

Module08 – Procédures, fonctions et curseurs



Objectifs

- Procédures
- Fonctions
- Curseurs

Procédure – Définition

- Une procédure SQL est un ensemble d'instructions, ici T-SQL, qui est stocké dans le serveur de bases de données
- Elle permet d'exécuter des tâches plus complexes et proches du domaine d'affaire comme dans les langages de programmation classiques
- Elle peut prendre des paramètres en entrée, en sortie et « renvoyer » des résultats (result set)

Procédure – Création – Syntaxe

```
CREATE [ OR ALTER ] { PROC | PROCEDURE }  
    [ schema name. ] procedure name [ ; number ]  
    [ { @parameter_name [ type_schema_name. ] data_type }  
        [ VARYING ] [ NULL ] [ = default ] [ OUT | OUTPUT | READONLY ]  
    ] [ , ...n ]  
[ WITH <procedure_option> [ , ...n ] ]  
[ FOR REPLICATION ]  
AS { [ BEGIN ] sql_statement [ ; ] [ ...n ] [ END ] }  
[ ; ]  
  
<procedure_option> ::=  
    [ ENCRYPTION ]  
    [ RECOMPILE ]  
    [ EXECUTE AS clause ]
```

- Ne pas utiliser « ; **number** » : c'est déprécié
- **VARYING** : utilisé pour les curseurs seulement
- **OUT** : peut être utilisé pour renvoyer une valeur
- **READONLY** : paramètre en lecture seule
- **RECOMPILE** : ne pas réutiliser le plan d'exécution
- **EXECUTE AS** : change le contexte d'exécution (Sécurité : compte utilisateur)

<https://learn.microsoft.com/fr-fr/sql/t-sql/statements/create-procedure-transact-sql>

<https://learn.microsoft.com/fr-fr/sql/t-sql/statements/execute-as-clause-transact-sql>

Procédure – Création et appel – Exemple 1

```
CREATE PROCEDURE HumanResources.uspGetAllEmployees
AS
    SET NOCOUNT ON;
    SELECT LastName, FirstName, JobTitle, Department
    FROM HumanResources.vEmployeeDepartment;
GO
```

- NOCOUNT = ne pas compter les résultats des requêtes
- Renvoie un ensemble de données

```
EXECUTE HumanResources.uspGetAllEmployees;
GO
-- Or
EXEC HumanResources.uspGetAllEmployees;
GO
-- Or, if this procedure is the first statement within a batch:
HumanResources.uspGetAllEmployees;
```

Procédure – Création et appel – Exemple 2

```
CREATE PROCEDURE dbo.uspMultipleResults  
AS  
SELECT TOP(10) BusinessEntityID, Lastname, FirstName FROM Person.Person;  
SELECT TOP(10) CustomerID, AccountNumber FROM Sales.Customer;  
GO
```

Une procédure peut renvoyer plusieurs ensemble de données

Procédure – Création et appel – Exemple 3

```
IF OBJECT_ID ( 'Production.uspGetList', 'P' ) IS NOT NULL
    DROP PROCEDURE Production.uspGetList;
GO
CREATE PROCEDURE Production.uspGetList @Product VARCHAR(40)
    , @MaxPrice MONEY
    , @ComparePrice MONEY OUTPUT
    , @ListPrice MONEY OUT
AS
    SET NOCOUNT ON;
    SELECT p.[Name] AS Product, p.ListPrice AS 'List Price'
    FROM Production.Product AS p
    JOIN Production.ProductSubcategory AS s
        ON p.ProductSubcategoryID = s.ProductSubcategoryID
    WHERE s.[Name] LIKE @Product AND p.ListPrice < @MaxPrice;
-- Populate the output variable @ListPrice.
SET @ListPrice = (SELECT MAX(p.ListPrice)
    FROM Production.Product AS p
    JOIN Production.ProductSubcategory AS s
        ON p.ProductSubcategoryID = s.ProductSubcategoryID
    WHERE s.[Name] LIKE @Product AND p.ListPrice < @MaxPrice);
-- Populate the output variable @compareprice.
SET @ComparePrice = @MaxPrice;
GO
```

