SGBD : Exploitation d'une base de données [R206]

Hocine ABIR

March 8, 2022

IUT Villetaneuse
E-mail: abir@iutv.univ-paris13.fr

CONTENTS

CHAPTER

DEUX

Procédures Stockées (2-PL$_{pg}$SQL)

2.1 Introduction

PL/pgSQL est un langage procédural structuré en blocs. Un *bloc* est une constitué de trois (3) sections :

1. DECLARE : déclarations des données (optionnel).
2. BEGIN : commandes de traitements (obligatoire).
3. EXCEPTION : commandes de gestion des erreurs (optionnel).

```
1   -- Forme general d'un bloc
2   DECLARE
3
4       -- definition des variables, constantes, types, curseurs,...
5
6   BEGIN
7
8       -- corps de la fonction (code)
9
10  EXCEPTION
11
12      -- gestion des erreurs
13
14  END;
```

Les blocs peuvent être imbriqués entre eux et/ou se suivre, comme dans l'exemple:

```
1  CREATE FUNCTION factoriel(int)
2  RETURNS INTEGER AS $$
3     -- Bloc 1
4     DECLARE
5       arg int;
6     BEGIN
7       arg := $1;
8       IF arg IS NULL OR arg < 0 THEN
9            RAISE NOTICE 'Invalid Number';
10           RETURN NULL;
11      ELSE
12          IF arg = 1 THEN
13            RETURN 1;
14          ELSE
```

```
15            -- Bloc 2
16            DECLARE
17              next_value INTEGER;
18            BEGIN
19              next_value :=  factoriel (arg - 1) * arg;
20              RETURN next_value;
21            END;
22          END IF;
23       END IF;
24     END;
25 $$ LANGUAGE 'plpgsql';
```

La fonction PL/pgSQL `factoriel` ci-dessus comporte deux blocs.

Les blocs déterminent la portée (ou visibilté) des variables.

```
1  CREATE FUNCTION nested_bloc()
2     RETURNS integer AS $$
3  DECLARE      --- Bloc ---------
4      Variable integer := 1;
5  BEGIN
6      RAISE NOTICE 'Bloc 1 : Variable = %', Variable;
7
8      DECLARE  --- Bloc ---------
9          Variable integer := 11;
10     BEGIN
11         RAISE NOTICE 'Bloc 11 : Variable = %', Variable;
12     END;
13
14     DECLARE  --- Bloc ---------
15         Variable integer := 12;
16     BEGIN
17         RAISE NOTICE 'Bloc 12 : Variable = %', Variable;
18     END;
19
20     RAISE NOTICE 'Bloc 1 : Variable = %', Variable;
21     RETURN Variable;
22 END;
23 $$ LANGUAGE plpgsql;
```

```
(abir) [abir] => select nested_bloc();
NOTICE:  Bloc 1 : Variable = 1
NOTICE:  Bloc 11 : Variable = 11
NOTICE:  Bloc 12 : Variable = 12
NOTICE:  Bloc 1 : Variable = 1
 nested_bloc
-------------
           1
(1 row)
```

2.1.1 Commande de création

```
1  CREATE [ OR REPLACE ] FUNCTION  name
2    (
3      [ [ argmode ] [ argname ] argtype [ { DEFAULT | = } default_expr ]
```

```
    [, ...] ]
  )

    [ RETURNS rettype |
      RETURNS TABLE ( column_name column_type [, ...] ) ]

AS $$

        Corps_de_la_Fonction

  $$
LANGUAGE PLpgSQL

[ IMMUTABLE | STABLE | VOLATILE ]
[ CALLED ON NULL INPUT | RETURNS NULL ON NULL INPUT | STRICT]
[ SECURITY INVOKER | SECURITY DEFINER]
```

Chaque fonction a un nom `name`. Un nom peut être surchargé , l'identification d'une fonction se fait donc par sa *signature* ou version `name ( [ argtype [, ...] ] )`.

2.1.2 Paramètres

Les paramètres sont définis uniquement par leur type `argtype` et sont automatiquement nommés `$i` où `i` est le rang du paramètre dans la liste des paramètres, le premier est `$1`. Les paramètres positionnels peuvent être renommés de deux façons :

1. par la déclaration `ALIAS FOR`:

   ```
   ----------------------------------------------------
     parameter_name ALIAS FOR  $rang
   ----------------------------------------------------
   ```

   où `rang` est un entier désignant le rang du paramètre à renommer en `parameter_name`. La commande `ALIAS FOR` permet donc de donner des noms mnémoniques aux noms automatiques des paramètres.

2. par la commande `CREATE FUNCTION`

   ```
   ----------------------------------------------------
     CREATE FUNCTION name( ..., argname argtype ,....
   ----------------------------------------------------
   ```

Exemple :

```
CREATE FUNCTION prixttc(money, taxe real)
  RETURNS money AS $$
DECLARE
   prix ALIAS FOR $1;
BEGIN
   RETURN prix + prix * taxe;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

2.1.3 Commentaires :

Deux styles de commentaires :

1. `--` : double tiret introduit un commentaire sur le reste de la ligne.
2. `/* */` : commentaire type `C` pour plusieurs lignes.

