

Formation base de données et Langage SQL pour non-informaticiens



Langage SQL

Participants et pré requis

- **Participants**

- Chargé de reporting ou d'analyse, assistant(e), toute personne ayant des besoins d'interrogation ou de mises à jour simples d'une base de données avec le langage SQL.

- **Prérequis**

- Aucune connaissance particulière.
- Formation commune à toutes les bases relationnelles (Oracle, SQL Server, DB2, PostGreSQL, MySQL, Access, SQL Lite...).

Langage SQL

La Formatrice

- Laure BERENGUER, consultante et formatrice indépendante
- Page du site internet (exercices et support) :
<http://berenguer-formation-conseil.fr/langage-sql/>
- laure@berenguer.onmicrosoft.com
- <http://www.linkedin.com/in/laure-berenguer38/>

Langage SQL

Objectif de la formation

- Comprendre le principe et le contenu d'une base de données relationnelle
- Créer des requêtes pour extraire des données suivant différents critères
- Utiliser des calculs simples et des agrégations de données
- Réaliser des requêtes avec des jointures, pour restituer les informations de plusieurs tables
- Combiner les résultats de plusieurs requêtes

Langage SQL

Le Sommaire

- Introduction aux bases de données Page 6
- Extraire les données d'une table Page 13
- Calculs et fonctions intégrées Page 33
- Interroger plusieurs tables : les Jointures Page 44
- Utiliser des sous-requêtes Page 61

- Annexes Page 71

Langage SQL



INTRODUCTION AUX BASES DE DONNÉES

Éléments constitutifs

Requêtes mono-tables

- ▶ Les tables
- ▶ Les champs (colonnes) et les types de données
- ▶ Les enregistrements (lignes)

Requêtes multi-tables :

- Le modèle Physique de données (MPD) **indispensable**
 - ▶ Les clés : clés primaires et clés étrangères
 - ▶ Les relations entre les tables

Qu'est-ce qu'un serveur et une base de données ?

- ❖ Un serveur de gestion de base de données (SGBD) est un logiciel qui permet de stocker et gérer les bases de données sur un serveur.
- ❖ Une base de données est un ensemble structuré et organisé en tables permettant le stockage de grandes quantités d'informations afin d'en faciliter l'exploitation : ajout, mise à jour, recherche et analyse des données.

Qu'est-ce qu'une table et des champs ?

- ❖ Une **table** correspondant à une **entité particulière** : client, produit, commande, employé, etc.
- ❖ Chaque **enregistrement/ligne** d'une **table** correspondant à un **individu statistique différent**.
- ❖ Chaque enregistrement contient un **identifiant** – souvent la première colonne/champ de la table – puis **d'autres colonnes** qui apportent des informations relatives à l'individu/enregistrement en question.

IdClient	Nom	Prénom	Ville
1	DUPONT	JOHN	PARIS
2	DUPONT	PAUL	LYON
3	BART	ELODIE	MARSEILLE

Qu'est-ce que les clés et les relations ?

- ❖ Une **clé primaire (Primary Key = PK)** est l'identifiant de l'enregistrement d'une table : l'identifiant/numéro du client de la table client. Chaque clé primaire **est unique** et il ne peut pas y avoir deux fois le même client dans la table.
- ❖ Une **clé étrangère (FK)** est l'identifiant d'un enregistrement provenant d'une autre table. Elle fait toujours référence à une PK dans une autre table : l'identifiant du client dans la table commande. Elle peut donc être en doublons si le client a commandé plusieurs fois par exemple.
- ❖ C'est la relation d'égalité entre les deux qui permet la relation entre la table client et la table commande.

