

SQL

LE LANGAGE D'INTERROGATION DES DONNEES

LID

Utilisation de l'instruction SELECT

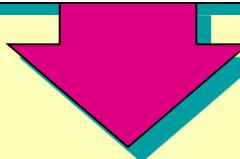
- La liste de sélection spécifie les colonnes
- La clause WHERE spécifie les lignes
- La clause FROM spécifie la table

Syntaxe partielle

```
SELECT [ALL | DISTINCT] <liste_sélection>
FROM {<table_source>} [,...n]
WHERE <condition_recherche>
```

Spécification de colonnes

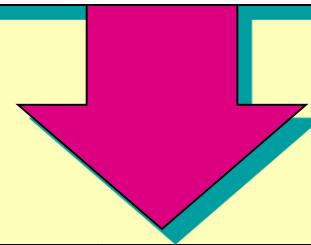
```
SELECT employeeid, lastname, firstname, title  
FROM employees
```



employeeid	lastname	firstname	title
1	Davolio	Nancy	Sales Representative
2	Fuller	Andrew	Vice President, Sales
3	Leverling	Janet	Sales Representative
4	Peacock	Margaret	Sales Representative
5	Buchanan	Steven	Sales Manager
6	Suyama	Michael	Sales Representative
7	King	Robert	Sales Representative
8	Callahan	Laura	Inside Sales Coordinator
9	Dodsworth	Anne	Sales Representative

Utilisation de la clause WHERE pour spécifier des lignes

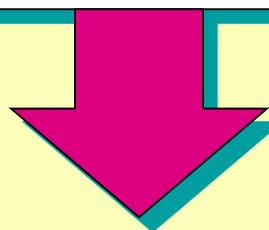
```
SELECT employeeid, lastname, firstname, title  
FROM employees  
WHERE employeeid = 5
```



employeeid	lastname	firstname	title
5	Buchanan	Steven	Sales Manager

Utilisation de comparaisons de chaînes

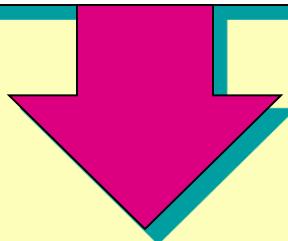
```
SELECT companyname  
FROM customers  
WHERE companyname LIKE '%Restaurant'
```



companyname
GROSELLA-Restaurante
Lonesome Pine Restaurant
Tortuga Restaurante

Utilisation d'opérateurs logiques

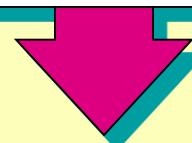
```
SELECT productid, productname, supplierid, unitprice  
FROM products  
WHERE (productname LIKE 'T%' OR productid = 46) AND  
(unitprice > 16.00)
```



productid	productname	supplierid	unitprice
14	Tofu	6	23.25
29	Thüringer Rostbratwurst	12	123.79
62	Tarte au sucre	29	49.3

Extraction d'une plage de valeurs

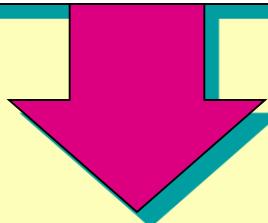
```
SELECT productname, unitprice  
FROM products  
WHERE unitprice BETWEEN 10 AND 20
```



productname	unitprice
Chai	18
Chang	19
Aniseed Syrup	10
Genen Shouyu	15.5
Pavlova	17.45
Sir Rodney's Scones	10
.	.
.	.
.	.

Utilisation d'une liste de valeurs en tant que critère de recherche

```
SELECT companynname, country  
FROM suppliers  
WHERE country IN ('Japan', 'Italy')
```



companynname	country
Tokyo Traders	Japan
Mayumi's	Japan
Formaggi Fortini s.r.l.	Italy
Pasta Buttini s.r.l.	Italy

Tri des données

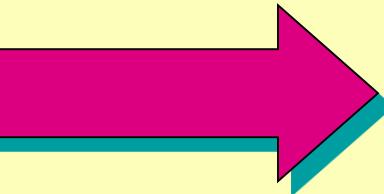
```
SELECT productid, productname, categoryid, unitprice  
FROM products  
ORDER BY categoryid, unitprice DESC
```



productid	productname	categoryid	unitprice
38	Cote de Blaye	1	263.5
43	Ipoh Coffee	1	46
2	Chang	1	19
.			
.			
.			
63	Vegie-spread	2	43.9
8	Northwoods Cranberry Sauce	2	40
61	Sirop d'érable	2	28.5
.			
.			
.			