```
--  cette ligne est un commentaire
/*  Ces
    lignes
    sont des
    commentaires
*/
```

2.2 Déclarations et Variables

Toutes les variables utilisées dans un bloc doivent être déclarées dans la section déclaration du bloc (SAUF pour la boucle FOR).

2.2.1 Déclarations

Il y a plusieurs (4) façons d'introduire de nouvelles variables :

Paramètres Positionnels

Chaque paramètre définit une nouvelle variable. Dans l'exemple suivant sont définies deux variables `$1` de type `text` et `$2` de type `decimal(4,2)`.

```
  CREATE or replace FUNCTION moyenne(text,decimal(4,2))
   ...
```

ALIAS

Un paramètre peut recevoir un autre nom en utilisant la commande `ALIAS` . Exemple :

```
        DECLARE
         Nom  ALIAS FOR $1;
         Moy  ALIAS FOR $2;
```

DECLARE

Une nouvelle variable peut être définie dans la section `DECLARE` d'un bloc. Par exemple :

```
        DECLARE
         chaine       VARCHAR(8);
         attribut     table.colonne%TYPE;
```

```
4            tuple        table%ROWTYPE;
5            indef         record ;
6             ....
```

FOR

La commande d'itération FOR permet de déclarer automatiquement une variable entière. Dans l'exemple suivant, deux variables i sont definies.

```
1          DECLARE
2             i INT;
3          BEGIN
4             FOR i IN 1 .. 12 LOOP
5               ....
6             END LOOP;
7             ....
```

2.3 Initialisation de Variables et Constantes

```
1  DECLARE
2  nombre integer DEFAULT 23;
3  url varchar := 'http://monsite.fr';
4  Numero CONSTANT integer := 10;
5  ....
```

2.4 Commandes

Toutes les expressions utilisées en PL/pgsQL sont evaluées par le serveur (executor) en utilisant l'interface SPI (Server Programming Interface).

2.4.1 Affectation

* SELECT liste INTO destination ...;

Exemple :

```
1  CREATE TYPE carre AS
2     (n INT, carre INT);
3
4  CREATE FUNCTION carre(n INT)
5     RETURNS carre
6  AS $$
7  DECLARE
8    v_rec carre;
9  BEGIN
10     SELECT n, POWER(n,2)::INT INTO v_rec;
11     RETURN v_rec;
12 END;
13 $$
14 LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE;
```

```
 SELECT * FROM carre(5);
 n | carre
---+-------
 5 |    25
(1 row)
```

* destination := appel_fonction_scalaire | expression;

Exemple :

```
CREATE or replace FUNCTION carre(n INT)
   RETURNS carre
AS $$
DECLARE
  v_rec carre;
BEGIN
    v_rec:=(n, POWER(n,2)::INT);
    RETURN v_rec;
END;
$$
LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE;
```

```
 SELECT * FROM carre(5);
 n | carre
---+-------
 5 |    25
(1 row)
```

2.4.2 Alternatives IF-THEN-ELSE

```
IF expression_booleenne THEN
   commandes
[
ELSIF expression_booleenne THEN
   commandes
]*
[
ELSE
   commandes
]
END IF;
```

Exemple :

```
CREATE FUNCTION equation2degres(a int, b int, c int)
    RETURNS SETOF real AS
$$
DECLARE
    d real;
BEGIN
    IF a=0 and b=0 and c=0 THEN
```

```
8         raise info 'Tout reel est une solution de cette equation.';
9     ELSIF a=0 and b=0 THEN
10        raise info 'Cette equation ne possede pas de solutions.';
11    ELSIF a=0 THEN
12        raise info 'Cette equation est du premier degre.';
13        RETURN Next c/b::real;
14    ELSE
15        d := power(b,2) - 4.0*a*c;
16        IF d<0 THEN
17           raise info 'Cette equation n''a pas de solutions reelles.';
18        ELSIF d=0 THEN
19           raise info 'Cette equation a une seule solution reelle.';
20           RETURN Next -b/(2*a)::real;
21        ELSE
22           raise info 'Cette equation a deux solutions reelles.';
23           RETURN Next (-b+sqrt(d))/(2*a)::real;
24           RETURN Next (-b-sqrt(d))/(2*a)::real;
25        END IF;
26    END IF;
27    RETURN;
28 END;
```

```
=> select equation2degres(1,1,-2);
INFO:  Cette équation a deux solutions réelles.
 equation2degres
-----------------
               1
              -2
(2 rows)

=> select equation2degres(1,1,1);
INFO:  Cette équation n'a pas de solutions reelles.
 equation2degres
-----------------
(0 rows)