IdClient : clé primaire	Nom	Prénom	Ville	NumCommande	Idclient : clé étrangère	Date
1	DUPONT	JOHN	PARIS	12	1	30-déc-21
2	DUPONT	PAUL	LYON	13	1	31-déc-21
3	BART	ELODIE	MARSEILLE	14	2	31-déc-21



Base de données : Structure

Les types de données courants

Texte

- Char(n) 0 à 255
- Char(10) : 10 octets sur le disque /et en mémoire même si la valeur du champ est « Paris »
- Varchar(10) : 5 octets sur disque/mémoire si le champ contient « Paris »

• Numérique (entier ou décimal)

- Int : integer (Entier)
- Decimal (x,y) : Decimal (5,2) indique 5 chiffres avant la virgule et une précision à 2 chiffres après la virgule
- Numeric (x,y) : Identique à Decimal
- Float : Réservé aux calculs scientifiques (très gourmand en mémoire)

◦ Date

- DateTime (Année, mois, jour, heures, minutes, secondes, ms)
- Date (Année, mois, jour)

Base de données :

Conclusion

Une base de données est :

- Un ensemble de données organisées et reliées
- Dans (et entre) différentes tables composées
- De champs (dont certains clés primaires)
- De types numériques, textes ou dates

Qui nous permet d'enregistrer, modifier et d'extraire de l'information !

Langage SQL



**EXTRAIRE LES
DONNEES
D'UNE TABLE**

Extraire les données d'une table

Pour extraire les données d'une (ou plusieurs) table en SQL il faut :

Bien connaître le modèle physique (MPD) du sous système de base de données, le contenu, les règles métiers..

Et bien savoir ce que l'on veut !!

SELECT et la syntaxe SQL

SELECT est la commande de base du SQL destinée à **extraire des données**

3 mots clés :

SELECT

Champ1,

Champ2

Cette requête SQL va **sélectionner et afficher** (SELECT) le champ « nom_du_champ »

FROM

Table

provenant (FROM) du tableau appelé « nom_du_tableau ».

WHERE

Champ3 ='test'

Contenant (**condition**) quand le «nom_du_champ» est

SELECT et la syntaxe SQL (2)

3 types de select:

SELECT *
FROM

Retourne et affiche l'ensemble des champs (colonnes) et des lignes.
(A éviter)

SELECT TOP 100 *
FROM

Retourne l'ensemble des champs (colonnes) et seulement les 100 premières lignes : permet de visualiser les données et ce que contient la table sans problématique de performance.

Filtrage des données :

La clause DISTINCT

use comptoir

```
select Distinct Clientpays  
From T_Client
```

Clientpays
Argentina
Austria
Belgium
Brazil
Canada
Denmark
DEUTSCHLAND
Finland
FRANCE

Le DISTINCT se fait sur l'ensemble des champs du Select

Il permet de supprimer les doublons sur les lignes.

La commande SELECT :

Règles d'écritures : (erreurs surlignées en rouge)

Les erreurs de code sont souvent les mêmes

```
use ContosoRetailDW
select
FirstName,
LastName,
Education
From DimCustomer
Where Education = 'Bachelor'
```

Les champs sélectionnés doivent être séparés d'une virgule (comme lorsque l'on énumère plusieurs exemples (sauf pour le dernier qui clôture))

```
use comptoir
Select
YEAR(Cdedate) as Année,
COUNT(Cdenum) as 'Nombre de commandes'
From T_commande
Group by YEAR(cdedate)
```

Lorsque l'on renomme un champ, calcul ou lorsque l'on met une condition : ne pas oublier de mettre des cotes

Lorsque l'on fait un calcul (utilisation d'une fonction d'agrégation) = il faut bien remettre les autres champs du select dans le Group By

Les commentaires en SQL

- Introduits par « -- » (une seule ligne)
- Entourés par /*,,,,,,*/ (plusieurs lignes)

```
/*  
Afficher les 100 premières lignes  
Nom, region, Pays à partir de la table client  
*/  
-- Triées par pays (croissant)  
use comptoir  
select TOP 100  
ClientNom,  

```

La commande SELECT :

Règles d'écritures : (erreurs surlignées en rouge)

Où sont les erreurs ?