Suppression des doublons : DISTINCT

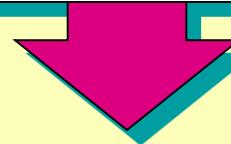
```
SELECT DISTINCT country  
FROM suppliers  
ORDER BY country
```



country
Australia
Brazil
Canada
Denmark
Finland
France
Germany
Italy
Japan
Netherlands
Norway
Singapore
Spain
Sweden
UK
USA

Modification des noms de colonne

```
SELECT firstname AS first, lastname AS last,  
       employeeid AS 'employee ID:'  
FROM employees
```



first	last	employee id:
Nancy	Davolio	1
Andrew	Fuller	2
Janet	Leverling	3
Margaret	Peacock	4
Steven	Buchanan	5
Michael	Suyama	6
Robert	King	7
Laura	Callahan	8
Anne	Dodsworth	9

Calculs

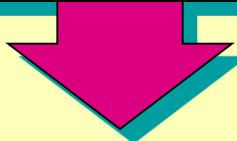
```
SELECT productid, productname, categoryid,  
       unitprice + 1 as newprice  
FROM products
```



productid	productname	categoryid	newprice
38	Cote de Blaye	1	264.5
43	Ipoh Coffee	1	47
2	Chang	1	20
.			
.			
.			
63	Vegie-spread	2	44.9
8	Northwoods Cranberry Sauce	2	41
61	Sirop d'érable	2	29.5
.			
.			
.			

Utilisation de littéraux

```
SELECT firstname, lastname,  
       'Identification number:', employeeid  
FROM employees
```

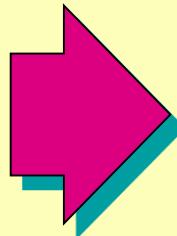


firstname	lastname	employeeid
Nancy	Davolio	Identification number: 1
Andrew	Fuller	Identification number: 2
Janet	Leverling	Identification number: 3
Margaret	Peacock	Identification number: 4
Steven	Buchanan	Identification number: 5
Michael	Suyama	Identification number: 6
Robert	King	Identification number: 7
Laura	Callahan	Identification number: 8
Anne	Dodsworth	Identification number: 9

Transposition (les lignes sont des colonnes)

```
SELECT emp_no,  
       ,(CASE WHEN dept_no="d001" then 1 ELSE 0 END) d001  
       ,(CASE WHEN dept_no="d002" then 1 ELSE 0 END) d002  
FROM dept_emp
```

emp_no	dept_no
10019	d002
10020	d002
10021	d001
10022	d002



emp_no	d001	d002
10019	0	1
10020	0	1
10021	1	0
10022	0	1

Les Jointures

Introduction aux Jointures

- **Sélection de colonnes à partir d'une ou de plusieurs tables**
 - Le mot clé JOIN spécifie que les tables sont jointes et comment les joindre
 - Le mot clé ON spécifie la condition de jointure
- **Interrogation de deux tables ou plus pour produire un ensemble de résultats**
 - Utiliser les clés primaires et étrangères comme conditions de jointure
 - Utiliser les colonnes communes aux tables spécifiées pour joindre des tables

Utiliser les jointures internes

```
SELECT buyer_name, sales.buyer_id, qty  
FROM buyers INNER JOIN sales  
ON buyers.buyer_id = sales.buyer_id
```

Example 1

buyers

buyer_name	buyer_id
Adam Barr	1
Sean Chai	2
Eva Corets	3
Erin O'Melia	4

sales

buyer_id	prod_id	qty
1	2	15
1	3	5
4	1	37
3	5	11
4	2	1003

Result

buyer_name	buyer_id	qty
Adam Barr	1	15
Adam Barr	1	5
Erin O'Melia	4	37
Eva Corets	3	11
Erin O'Melia	4	1003

Utiliser les jointures externes

```
SELECT buyer_name, sales.buyer_id, qty  
FROM buyers LEFT OUTER JOIN sales  
ON buyers.buyer_id = sales.buyer_id
```