=> select equation2degres(4,4,1);
INFO:  Cette équation a une seule solution réelle.
 equation2degres
-----------------
            -0.5
(1 row)
```

2.4.3 Alternative CASE

CASE simple

Exemple :

```
1  CREATE OR REPLACE FUNCTION simple_case(INT4)
2   RETURNS TEXT as $$
3  BEGIN
4    CASE $1
5      WHEN 1,2 THEN RETURN 'UN ou DEUX';
```

```
    WHEN 3 THEN RETURN 'TROIS';
    ELSE RETURN 'ni UN ni DEUX ni TROIS';
  END CASE;
END;
$$ language plpgsql;
```

```
=> select simple_case(1);
 simple_case
-------------
 UN ou DEUX
(1 row)

=> select simple_case(2);
 simple_case
-------------
 UN ou DEUX
(1 row)

=> select simple_case(3);
 simple_case
-------------
 TROIS
(1 row)

(abir) [abir] => select simple_case(4);
      simple_case
------------------------
 ni UN ni DEUX ni TROIS
(1 row)
```

CASE de recherche

Exemple :

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION search_case(INT4)
 RETURNS TEXT as $$
BEGIN
  CASE
    WHEN $1 < 10 THEN RETURN 'inferieur a 10';
    WHEN $1 = 10 THEN RETURN 'egal a 10';
    ELSE RETURN 'superieur a 10';
  END CASE;
END;
$$ language plpgsql;
```

```
=> select search_case(4);
  search_case
----------------
 inferieur a 10
(1 row)

=> select search_case(10);
 search_case
-------------
 egal a 10
(1 row)

=> select search_case(11);
  search_case
----------------
 superieur a 10
(1 row)
```

2.4.4 Itération

FOR - itération

```
-----------------------------------------------------
FOR iterator IN [ REVERSE ]
  start_expression .. end_expression LOOP
    statements
END LOOP;
-----------------------------------------------------
```

Exemple 1 :

```
1  CREATE FUNCTION simple_for(n INT4)
2   RETURNS setof int as $$
3  BEGIN
4     FOR i IN 1..n
5     LOOP
6        RETURN NEXT i;
7     END LOOP;
8     RETURN;
9  END;
10 $$ language plpgsql;
```

```
=> select simple_for(4);
 simple_for
------------
          1
          2
          3
          4
(4 rows
```

Exemple 2 :

```
CREATE FUNCTION reverse_for(n INT4)
 RETURNS setof int as $$
BEGIN
   FOR i IN REVERSE n..1
   LOOP
      RETURN NEXT i;
   END LOOP;
   RETURN;
END;
$$ language plpgsql;
```

```
=> select reverse_for(4);
 reverse_for
-------------
           4
           3
           2
           1
(4 rows)
```

FOR - query result

```
-----------------------------------------------------
FOR iterator IN select-query LOOP
  statements
END LOOP;
-----------------------------------------------------
```

Exemple 1 :

```
CREATE FUNCTION query_for(n INT4)
 RETURNS setof int as $$
DECLARE
   i int;
BEGIN
  FOR i IN SELECT generate_series(1,n)
  LOOP
     RETURN NEXT i;
  END LOOP;
  RETURN;
END;
$$ language plpgsql;
```

```
=> select query_for(4);
 query_for
-----------
         1
         2
         3
         4
(4 rows)
```

```
-----------------------------------------------------
FOR iterator IN EXECUTE query-string LOOP
  statements
END LOOP;
-----------------------------------------------------
```

Exemple 2 :

```
CREATE FUNCTION execute_for(n INT4)
 RETURNS setof int as $$
DECLARE
   i int;
BEGIN
  FOR i IN EXECUTE
  'SELECT generate_series(1,'||n||')'
  LOOP
     RETURN NEXT i;
  END LOOP;
  RETURN;
END;
$$ language plpgsql;
```

```
=> select execute_for(4);
 execute_for
-------------
           1
           2
           3
           4
(4 rows)
```

WHILE LOOP

```
-----------------------------------------------------
WHILE bool_expression LOOP
   statements
END LOOP;
-----------------------------------------------------
```

Exemple :

```
CREATE FUNCTION while_loop(n INT4)
 RETURNS setof int as $$
DECLARE
   i int :=1; -- init cond
BEGIN
   WHILE(i<=n)
   LOOP
      RETURN NEXT i;
      i:=i+1; -- new cond
   END LOOP;
   RETURN;
END;
$$ language plpgsql;
```

```
=> select while_loop(4);
 while_loop
------------
          1
          2
          3
          4
(4 rows)
```

FOR - exit

```
-----------------------------------------------------
LOOP
   statements
   EXIT WHEN bool_expression;
END LOOP;
-----------------------------------------------------
```