Ouvrir la requête : `Ou_sont_erreurs_code.sql`

La commande SELECT :

La clause TOP à travers différents SGBD

```
-- SQL SERVEUR  
Select TOP 10 *  
From DimCustomer
```

```
-- ORACLE  
Select *  
From DimCustomer  
WHERE ROWNUM <=10
```

```
-- MYSQL  
Select *  
From DimCustomer  
LIMIT 10
```

La commande SELECT :

Sensibilité à la casse (majuscule / minuscule)

Ces 2 requêtes produisent un résultat **différent** si le serveur (ou la base) est sensible a la casse

```
use COMPTOIR_OLTP
select * from
T_Client
Where ClientVille = 'paris'

use comptoir_OLTP
select * from
t_CLIENT
Where ClientVille = 'Paris'
```

ou

Renommer les colonnes

```
-- Il existe deux manières de renommer les colonnes  
:
```

```
use comptoir  
Select CLIST as 'Nom Client',  
       TILL as 'Tel Client'  
From T_Client
```

```
Select 'Nom Client' = CLIST,  
       'Tel Client' = TILL  
From T_Client
```

La commande SELECT :

La clause ORDER BY

-- La clause ORDER BY permet de trier les données. C'est la dernière clause dans l'ordre de la syntaxe SQL :

```
use comptoir
Select ClientNom, ClientRegion, clientpays
From T_Client
order by ClientPays, ClientVille desc
```

-- ASC signifie ascendant : pas besoin de l'écrire dans SQL SERVER.

-- DESC signifie descendant : besoin de le mentionner car par défaut, la clause ORDER BY trie par ordre ascendant.

Attention, pour les autres SGBD, mettre **ORDER BY clientpays ASC**

La commande SELECT :

La clause WHERE : Les critères simples

-- Lister les clients non parisiens dont le nom commence par P ou F

```
SELECT * FROM T_Client
WHERE ClientPays = 'France' AND
      ClientVille <> 'Paris' AND
      LEFT(clientnom,1) IN ('P', 'F')
```

LEFT : Je me positionne à gauche du champ clientnom et je prends le 1^{er} caractère. S'il correspond à P ou à F alors je le sélectionne.

Texte :

= 'France'

<> 'Spain'

Numérique :

= '25'

> '50'

< '50'

<> '25'

La commande SELECT :

La clause WHERE : (not) IN

```
select * from t_client  
where ClientPays  
Not in ('France', 'italy')
```

Je sélectionne toutes les colonnes et lignes de ma table t_client.

Quand le pays du client n'est pas, ni l'italy, ni la France.

```
Select *
```

```
from Orders
```

```
where
```

```
Year(orderdate) in (2008,2009,2012)
```

```
and
```

```
Month(orderdate) in (4,10)
```

*Year & Month : fonctions intégrées présentées dans la section **Fonctions intégrées de date**.*

Elles permettent d'aller chercher une année dans une date de type DateTime ou Date... Ici je sélectionne les années 2008,2009 et 2012 dans le champ order date puis les mois d'avril et d'octobre.

La commande SELECT :

La clause WHERE : (not)LIKE

-- La commande LIKE permet de sélectionner ce qui contient :

```
SELECT * FROM T_Client  
WHERE ClientNom like 'B%'
```

-- Ce qui commence par B car ensuite pourcentage qui signifie "qu'importe ce qu'il y a après".

```
SELECT * FROM T_Client  
WHERE ClientNom like '%S'
```

-- Ce qui finit par B car ensuite pourcentage qui signifie "qu'importe ce qu'il y a avant".

```
SELECT * FROM T_Client  
WHERE ClientNom like '%S%'
```

-- Ce qui commence par B car ensuite pourcentage qui signifie "qu'importe ce qu'il y a avant et après".

La commande SELECT :

La clause WHERE : Between Vs > & < (Entre)

-- La commande Between va permettre de gérer des intervalles et éviter d'écrire deux conditions (plus grand et plus petit) :

```
select *  
From T_Commande  
where CdeDate >= '20040705'  
AND CdeDate < '20040715'
```

CdeNum	ClientID	EmployeID	CdeDate
I0249	TOMSP	6	05/07/2004
I0250	HANAR	4	08/07/2004
I0251	VICTE	3	08/07/2004
I0252	SUPRD	4	09/07/2004
I0253	HANAR	3	10/07/2004
I0254	CHOPS	5	11/07/2004
I0255	RICSU	9	12/07/2004

```
select *  
From T_Commande  
where CdeDate between '20040705' AND '20040714'
```

-- La commande Between prendra 3 fois moins de temps à l'exécution que l'exemple au dessus.