Example 1

buyers		sales		
buyer_name	buyer_id	buyer_id	prod_id	qty
Adam Barr	1	1	2	15
Sean Chai	2	1	3	5
Eva Corets	3	4	1	37
Erin O'Melia	4	3	5	11
Result				
buyer_name	buyer_id	qty		
Adam Barr	1	15		
Adam Barr	1	5		
Erin O'Melia	4	37		
Eva Corets	3	11		
Erin O'Melia	4	1003		
Sean Chai	NULL	NULL		

Joindre plus de deux tables

```
SELECT buyer_name, prod_name, qty
  FROM buyers
 INNER JOIN sales
    ON buyers.buyer_id = sales.buyer_id
 INNER JOIN produce
    ON sales.prod_id = produce.prod_id
```

Example 1

buyers		sales			produce	
buyer_id	buyer_name	buyer_id	prod_id	qty	prod_id	prod_name
1	Adam Barr	1	2	15	1	Apples
2	Sean Chai	1	3	5	2	Pears
3	Eva Corets	3	1	37	3	Oranges
4	Erin O'Melia	4	5	11	4	Bananas
		2	2	1003	5	Peaches

Result

buyer_name	prod_name	qty
Erin O'Melia	Apples	37
Adam Barr	Pears	15
Erin O'Melia	Pears	1003
Adam Barr	Oranges	5
Eva Corets	Peaches	11

Joindre une table avec elle même

```
SELECT a.buyer_id AS buyer1, a.prod_id  
      ,b.buyer_id AS buyer2  
  FROM sales AS a  
 JOIN sales AS b  
    ON a.prod_id = b.prod_id  
 WHERE a.buyer_id > b.buyer_id
```

Example 3

sales a

buyer_id	prod_id	qty
1	2	15
1	3	5
4	1	37
3	5	11
4	2	1003

sales b

buyer_id	prod_id	qty
1	2	15
1	3	5
4	1	37
3	5	11
4	2	1003

Result

buyer1	prod_id	buyer2
4	2	1

Utiliser un alias pour nommer les tables

■ Exemple 1 (sans nom d'alias)

```
SELECT buyer_name, sales.buyer_id, qty  
FROM buyers INNER JOIN sales  
ON buyers.buyer_id = sales.buyer_id
```

■ Exemple 2 (avec un nom d'alias)

```
SELECT buyer_name, s.buyer_id, qty  
FROM buyers AS b INNER JOIN sales AS s  
ON b.buyer_id = s.buyer_id
```

Synthèse de données

◆ Utilisation de fonctions d'agrégation

Fonction d'agrégation	Description
AVG	Moyenne des valeurs dans une expression numérique
COUNT	Nombre de valeurs dans une expression
COUNT (*)	Nombre de lignes sélectionnées
MAX	Valeur la plus grande de l'expression
MIN	Valeur la plus petite de l'expression
SUM	Total des valeurs d'une expression numérique
STDEV	Écart-type pour toutes les valeurs
STDEVP	Écart-type de la population
VAR	Variance pour toutes les valeurs
VARP	Variance de la population pour toutes les valeurs

Utilisation de fonctions d'agrégation avec des valeurs NULL

- La plupart des fonctions d'agrégation ignorent les valeurs NULL
- La fonction COUNT(*) compte les lignes contenant des valeurs NULL

```
SELECT COUNT (*)  
FROM employees
```

Utilisation de la clause GROUP BY

```
SELECT productid, orderid, quantity  
FROM orderhist
```

```
SELECT productid, SUM(quantity)  
AS total_quantity  
FROM orderhist  
GROUP BY productid
```

productid	orderid	quantity
1	1	5
1	1	10
2	1	10
2	2	25
3	1	15
3	2	30



productid	total_quantity
1	15
2	35
3	45

Seules les lignes qui
satisfont à la clause
WHERE sont
regroupées



productid	total_quantity
2	35

```
SELECT productid, SUM(quantity)  
AS total_quantity  
FROM orderhist  
WHERE productid = 2  
GROUP BY productid
```