Exemple :

```
CREATE FUNCTION exit_when(n INT4)
 RETURNS setof int as $$
DECLARE
   i int :=1; -- init cond
BEGIN
   LOOP
      RETURN NEXT i;
      i:=i+1; -- new cond
      EXIT WHEN i>4;
   END LOOP;
   RETURN;
END;
$$ language plpgsql;
```

```
=> select exit_when(4);
 exit_when
-----------
         1
         2
         3
         4
(4 rows)
```

```
-----------------------------------------------------
LOOP
   IF bool_expression THEN
         EXIT;
   END IF;
   statements
END LOOP;
-----------------------------------------------------
```

Exemple :

```
CREATE FUNCTION exit_if(n INT4)
 RETURNS setof int as $$
DECLARE
   i int :=1; -- init cond
BEGIN
   LOOP
      IF i>4 THEN
         EXIT;
      END IF;
      RETURN NEXT i;
      i:=i+1; -- new cond
   END LOOP;
   RETURN;
END;
$$ language plpgsql;
```

```
=> select exit_if(4);
 exit_if
---------
       1
       2
       3
       4
(4 rows
```

2.4.5 Commandes SQL

```
INSERT ... [ RETURNING expressions INTO [STRICT] target];
UPDATE ... [ RETURNING expressions INTO [STRICT] target];

DELETE ... [ RETURNING expressions INTO [STRICT] target];
```

Exemple 1 :

```
create table table1
  ( field1  serial  primary key,
    field2  text not null
   );

create function insere(p_val text)
  returns integer as $$
declare
    t_out integer;
begin
    insert into table1(field2)
                values ($1)
    returning  field1  into t_out;
    return t_out;
end $$
language plpgsql;
```

```
=> select insere('toto');
 insere
--------
      1
(1 row)

=> select insere('titi');
 insere
--------
      2
(1 row)

=> select * from table1;
 field1 | field2
--------+--------
      1 | toto
      2 | titi
(2 rows)
```

Exemple 2 :

```
create table table2
  (valeur   int);

insert into table2
   select generate_series(1,30);

create unction delete_pair(out mini int )
  as
$$
declare
  val int;
begin
  mini=NULL;
  FOR val in
    delete from table2
       where valeur%2=0
       returning  valeur
  LOOP
    if  mini  is  null or
        mini > val  then
        mini= val;
    end if;
  END LOOP;
end;
$$ language plpgsql;
```

```
=> select delete_pair();
 delete_pair
-------------
           2
(1 row)

=> select delete_pair();
 delete_pair
-------------
        NULL
(1 row)
```

2.5 Paramètres d'une fonction

Sous PL/pgSQL, on peut aussi définir des paramètres en spécifiant leur usage (ou mode). Le mode d'un paramètre détermine comment la fonction (ou procédure) peut utiliser et manipuler la valeur du pramètre.

On distingue trois modes `IN`, `OUT`, `INOUT` comme illustré par l'exemple suivant:

```
create table controle(
   id        integer primary key,
   nom       text,
   note      decimal(4,2)
);

insert into controle values(1,'Robert',11)
insert into controle values(2,'Linda',12);
insert into controle values(3,'David',13);
```

```
CREATE FUNCTION note (
     id IN int,nom INOUT text,note OUT decimal(4,2))
AS  $body$
 begin
   SELECT controle.note into note
            from controle
            WHERE controle.id=id
            and controle.nom=nom;
 end;
$body$ LANGUAGE plpgsql;
```

```
=> select note(2,'Linda');
     note
---------------
 (Linda,12.00)
(1 row)

=> select * from  note(2,'Linda');
  nom   | note
-------+-------
 Linda | 12.00
(1 row)
```

Paramètres `IN`

- permet de transmettre une valeur à la fonction,
- ne permet pas de retourner une valeur ,
- se comporte comme une constante (analogue à `#define CONST` en langage `C`): ne peut être modifié.
- mode par défaut

Paramètres `OUT`

- permet de définir une valeur de retour,
- se comporte comme une variable *non initialisée* : valeur intiale indéterminée (`NULL`).
- sa valeur doit être déterminer par la fonction.

Paramètres `INOUT`

- permet à la fois de transmettre une valeur à la fonction, et de définir une valeur de retour,
- se comporte comme une variable *initialisée* : par la valeur transmise en argument.

```
1  CREATE FUNCTION inoutpar (
2      i IN int,j INOUT int ,x OUT
   int)
3  AS  $body$
4   begin
5     x:=i;    -- i : en lecture seule
6     x:=x*j;
7     j:=i+j; -- j : en lecture/ecriture
8   end;
9  $body$ LANGUAGE plpgsql
```

```
=> select inoutpar(2,3);
 inoutpar
----------
 (5,6)
(1 row)
```

