel : précise le nombre de caractères maximum à afficher)

Dans un programme PL/SQL on peut alors utiliser l'instruction :

DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('message .....') ;

```
-- Exemple PLSQL_EX4b.sql

Prompt "Quel est le département désiré"
accept numero

DECLARE
  numero  dept.deptno%type;
  nomdept dept.dname%type;
BEGIN
   SELECT deptno, dname into numero, nomdept from dept
         where deptno = '&numero';

    Dbms_Output.put_line('le département  ' || TO_CHAR(numero) || ' a pour nom ' || nomdept) ;
END;
/
```

```
SQL> @ c:\asql\plsql_ex4b
"Quel est le département désiré"
20
ancien   6:     where deptno = '&numero';
nouveau   6:    where deptno = '20';
le département  20 a pour nom RESEARCH

Procédure PL/SQL terminée avec succès.

SQL>
```

Remarque : Pour ne plus autoriser l'affichage : set ServerOutput off

VIII – EXERCICES D'APPLICATION

Nous utiliserons la base de données Employée

```
SQL> select * from emp;

    EMPNO ENAME      JOB              MGR HIREDATE       SAL       COMM     DEPTNO
--------- ---------- --------- --------- -------- --------- --------- ---------
     7369 SMITH      CLERK          7902 17/12/80    1064,8                   20
     7499 ALLEN      SALESMAN       7698 20/02/81      1600       300         30
     7521 WARD       SALESMAN       7698 22/02/81      1250       500         30
     7566 JONES      MANAGER        7839 02/04/81      2975                   20
     7654 MARTIN     SALESMAN       7698 28/09/81      1250      1400         30
     7698 BLAKE      MANAGER        7839 01/05/81      2850                   30
     7782 CLARK      MANAGER        7839 09/06/81      2450                   10
     7788 SCOTT      ANALYST        7566 19/04/87      3000                   20
     7839 KING       PRESIDENT           17/11/81      5000                   10
     7844 TURNER     SALESMAN       7698 08/09/81      1500         0         30
     7876 ADAMS      CLERK          7788 23/05/87      1100                   20
     7900 JAMES      CLERK          7698 03/12/81       950                   30
     7902 FORD       ANALYST        7566 03/12/81      3000                   20
     7934 MILLER     CLERK          7782 23/01/82      1300                   10

14 ligne(s) sélectionnée(s).
```

Exercice 1 : « Exo1_plsql.sql »

Ecrire le programme PL/SQL

- L'utilisateur saisit un nom d'employé
- Si cet employé n'a pas de travail défini, vous devez afficher le nom de l'employé suivi de n'a pas de travail.
- Si cet employé est un vendeur (SALESMAN) vous devez lui attribuer 1000 francs de commission et afficher le nom de l'employé suivi de a 1000 frs de commission
- Si cet employé est dans la table mais n'est pas vendeur, vous devez lui affecter 0 de commission et afficher le nom de l'employé suivi de n'a pas de commission

Vérifier si les modifications ont bien été effectuées dans la table.

Exercice 2 : « Exo2_plsql.sql »

Ecrire un programme PL/SQL permettant d'afficher la factorielle de 9.

Rappel 9 ! = 9 * 8 * 7 ... * 1

Exercice 3 : « Exo3_plsql.sql »

Vous devez rechercher en premier lieu le salaire de l'employé 7902. (déclaration d'une constante)

Tant que le salaire < 4000, vous devez continuer à chercher le salaire du chef de l'employé et ainsi de suite : Select .... where empno = chef ;
Dans notre exemple cela s'arrêtera à King
Vous devez ainsi afficher le nom et le salaire sur lequel le programme se termine.