La commande SELECT :

La clause WHERE : Synthèse

= <>

exactement égal à une seule valeur
where ClientPays <> 'France'

IN / NOT IN

exactement égal à un ensemble de valeurs (remplace un or)
where ClientPays not in ('France', 'Espagne')
~~*where (ClientPays <> 'France' or ClientPays <> 'Espagne')*~~

LIKE / NOT LIKE

contient (et commence) par telle(s) valeur(s)
where ClientPays like '%rance%'
where (ClientPays not like 'Franc%'
or
ClientPays not like '%pagne')

Between .. and...

entre telle et telle valeur
where numbers between 5 and 7

La commande SELECT :

La clause CASE

Le CASE permet de **créer une nouvelle colonne** à partir de **conditions sur d'autres colonnes**.

Si dans la colonne genre, il y a la valeur M, alors Homme dans nouvelle colonne...

Si le montant des ventes par client est supérieur à tant, alors bon client...

```
select CdeNum, SUM(qte_vente) as  
        'somme des ventes',  
        CASE  
        WHEN SUM(Qte_vente) < 50 THEN 'Faible'  
        WHEN SUM(Qte_vente) > 50 THEN 'Elevé'  
        ELSE 'Modéré'  
        END as 'Qualification du montant de  
        ventes'
```

```
From T_DetaillerCommande  
Group by CdeNum
```

CdeNum	somme des ventes	Qualification du montant de ventes
10411	74	Elevé
10743	28	Faible
11075	42	Faible
10388	75	Elevé
10720	29	Faible
11052	40	Faible
10457	36	Faible
10789	93	Elevé
10434	24	Faible
10766	115	Elevé
10835	17	Faible
10906	15	Faible
10912	100	Elevé
10265	50	Modéré

La commande SELECT :

La clause CASE (exemples dates)

-- Combien de commandes par type d'envoi ?

```
select COUNT(*) as 'nombre de commandes',
```

```
CASE
```

```
WHEN CommandeShippedDate IS NULL THEN 'Commande non  
envoyée'
```

```
WHEN DATEDIFF(Day,cdate,CommandeShippedDate) < 5 THEN  
'Envoi rapide'
```

```
WHEN DATEDIFF(Day,cdate,CommandeShippedDate) < 10 THEN  
'Envoi moyen'
```

```
ELSE 'Envoi lent'
```

```
END as 'Qualification du montant de ventes'
```

```
From T_Commande
```

```
group by
```

```
CASE WHEN CommandeShippedDate IS NULL THEN 'Commande non envoyée'
```

```
WHEN DATEDIFF(Day,cdate,CommandeShippedDate) < 5 THEN 'Envoi rapide'
```

```
WHEN DATEDIFF(Day,cdate,CommandeShippedDate) < 10 THEN 'Envoi moyen'
```

```
ELSE 'Envoi lent' END
```

La commande SELECT :

La clause CASE (Oracle)

-- On peut mettre autant de conditions sur autant de colonnes que l'on souhaite pour créer notre colonne conditionnelle :

```
select COUNT(customerkey) as 'nombre de clients',
       CASE
WHEN gender IS NULL THEN 'Entreprise'
WHEN Gender='M' AND MaritalStatus='M' THEN 'Homme marié'
WHEN Gender='F' AND MaritalStatus='M' THEN 'Femme mariée'
WHEN Gender='M' AND MaritalStatus='S' THEN 'Homme
célibataire'
WHEN Gender='F' AND MaritalStatus='S' THEN 'Femme
célibataire'
       END as 'genre et situation familiale'
From DimCustomer

Group by Gender, MaritalStatus
```

Langage SQL



LES CALCULS ET FONCTIONS INTÉGRÉES

Les calculs / Fonctions intégrées

- Calculs simples
- Fonctions d'agrégations
- Fonctions DATE
- Fonctions TEXTE
- Fonctions CONVERT

Les calculs / fonctions intégrées

Champs calculé simple

-- Possibilité de faire des soustractions, multiplications et divisions assez facilement :

```
select top 10
SalesAmount as 'vente',
DiscountAmount as 'remise',
SalesAmount - DiscountAmount as 'hors remise'
From FactOnlineSales
```

vente	remise	hors remise
10,36	2,59	7,77
3,984	0,996	2,988
39,968	9,992	29,976
23,992	5,998	17,994
207,992	51,998	155,994
319,2	79,8	239,4
3,792	0,948	2,844
0	0,948	-0,948
166,4	41,6	124,8
0	41,6	-41,6

Les calculs / fonctions intégrées

Les fonctions d'agrégations

Les instructions d'agrégation permettent des opérations comme le comptage ou les sommes.