2.5.1 Table entière en paramètre

Exemple 1

```
1  CREATE FUNCTION concat_attr(tab controle)
2    RETURNS text
3   AS  $body$
4   BEGIN
5     RETURN tab.id ||' '||tab.nom||' '||tab.note;
6   END;
7   $body$ LANGUAGE plpgsql;
```

```
=> select  concat_attr(controle.*) from controle;
  concat_attr
----------------
 1 Robert 11.00
 2 Linda 12.00
 3 David 13.00
(3 rows)
```

```
1  CREATE FUNCTION note (INOUT nom text,
2           OUT note decimal(4,2))
3  AS  $body$
4   declare
5     tuple  record ;
6   begin
7     SELECT controle.note into note
8              from controle
9              WHERE controle.nom=nom;
10    RETURN;
11  end;
12 $body$ LANGUAGE plpgsql;
```

```
=> select note('Linda');
     note
---------------
 (Linda,12.00)
(1 row)

=> select * from  note('Linda');
  nom  | note
-------+-------
 Linda | 12.00
(1 row)
```

Exemple 2

```
CREATE TYPE etudiant_rec as (
    id        integer,
    nom       text
);

drop table controle cascade;
 create table controle(
    etudiant        etudiant_rec,
    note      decimal(4,2)
 );

insert into controle values(ROW(1,'Robert'),11);
insert into controle values(ROW(2,'Linda'),12);
insert into controle values(ROW(3,'David'),13);
```

```
=> select * from controle;
  etudiant  | note
------------+-------
 (1,Robert) | 11.00
 (2,Linda)  | 12.00
 (3,David)  | 13.00
(3 rows)
```

```
CREATE FUNCTION ctrl (etudiant_rec ,
             OUT note decimal(4,2))
AS  $body$
 BEGIN
    SELECT $1.nom, note from controle
      WHERE controle.id(etudiant)=$1.id;
 END;
$body$ LANGUAGE plpgsql;
```

```
=> select ctrl(ROW(1, 'Robert'));
```

2.6 Requête SQL dynamique

2.6.1 Définition

Une requête SQL dynamique est une requête générée (ou construite) par une fonction avant d'être exécutée. Les différentes clauses sont générées en fonction des paramètres de la procédure (requêtes à clauses variables).

La commande `EXECUTE` permet d'exécuter une requête dynamique.

```
-------------------------------------------------------
EXECUTE query-string
     [ INTO [STRICT] target ]
     [ USING  expression [, ... ] ];
-------------------------------------------------------
```

`query-string` est une expression de type `text` ayant pour valeur la requête à exécuter. Si `query-string` est une requête d'interrogation `SELECT`, les résultats de la requête peuvent être récupérer :

- par la construction : `FOR-IN-EXECUTE`,
- ou en ajoutant la clause `into variable_name` à la commande `EXECUTE` dans le cas où la requête `SELECT` n'a qu'un seul résultat. La clause `STRICT` génère une erreur s'il y a plus d'un tuple.

La commande (chaine) peuvent contenir des paramètres positionnels `$1,$2,..` dont les valeurs seront fournies par la clause `using`.

2.6.2 Caractères d'échappement

#quotes	Utilisation	Exemple	Résulat
2	affectation	x:=”chaine”	’chaine’
2	chaine dans une clause	WHERE x=”chaine”	WHERE x=’chaine’
4	simple quote dans une chaine	x=x|| ” and y=””chaine”” ”	... and y=’chaine’

- `quote_ident(TEXT)` : variable contenant des attributs ou nom de table.
- `quote_literal(TEXT)` : variable contenant des chaines litérales.

```
-------------------------------------------------------
 EXECUTE ''UPDATE tablename SET ''
        || quote_ident(fieldname)
        || '' = ''
        || quote_literal(newvalue);
-------------------------------------------------------
```

2.6.3 Exemples

```
create type comments AS
         (thing text,
          oname text,
          comment text
         );
```

```
create or replace function get_comment(text, text)
   returns setof comments as
   '
   DECLARE
      ret comments%ROWTYPE;
      rec RECORD;
      objtype alias for $1;
      iname alias for $2;
      tbl text;
      qry text;
      types text;
   BEGIN
      ret.thing := objtype;
      IF objtype = ''table''
      THEN
         tbl := ''pg_class'';

         qry := '' select relname as oname , obj_description( p.oid, '' ||
            quote_literal(tbl) ||
            '') as comm from pg_class p where relname = '' ||
             quote_literal(iname) || '';'';
      ELSIF objtype = ''function''
      THEN
         tbl := ''pg_proc'';
         qry := '' select proname ||'' || '' ''''('''' ||'' ||
          ''oidvectortypes(proargtypes) ''||
             ''|| '''')'''' as oname, obj_description( oid, '' ||
           quote_literal(tbl) ||
           '' ) as comm from '' ||
          quote_ident(tbl)
           || '' where proname =''
           || quote_literal(iname) || '';'';
      ELSE
         RAISE EXCEPTION ''USAGE: get_comment(''''table |
                              function'''', object_name )'';
      END IF;
      FOR rec IN EXECUTE qry
      LOOP
         ret.oname = rec.oname;
         ret.comment = rec.comm;
         RETURN NEXT ret;
      END LOOP;
      RETURN ;
   END;
   ' LANGUAGE plpgsql;
```

```
-----------------------------------------------------
select * from get_comment('function' ,'date') as t(x,y);
    x     |                 y                 |                 comment
----------+-----------------------------------+---------------------------------
 function | date(text)                        | convert text to date
 function | date(abstime)                     | convert abstime to date
 function | date(timestamp without time zone) | convert timestamp to date
 function | date(timestamp with time zone)    | convert timestamp with time zone
                                                 to date
(4 lignes)

  COMMENT ON FUNCTION get_comment(text,text) IS
    'get_comment( ''table | function'', object_name )';
COMMENT

select * from get_comment('function' ,'get_comment') as t(x,y);
    x     |            y            |                    comment
----------+-------------------------+-----------------------------------------------
 function | get_comment(text, text) | get_comment( 'table | function', object_name )
(1 ligne)

select * from get_comment('func' ,'date') as t(x,y);
ERREUR:  USAGE: get_comment( 'table | function', object_name )
-----------------------------------------------------
```