Utilisation de la clause GROUP BY avec la clause HAVING

```
SELECT productid, orderid, quantity  
FROM orderhist
```

productid	orderid	quantity
1	1	5
1	1	10
2	1	10
2	2	25
3	1	15
3	2	30

```
SELECT productid, SUM(quantity)  
AS total_quantity  
FROM orderhist  
GROUP BY productid  
HAVING SUM(quantity) >=30
```



productid	total_quantity
2	35
3	45

Requêtes élaborées

Combinaison de plusieurs jeux de résultats

- Utilisation de l'opérateur **UNION** pour créer un jeu de résultats unique à partir de plusieurs requêtes
- Chaque requête doit avoir :
 - des données de même type
 - le même nombre de colonnes
 - le même ordre de colonnes dans la liste de sélection

```
SELECT name = (firstname + ' ' + lastname),  
       city, postalcode  
FROM employees  
UNION  
SELECT companyname, city, postalcode  
FROM customers
```

Présentation des sous-requêtes

■ Raisons motivant l'utilisation de sous-requêtes

- Elle permettent de décomposer une requête complexe en une série d'étapes logiques
- Elles permettent de répondre à une requête qui repose sur les résultats d'une autre requête

■ Raisons motivant l'utilisation de jointures à la place de sous-requêtes

- SQL Server exécute les jointures plus vite que les sous-requêtes

Utilisation de sous-requêtes

- Vous devez mettre les sous-requêtes entre parenthèses
- Vous ne pouvez utiliser qu'une seule expression ou un seul nom de colonne dans la liste de sélection
- Vous pouvez utiliser des sous-requêtes à la place d'une expression
- Vous ne pouvez utiliser de sous-requêtes dans les colonnes qui contiennent des données de type texte et image
- Le nombre de niveaux de sous-requêtes est illimité

Renvoi d'une valeur unique

- La sous-requête remplace une expression dans :
 - la liste de sélection
 - la clause WHERE introduite à l'aide d'un opérateur de comparaison

```
SELECT orderid, customerid  
FROM orders  
WHERE orderdate = (SELECT max(orderdate)  
                   FROM orders)
```

Renvoi d'une liste de valeurs

- La sous-requête remplace une expression dans :
 - la clause WHERE introduite avec le mot clé IN

```
SELECT companyname  
FROM customers  
WHERE customerid IN  
(SELECT customerid  
  FROM orders  
 WHERE orderdate >'1/1/95')
```

◆ Sous-requêtes corrélées

- La requête interne repose sur les informations provenant de la requête externe
- Utilisez des alias pour distinguer les tables
- Envisagez d'utiliser des jointures

Évaluation d'une sous-requête corrélée

1

La requête externe passe une valeur de colonne à la requête interne

2

La requête interne utilise les valeurs transmises par la requête externe

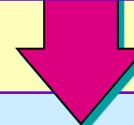
```
SELECT orderid, customerid  
FROM orders or1  
WHERE 20 < (SELECT quantity  
              FROM [order details] od  
              WHERE or1.orderid = od.orderid  
              AND od.productid = 23)
```

3

La requête interne renvoie une valeur à la requête externe

4

Ce processus se répète pour la valeur de colonne suivante de la requête externe

Retour à l'étape 1

Utilisation des mots clés EXISTS et NOT EXISTS

- Utilisation avec des sous-requêtes corrélées
- Détermination de l'existence de données dans une liste de valeurs
- Traitement
 - La requête externe vérifie l'existence des lignes
 - La requête interne renvoie la valeur True ou False

```
SELECT lastname, employeeid  
FROM employees e  
WHERE EXISTS (SELECT * FROM orders  
              WHERE e.employeeid = orders.employeeid  
                AND orderdate = '9/5/97')
```

LE LANGAGE DE MANIPULATION DES DONNEES

LMD

Insertion de lignes

```
INSERT INTO customers
  (customerid, companyname, contactname, contacttitle,
  address, city, region, postalcode, country, phone,
  fax)

VALUES ('PECOF', 'Pecos Coffee Company', 'Michael Dunn',
        'Owner', '1900 Oak Street', 'Vancouver', 'BC',
        'V3F 2K1', 'Canada', '(604) 555-3392',
        '(604) 555-7293')
```