Les principales fonctions d'agrégation sont :

- AVG(<champs>), COUNT(<champs>), SUM (<champs>), MIN et MAX.

```
-- nombres de commandes passées en 2004
```

```
Select COUNT(cdenum) as 'nombre de commandes'  
from t_commande  
where YEAR(cdedate) = 2004
```

```
-- Le poids moyen des commandes par ville
```

```
Select AVG(CommandePoids) as 'Moy poids',ShipCity  
from T_Commande  
group by ShipCity
```

```
-- Chiffre d'affaires global
```

```
select SUM(Qte_vente * PU_Vente) as CA  
from T_DetaillerCommande
```

Les calculs / fonctions intégrées

Les fonctions d'agrégations → GROUP BY : Where et Having

```
select ColorName,  
       COUNT(productkey) as 'nombre de produits'
```

```
from DimProduct
```

```
where ProductKey between 2 and 1216
```

-- La clause *where* est en 3ème position dans la syntaxe, **AVANT** Le regroupement.

-- Il s'effectue sur un CHAMP de la base de données.

→ Quand l'identifiant du produit est égal à un numéro entre 2 et 1216.

```
group by colorname
```

```
having COUNT(productkey) > 50
```

-- La clause *having* est en 5ème position dans la syntaxe, **APRES** Le regroupement.

-- Il s'effectue sur une FONCTION D'AGREGATION, calcul après regroupement.

→ Quand le nombre de produit - count(productkey) - PAR couleur est supérieur à 50.

Les calculs / fonctions intégrées

Les fonctions d'agrégations

GROUP BY ou La clause OVER (partition order by)

```
]SELECT
salesorderID,
sum(orderqty) as 'total',
avg(orderqty) as 'moyenne',
count(Orderqty) as 'nombre',
min(orderqty) as 'min',
max(Orderqty) as 'max'
FROM Sales.SalesOrderDetail
WHERE SalesOrderID IN(43659,43664)
group by salesorderId
order by SalesOrderID
```

Utilisation du group by : résultat

Mais nous pouvons aussi utiliser un partitionnement : Clause OVER

	SalesOrderID	ProductID	OrderQty	Total	Avg	Count	Min	Max
1	43659	776	1	26	2	12	1	6
2	43659	777	3	26	2	12	1	6
3	43659	778	1	26	2	12	1	6
4	43659	771	1	26	2	12	1	6
5	43659	772	1	26	2	12	1	6
6	43659	773	2	26	2	12	1	6
7	43659	774	1	26	2	12	1	6
8	43659	714	3	26	2	12	1	6
9	43659	716	1	26	2	12	1	6
10	43659	709	6	26	2	12	1	6
11	43659	712	2	26	2	12	1	6
12	43659	711	4	26	2	12	1	6

```
]SELECT
SalesOrderID,
ProductID,
OrderQty
,SUM(OrderQty) OVER(PARTITION BY SalesOrderID order by salesorderId) AS 'Total'
,AVG(OrderQty) OVER(PARTITION BY SalesOrderID) AS 'Avg'
,COUNT(OrderQty) OVER(PARTITION BY SalesOrderID) AS 'Count'
,MIN(OrderQty) OVER(PARTITION BY SalesOrderID) AS 'Min'
,MAX(OrderQty) OVER(PARTITION BY SalesOrderID) AS 'Max'
FROM Sales.SalesOrderDetail
WHERE SalesOrderID IN(43659,43664);
```

Les calculs / fonctions intégrées

Les fonctions d'agrégations

GROUP BY ou La clause OVER (partition order by)

Les clauses Row_number et rank

```
- select ClientNom, ClientID
  from T_Client
  where ClientID like 'A%'
  order by ClientNom asc

- select
  ROW_NUMBER() OVER(ORDER BY clientnom ASC) AS Row#, clientNom, clientID
  from T_Client
  where ClientID like 'A%'
```