2.7 Exceptions

2.7.1 Introduction

Par défaut, si une fonction PL/pgSQL produit une erreur, celle-ci est avortée, et la transaction qui l'a exécutée est avortée aussi.

Il est possible d'intercepter ces erreurs et d'effectuer une reprise sur erreur en utilisant un bloc BEGIN avec une clause EXCEPTION.

La syntaxe est une extension de la syntaxe normal du bloc BEGIN vers une structure de type try-catch :

```
1  BEGIN
2     -- traitement ...
3  EXCEPTION
4     WHEN condition [OR condition ] THEN
5        -- Reprise erreur i...
6     WHEN condition [OR condition ] THEN
7       -- Reprise erreur j...
8  END;
```

Exemple :

```
1  CREATE FUNCTION except_intro(x int,Y int)
2    RETURNS setof int AS
3  $$
4   BEGIN
5      RETURN NEXT(x);
```

```
6       INSERT INTO t values(x);
7       BEGIN  -- debut sous bloc
8          RETURN NEXT(x+y);
9          INSERT INTO t values(x+y);
10         RETURN NEXT(x/y);
11         INSERT INTO t values(x/y);
12         RETURN NEXT(x-y);
13         INSERT INTO t values(x-y);
14      EXCEPTION
15         WHEN division_by_zero THEN
16              raise notice 'division par zero';
17      END; -- fin sous bloc
18      RETURN NEXT(y);
19      INSERT INTO t values(y);
20      RETURN;
21  END;
22  $$ LANGUAGE plpgsql;
```

```
=> select * from t;
 c
---
(0 rows)

=> select * from tt;
 c
---
(0 rows)

=> insert into tt select except_intro(6,0);
NOTICE:  division par zero
INSERT 0 3
r=> select * from tt;
 c
---
 6
 6
 0
(3 rows)

=> select * from t;
 c
---
 6
 0
(2 rows)
```

Pas d' Erreur durant le "traitement"

- Toutes les commandes de `traitement` sont exécutées
- Le controle est ensuite transféré à la première commande après `END` : la clause `EXCEPTION` est ignorée.

Une Erreur est survenu durant le "traitement"

- L'exécution des commandes de `traitement` est suspendue,
- Les commandes de `traitement` sont annulées : ROLLBACK,
- Les variables locales de la fonction `PL/pgSQL` reste comme elles étaient au moment de l'erreur.
- Le controle est ensuite transféré à la clause `EXCEPTION`,
- La première condition qui correspond à l'erreur est recherchée : l'erreur détectée est commparée successivement aux listes de conditions `WHEN`.
- Si l'erreur correspond à une `condition` d'une clause `WHEN`, les commandes `Reprise erreur` associées sont exécutées,

  et le controle est ensuite transféré à la première commande après `END`.
- Si l'erreur ne correspond à aucune `condition` des clauses `WHEN`, l'erreur est propagée vers le bloc parent.
- S'il l'erreur ne peut être traitée alors la fonction est avortée.

Si une nouvelle erreur se produit durant la reprise, l'erreur est propagée (ne peut être intercepter par la clause `EXCEPTION` dans laquelle l'erreur est produite).