Insertion de données à l'aide de valeurs par défaut

■ Mot clé DEFAULT

- Insère des valeurs par défaut pour les colonnes spécifiées
- Les colonnes doivent contenir une valeur par défaut ou autoriser les valeurs NULL

```
INSERT INTO shippers (companyname, phone)
VALUES ('Kenya Coffee Co.', DEFAULT)
```

■ Mot clé DEFAULT VALUES

- Insère des valeurs par défaut pour toutes les colonnes
- Les colonnes doivent contenir une valeur par défaut ou autoriser les valeurs NULL

Insertion de données partielles

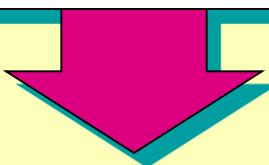
Ajout de données

```
INSERT INTO shippers (companyname)  
VALUES ('Fitch & Mather')
```

Vérification des données ajoutées

```
SELECT *  
FROM shippers  
WHERE companyname = 'Fitch & Mather'
```

Autorisation
des valeurs NULL



shipperid	companyname	phone
37	Fitch & Mather	NULL

Suppression de lignes

■ Instruction DELETE

- Permet de supprimer une ou plusieurs lignes d'une table
- Inclut toujours une clause WHERE
- Chaque ligne supprimée est consignée dans le journal des transactions

Mise à jour de lignes

- La clause WHERE spécifie les lignes à modifier
- Le mot clé SET spécifie les nouvelles données
- Les valeurs entrées doivent être identiques aux types de données définis pour les colonnes

```
UPDATE products  
SET unitprice = (unitprice * 1.1)
```

Performances

- Utilisez des conditions de recherche positives
- Évitez d'utiliser la condition de recherche LIKE
- Utilisez des correspondances ou des plages exactes
- La clause ORDER BY peut ralentir l'extraction des données

Utilisation de l'instruction INSERT ... SELECT

- Toutes les lignes qui répondent aux conditions de l'instruction SELECT sont insérées
- Vérifiez que la table dans laquelle sont insérées les lignes existe
- Vérifiez que les types de données sont compatibles
- Déterminez si des valeurs par défaut existent ou si les valeurs nulles sont autorisées

```
INSERT customers
SELECT substring(firstname, 1, 3) +
       substring(lastname, 1, 2),
              lastname, firstname, title,
              address, city, region, postalcode,
              country, homephone, NULL
FROM employees
```

Suppression de lignes à l'aide des données contenues dans d'autres tables

■ Utilisation d'une clause FROM supplémentaire

- La première clause FROM indique la table à modifier
- La deuxième clause FROM spécifie les critères restrictifs de l'instruction DELETE

■ Spécification de conditions dans la clause WHERE

- Les sous-requêtes déterminent les lignes à supprimer

Mise à jour de lignes à l'aide des données contenues dans d'autres tables

■ Utilisation de l'instruction UPDATE

- Ne met à jour les lignes qu'une fois
- Met à jour les colonnes ou noms de variables qui suivent le mot clé SET

■ Utilisation de jointures

- Utilise la clause FROM

■ Utilisation de sous-requêtes

- Renvoie une valeur unique par ligne

LE LANGAGE DE DEFINITION DE DONNEES

LDD

Types de Données

- **Chaînes de caractères:**

- CHAR (taille)
- VARCHAR (taille)

- **Nombres:**

- NUMBER (chiffres, décimales)
- INT
- FLOAT
- DOUBLE

- **Date**

- DATE
- TIMESTAMP
- INTERVAL

Création d'un Table

- La clé primaire peut être créée au moment de la création de la table ou après
- La clé étrangère peut aussi être créée au moment de la création de la table ou après, mais la table de référence doit toujours exister avant.

```
CREATE TABLE [IF NOT EXISTS] Nom_table (
    colonne1 description_colonne1 PRIMARY KEY,
    [colonne2 description_colonne2,
    colonne3 description_colonne3,
    ...,
    [ [CONSTRAINT [symbole_contrainte]] FOREIGN KEY
    (colonne(s)_clé_étrangère) REFERENCES table_référence
    (colonne(s)_référence)
)
```