- 4 paramètres ici dont deux en sortie :
 - **@Product** : permet de filtrer les catégories des produits considérés
 - **@MaxPrice** : prix maximum des produits considérés
 - **@ComparePrice** : prix de comparaison renvoyé
 - **@ListPrice** : maximum des prix vente recommandé des produit de l'ensemble
- La première requête va être renvoyée comme ensemble de données : ensemble des prix de vente conseillés inférieurs à un prix maximum pour les produits de la catégorie considérée
- La variable @ListPrice sera mise à jour avec la valeur renvoyée par le SELECT (donc une ligne / une colonne pour que cela soit possible)
- La variable @ComparePrice est affectée à @MaxPrice

Procédure – Création et appel – Exemple 3

```
DECLARE @ComparePrice MONEY, @Cost MONEY;
EXECUTE Production.uspGetList '%Bikes%', 700,
    @ComparePrice OUT,
    @Cost OUTPUT
IF @Cost <= @ComparePrice
BEGIN
    PRINT 'These products can be purchased for less than
    $'+RTRIM(CAST(@ComparePrice AS VARCHAR(20)))+'. '
END
ELSE
    PRINT 'The prices for all products in this category exceed
    $'+ RTRIM(CAST(@ComparePrice AS VARCHAR(20)))+'. ';
```


Fonction – Définition

- Les fonctions sont similaires aux procédures mais renvoie un résultat similaire à ce que font les fonctions aux sens programmation impérative :
 - Renvoie une valeur seule : fonction scalaire
 - Renvoie un tableau de valeurs (table) : fonction table
- Les fonctions **ne peuvent pas renvoyer** des **types utilisateur** de type table (CREATE TYPE UT_XYZ AS TABLE (...))
- Les fonctions **ne peuvent pas utiliser** des **fonctions non déterministes** (Ex. NEWID(), RAND(), etc.)
- Exemples d'utilisations :
 - CHECK
 - T-SQL comme SELECT
 - Dans d'autres fonctions
 - ...

Fonction scalaire – Syntaxe

```
CREATE [ OR ALTER ] FUNCTION [ schema_name. ] function_name
( [ { @parameter_name [ AS ] [ type_schema_name. ] parameter_data_type [ NULL
  [ = default ] [ READONLY ] }
  [ ,...n ]
]
)
RETURNS return_data_type
[ WITH <function option> [ ,...n ] ]
[ AS ]
BEGIN
    function_body
    RETURN scalar_expression
END
[ ; ]
```

Fonction scalaire - Exemple

```
CREATE OR ALTER FUNCTION UDF_Min(@valeur1 INT, @valeur2 INT)
RETURNS INT AS
BEGIN
    DECLARE @min INT = @valeur2;
    IF @valeur1 < @valeur2
    BEGIN
        SET @min = @valeur1;
    END

    RETURN @min;
END;

DECLARE @min INT = dbo.UDF_Min(10, -10);
SELECT @min;

SELECT dbo.UDF_Min(10, -10)
```

Function table – Syntaxe

```
CREATE [ OR ALTER ] FUNCTION [ schema_name. ] function_name
( [ { @parameter_name [ AS ] [ type_schema_name. ] parameter_data_type [ NULL ]
    [ = default ] [ READONLY ] }
  [ ,...n ]
]
)
RETURNS TABLE
    [ WITH <function_option> [ ,...n ] ]
    [ AS ]
    RETURN [ ( ] select_stmt [ ) ]
[ ; ]
```

Function table – Exemple

```
CREATE FUNCTION Sales.ufn_SalesByStore (@storeid int)
RETURNS TABLE
AS
RETURN
(
    SELECT P.ProductID, P.Name, SUM(SD.LineTotal) AS 'Total'
    FROM Production.Product AS P
    JOIN Sales.SalesOrderDetail AS SD ON SD.ProductID = P.ProductID
    JOIN Sales.SalesOrderHeader AS SH ON SH.SalesOrderID = SD.SalesOrderID
    JOIN Sales.Customer AS C ON SH.CustomerID = C.CustomerID
    WHERE C.StoreID = @storeid
    GROUP BY P.ProductID, P.Name
);
GO
```

Appel: `SELECT * FROM Sales.ufn_SalesByStore(602);`

Fonction table – Exemple

```
CREATE OR ALTER FUNCTION UDF_GenererTableauEntiers(@nombreElements INT)
RETURNS @res TABLE (
    valeur INT PRIMARY KEY
) AS
BEGIN
    DECLARE @iterationCourante INT = 0;

    WHILE (@iterationCourante < @nombreElements)
    BEGIN
        INSERT INTO @res
        VALUES (@iterationCourante);

        SET @iterationCourante += 1;
    END;

    RETURN;
END;
GO

SELECT * FROM UDF_GenererTableauEntiers(10);
GO
```