2.7.2 Message d'erreur

```
1  CREATE FUNCTION except_disp(x int,Y int)
2    RETURNS boolean AS
3  $$
4   BEGIN
5     INSERT INTO t VALUES(x/y);
6     return true;
7   EXCEPTION
8     WHEN division_by_zero THEN
9       raise notice
10 E'\n\tSQLERRM = %,\n\tSQLSTATE = %', SQLERRM, SQLSTATE;
11      return false;
12  END;
13 $$ LANGUAGE plpgsql;
```

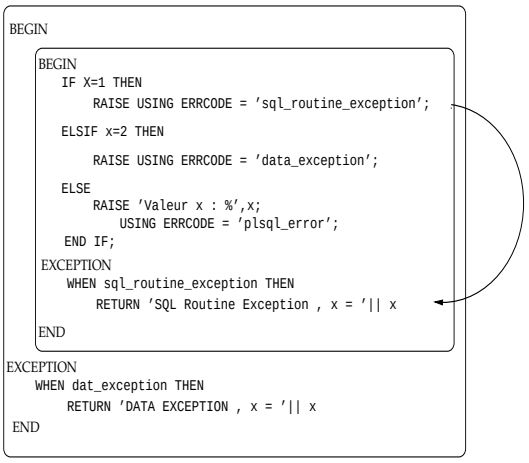
```
r=> select except_disp(6,0);
NOTICE:
SQLERRM  = division by zero,
SQLSTATE = 22012
 except_disp
-------------
 f
(1 row)
```

2.7.3 Comment les exceptions se propagent

```
1  CREATE FUNCTION except_prog(x INT4)
2   RETURNS text as
3  $$
4    BEGIN
5       BEGIN
6          IF x=1 THEN
7              RAISE USING ERRCODE ='sql_routine_exception';
8          ELSIF x=2 THEN
9              RAISE USING ERRCODE ='data_exception';
10         ELSE
11             RAISE 'Valeur x : %', x
12                USING ERRCODE ='plpgsql_error';
13         END IF;
14      EXCEPTION
15         WHEN sql_routine_exception  THEN
16             RETURN 'SQL Routine Exception , x = '||x;
17      END;
18   EXCEPTION
19         WHEN data_exception THEN
20             RETURN 'DATA EXCEPTION , x = '||x;
21   END;
22 $$ language plpgsql;
```

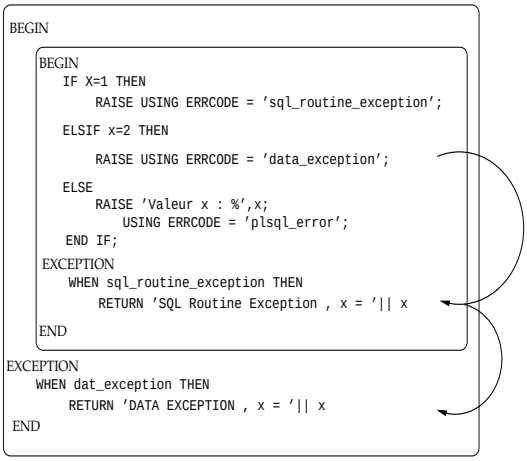
Cas 1

```
=> select except_prog(1);
          except_prog
-------------------------------
 SQL Routine Exception , x = 1
(1 row)
```



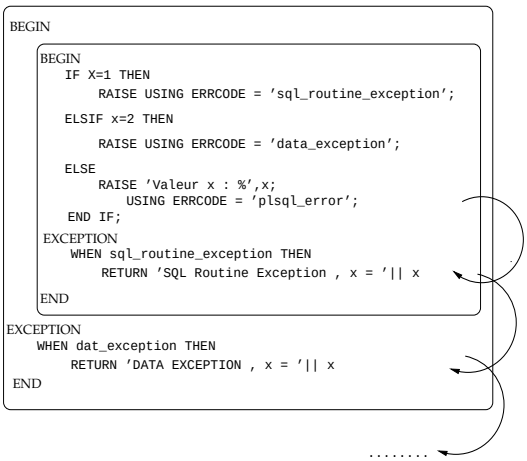
Cas 2

```
=> select except_prog(2);
       except_prog
-------------------------
 DATA EXCEPTION   , x = 2
(1 row)
```



Cas 3

```
=> select except_prog(3);
ERROR:  Valeur x : 3
```



2.7.4 Propager une exception (reraising)

```
1  CREATE FUNCTION except_raise() returns void AS $$
2   BEGIN
3     BEGIN
4         RAISE syntax_error;
5     EXCEPTION
6      WHEN syntax_error THEN
7        BEGIN
8         raise notice
9         'syntax_error : bloc interne, reraising';
10        RAISE;
11       END;
12    END;
13  EXCEPTION
14    WHEN syntax_error THEN
15        raise notice
16        'syntax_error : bloc externe';
17  END;
18  $$ LANGUAGE plpgsql
```

```
=> select except_raise();
NOTICE:  syntax_error : bloc interne, reraising
NOTICE:  syntax_error : bloc externe
 except_raise
--------------

(1 row)
```

2.7.5 Gestion d'une exception

Annulation de l'opération

```
CREATE FUNCTION except_cont(x int,Y int)
  RETURNS boolean AS
$$
begin
    INSERT INTO t VALUES(x);
    INSERT INTO t VALUES(x/y);
    INSERT INTO t VALUES(y);
    return true;
exception
     WHEN division_by_zero THEN
        raise notice 'division par zero';
        return false;
end;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