Création des tables salaires et employee

```
CREATE TABLE employees (
    emp_no integer NOT NULL,
    birth_date date,
    first_name character varying(32),
    last_name character varying(32),
    gender character varying(32),
    hire_date date
    CONSTRAINT pk_employees PRIMARY KEY (emp_no)
);
```

```
CREATE TABLE salaries (
    emp_no integer NOT NULL,
    salary bigint,
    start_date date NOT NULL,
    end_date date,
    CONSTRAINT pk_salaries PRIMARY KEY (emp_no, start_date),
    CONSTRAINT fk_salaries_employees FOREIGN KEY (emp_no)
        REFERENCES employees(emp_no)
);
```

Opérations sur les tables

- Supprimer une table,

```
DROP TABLE <nom_table>;
```

- Renommer une table,

```
RENAME <ancien_nom_table> TO <nouveau_nom_table>;
```

- Modifier un champs

```
ALTER TABLE <nom_table> ADD <champs> <type>;
```

```
ALTER TABLE <nom_table> DROP <champs>;
```

Création d'un Table à partir d'un SELECT

```
CREATE TABLE [IF NOT EXISTS] Nom_table AS  
SELECT [ALL | DISTINCT] <liste_sélection>  
FROM {<table_source>} [,...n]  
WHERE <condition_recherche>
```

Ordres divers sur une base de données

- **Autorisation : GRANT**

- Gère les autorisations sur une table ou une vue
- Tout type de manipulations : insert, select, update ou all

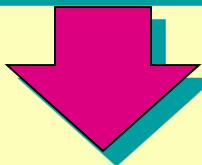
- **Modification de structure : la clause ALTER**

- **Suppression de tables ou de vues : DROP**

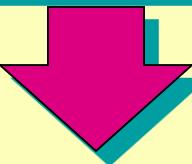
Les Vues

Création et Utilisation

```
CREATE VIEW FirstView AS  
SELECT productid, productname, supplierid, unitprice  
FROM products
```



```
SELECT * FROM FirsView  
WHERE (productname LIKE 'T%' OR productid = 46) AND  
(unitprice > 16.00)
```



productid	productname	supplierid	unitprice
14	Tofu	6	23.25
29	Thüringer Rostbratwurst	12	123.79
62	Tarte au sucre	29	49.3

Avantages liés aux vues

- **Mise en valeur des données pour les utilisateurs**
 - Mettre en valeur les données importantes ou appropriées seulement
 - Limiter l'accès aux données sensibles
- **Masquage de la complexité de la base de données**
 - Masquer la conception de bases de données complexes
 - Simplifier les requêtes complexes, notamment les requêtes distribuées sur des données hétérogènes
- **Simplification de la gestion des autorisations des utilisateurs**
- **Organisation des données pour les exporter vers d'autres applications**

Les procédures stockées

Définir une procédure stockée

- Une procédure stockée est une collection précompilée d'instructions
- Une procédure stockée encapsule des tâches répétitives
- Les procédures stockées peuvent:
 - Contenir les instructions qui effectuent des opérations
 - Accepter les paramètres d'entrée
 - Renvoyer la valeur du statut pour indiquer le succès ou l'échec
 - Renvoyer plusieurs paramètres de sortie

Avantages de l'utilisation de procédures stockées

- Partager la logique d'application
- Détails du schéma de base de données
- Fournir des mécanismes de sécurité
- Améliorer les performances
- Réduire le trafic réseau

Introduction aux déclencheurs (Triggers)

- **Un déclencheur est un type spécial de procédure stockée**
- **Un déclencheur est:**
 - Associé à une table
 - Invoqué automatiquement
 - Non appelé directement
 - Traité dans le cadre de la transaction qui l'a déclenché

Qu'est-ce qu'une fonction définie par l'utilisateur?

■ Fonctions scalaires

- Semblable à une fonction intégrée
- Renvoie une seule valeur de données générée par une série d'instructions

■ Fonctions de table à plusieurs instructions

- Contenu comme une procédure stockée
- Référencé comme une vue

■ Fonctions de table en ligne

- Similaire à une vue avec des paramètres
- Renvoie une table à la suite de l'instruction SELECT unique

Création d'une fonction définie par l'utilisateur

```
USE northwind
GO
CREATE FUNCTION fn_NewRegion ( @myinput nvarchar(30) )
    RETURNS nvarchar(30)
BEGIN
    IF @myinput IS NULL
        SET @myinput = 'Not Applicable'

    RETURN @myinput
END
GO
```