Fonction – Passer outre la limite du non déterminisme

```
CREATE OR ALTER VIEW VW_NEWID AS  
SELECT NEWID() AS [Guid];  
GO
```

```
CREATE OR ALTER FUNCTION UDF_GenererTableauGuids(@nombreElements INT)  
RETURNS  
    @res TABLE (  
        [index] INT PRIMARY KEY,  
        [guid] UNIQUEIDENTIFIER  
    ) AS  
BEGIN  
    DECLARE @iterationCourante INT = 0;  
  
    WHILE (@iterationCourante < @nombreElements)  
    BEGIN  
        INSERT INTO @res  
        VALUES (@iterationCourante, (SELECT * FROM VW_NEWID));  
  
        SET @iterationCourante += 1;  
    END;  
  
    RETURN;  
END;  
GO  
  
SELECT * FROM UDF_GenererTableauGuids(10);
```

Curseur – Définition

- Un curseur est un type particulier de variables qui permet de définir un itérateur sur le résultat d'une requête
- **Il est utilisé quand il n'est pas possible d'effectuer le traitement sur un ensemble de données** (i.e. : il faut réfléchir à deux fois avant de l'utiliser !)
 - Son utilisation est moins optimale que des requêtes sur des ensembles
 - Il peut provoquer des blocages de données (réservations de lignes / tables durant un traitement)
 - Il est souvent remplaçable par d'autres instructions

Curseur – Algorithme typique

- Créer un curseur et l'affecter à une variable:

DECLARE <nomCurseur> **CURSOR FOR SELECT** ...

- L'ouvrir: **OPEN** <nomCurseur>

- Chercher la ligne suivante (ici la première ligne) et affecter les colonnes à des variables: **FETCH NEXT FROM** <nomCurseur> **INTO** @var1, @var2, ...

- Tant que données récupérées: **WHILE** @@FETCH_STATUS = 0

- Traitement sur la dernière ligne obtenue

- Chercher la ligne suivante (ici la première ligne) et affecter les colonnes à des variables:

FETCH NEXT FROM <nomCurseur> **INTO** @var1, @var2, ...

- Fermer le curseur: **CLOSE** <nomCurseur>

- Le désallouer: **DEALLOCATE** <nomCurseur>

Curseur – Syntaxe

```
DECLARE cursor_name [ INSENSITIVE ] [ SCROLL ] CURSOR
    FOR select_statement
    [ FOR { READ ONLY | UPDATE [ OF column_name [ ,...n ] ] } ]
[;]
```

```
OPEN { { [ GLOBAL ] cursor_name } | cursor_variable_name }
```

```
FETCH
    [ [ NEXT | PRIOR | FIRST | LAST
        | ABSOLUTE { n | @nvar }
        | RELATIVE { n | @nvar }
    ]
    FROM
    ]
    { { [ GLOBAL ] cursor_name } | @cursor_variable_name }
    [ INTO @variable_name [ ,...n ] ]
```

```
CLOSE { { [ GLOBAL ] cursor_name } | cursor_variable_name }
```

```
DEALLOCATE { { [ GLOBAL ] cursor_name } | @cursor_variable_name }
```

Curseur – Exemple

```
DECLARE Employee_Cursor CURSOR FOR
SELECT EmployeeID, Title FROM AdventureWorks2012.HumanResources.Employee;
OPEN Employee_Cursor;
FETCH NEXT FROM Employee_Cursor;
WHILE @@FETCH_STATUS = 0
    BEGIN
        FETCH NEXT FROM Employee_Cursor;
    END;
CLOSE Employee_Cursor;
DEALLOCATE Employee_Cursor;
GO
```

Insérez le code ici

Quelques variables

- @@ROWCOUNT : nombre de lignes affectées par la dernière instruction
- @@IDENTITY : dernière valeur de type `identity` de la dernière insertion
- @@ERROR/ERROR_NUMBER() : code d'erreur de la dernière instruction (0 si pas d'erreur)
- ERROR_LINE() : numéro de ligne de la dernière erreur
- ERROR_MESSAGE() : message de l'erreur
- ERROR_PROCEDURE() : nom de la procédure qui a levée une erreur
- ...