```
=> select * from t;
 c
---
(0 rows)

=> select except_cont(6,0);
NOTICE:  division par zero
 except_cont
-------------
 f
(1 row)

=> select * from t;
 c
---
(0 rows)
```

Reprise de l'opération

```
CREATE FUNCTION except_trans(x int,Y int)
  RETURNS boolean AS
```

```
3  $$
4   BEGIN
5     LOOP
6       BEGIN  -- debut sous bloc
7          INSERT INTO t VALUES(x);
8          INSERT INTO t VALUES(x/y);
9          INSERT INTO t VALUES(y);
10         return true;
11      EXCEPTION
12         WHEN division_by_zero THEN
13            raise notice 'division par zero';
14            y=1;  -- reprise avec y!=0
15      END; -- fin sous bloc
16    END LOOP;
17  END;
18 $$ LANGUAGE plpgsql;
```

```
=> select * from t;
 c
---
(0 rows)

=> select except_trans(6,0);
NOTICE:  division par zero
 except_trans
--------------
 t
(1 row)

=> select * from t;
 c
---
 6
 6
 1
(3 rows)
```

2.7.6 Codes d'erreur "Postgres"

Tous les messages d'erreurs émis par le server `Postgres` sont identifiés par un code d'erreur à 5 caractères (SQL standard's conventions for "SQLSTATE" codes) :

- les 2 premiers caractères : désigne une classe d'erreurs,
- les 3 derniers caractères : indique l'erreur spécifique à la classe.

Une application qui désire savoir quelle erreur elle a généré, doit tester ce code (plutôt que le message textuel).

Quelques exemples :

Class 23 : Integrity Constraint Violation

Class 40 : Transaction Rollback

Class P0 : PL/pgSQL Error

Code Erreur	Signification	Constant
23000	INTEGRITY CONSTRAINT VIOLATION	integrity_constraint_violation
23001	RESTRICT VIOLATION	restrict_violation
23502	NOT NULL VIOLATION	not_null_violation
23503	FOREIGN KEY VIOLATION	foreign_key_violation
23505	UNIQUE VIOLATION	unique_violation
23514	CHECK VIOLATION	check_violation
40000	TRANSACTION ROLLBACK	transaction_rollback
40002	TRANSACTION INTEGRITY CONSTRAINT VIOLATION	transaction_integrity_constraint_violation
40001	SERIALIZATION FAILURE	serialization_failure
40003	STATEMENT COMPLETION UNKNOWN	statement_completion_unknown
40P01	DEADLOCK DETECTED	deadlock_detected

Code Erreur	Signification	Constant
P0000	PLPGSQL ERROR	plpgsql_error
P0001	RAISE EXCEPTION	raise_exception
P0002	NO DATA FOUND	no_data_found
P0003	TOO MANY ROWS	too_many_rows

Une condition spéciale appelée `OTHERS` satisfait tout type d'erreur sauf `QUERY_CANCELED`.

Dans la clause `EXCEPTION`, deux variables locales sont accessibles :

1. `SQLSTATE` : contient le code d'erreur correspondant à l'exception,
2. `SQLERRM` : contient le message d'erreur correspondant à l'exception.

(Ces variables sont inacessibles à l'extérieur de la clause `EXCEPTION`.)

2.7.7 Exemple

```
create table ip_host (
    ip       text PRIMARY KEY,
    host     text
);
```

```
           CREATE FUNCTION ins_iphost( ip text, host text)
           RETURNS integer AS '
           DECLARE
               rcount integer;
           BEGIN
              BEGIN
                  INSERT INTO ip_host VALUES (ip, host);
              EXCEPTION
                  WHEN UNIQUE_VIOLATION THEN
                    RAISE NOTICE
                    ''Duplicate Key % for % ignored.'', ip, host;
              END;
              GET DIAGNOSTICS rcount = ROW_COUNT;
              RETURN rcount;
           END; ' LANGUAGE 'plpgsql';
```

```
      # begin;
      BEGIN

      *#  select  ins_iphost( '194.254.173.155','my_host');
       ins_iphost
      ------------
                1
      (1 row)

      *# select  ins_iphost( '194.254.173.155','my_host');
      NOTICE:  Duplicate Key 194.254.173.155 for my_host ignored.
       ins_iphost
      ------------
                0
      (1 row)

      *#  end;
      COMMIT

      # select * from ip_host;
             ip         |  host
      ------------------+---------
       194.254.173.155 | my_host
      (1 row)
```

2.7.8 Erreurs et Messages

où

```
RAISE level 'format' [, expression [, ...]];
```

`level` peut être : `DEBUG`, `LOG`, `INFO`, `NOTICE`, `WARNING` ou `EXCEPTION`.

Seul `EXCEPTION` avorte (normalement) la transaction. `format` est une chaine pouvant comporter le symbole de substitution `%`.