150 %

Résultats Messages

	Row#	clientNom	clientID
1	1	Alfreds Futterkiste	ALFKI
2	2	Ana Trujillo Emparedados y helados	ANATR
3	3	Antonio Moreno Taquería	ANTON
4	4	Around the Hom	AROUT

Les calculs / fonctions intégrées

Les fonctions : Date (SQL Server)

```
select
CdeNum,
CdeDate,
GETDATE() as 'date jour serveur',
year(cdedate) as 'year',
month(cdedate) as 'mois',
Datepart("weekday", cdedate) as 'jour semaine',
Datepart("Year", cdedate) as 'année',
Datepart("QUARTER", cdedate) as 'trimestre',
DATEDIFF(day, cdedate, GETDATE()) as 'delai en jours',
DATEDIFF(Month, cdedate, GETDATE()) as 'delai en mois',
DATEDIFF(YEAR, cdedate, GETDATE()) as 'delai en année'
From T_Commande
```

CdeNum	CdeDate	date jour serveur	year	mois	jour semaine	année	trimestre	delai en jours	délai en mois	délai en année
10249	05/07/2004	2021-12-31 14:13:13.653	2004	7	1	2004	3	6388	209	17
10250	08/07/2004	2021-12-31 14:13:13.653	2004	7	4	2004	3	6385	209	17
10319	02/10/2004	2021-12-31 14:13:13.653	2004	10	6	2004	4	6299	206	17
10875	06/02/2006	2021-12-31 14:13:13.653	2006	2	1	2006	1	5807	190	15

Les calculs / fonctions intégrées

Les fonctions : Date (SQL Server) : Exemples

-- Que permettent de faire les requêtes suivantes ?

```
select top 100 Laminate_Id, Start_Time  
From T_Commande  
Where DATEDIFF(MINUTE, Start_Time, getdate()) < 60
```

```
select CdeNum, DATEDIFF(day, CdeDate,  
CommandeShippedDate) as délai  
From T_Commande  
where YEAR(cdedate) = 2006
```

```
select employenom  
From T_Employe  
where DATEDIFF(year, employedteentree, getdate()) > 15
```

-- La commande datediff permet de calculer un délai/différence entre 2 dates.

-- Il faut préciser 3 éléments : L'intervalle (année, mois, minutes, etc.), La date de début, La date de fin.

Les calculs / fonctions intégrées

Chaînes de caractères (SQL Server)

```
select
LEFT(ClientPays, 3) as '3ères car gch',
SUBSTRING(clientpays,3,2) as 'extrait du texte',
UPPER(clientpays) as 'en maj',
LOWER(clientpays) as 'en min',
LEN(clientpays) as 'nb caractères'
clientcontactfonction + clientid, -- espaces du champ de
type CHAR à droite...
Rtrim(clientcontactfonction) + ' ' + clientid as 'supp
                    espaces à droite'

From T_Client
```

3ères car gch	extrait du texte	en maj	en min	nb caractères	(No column name)	supp espaces drte
DEU	UT	DEUTSCHLAND	deutschland	11	Sales Representative ALFKI	Sales Representative ALFKI
Mex	xi	MEXICO	mexico	6	Owner ANATR	Owner ANATR
Mex	xi	MEXICO	mexico	6	Owner ANTON	Owner ANTON
UK		UK	uk	2	Sales Representative AROUT	Sales Representative AROUT

Les calculs / fonctions intégrées

Convertir : La fonction CAST

```
select  
cast(25.2 as int) + cast(15.2 as int) + cast(33.6 as int) as  
result
```

→ 73: l'arrondi est calculé au nombre inférieur

```
-----  
select getdate() as 'date entière',  
convert (date, getdate()) as 'date sans heures minutes  
secondes',  
-- autres types de conversions mais en TEXTE attention :  
convert(varchar(20), getdate(), 108) 'date format 108',  
convert(varchar(20), getdate(), 107) 'date format 107',  
convert(varchar(20), getdate(), 113) 'date format 113',  
convert(varchar(20), getdate(), 125) 'date format 125'
```

date entière	date sans heures minutes secondes	date format 108	date format 107	date format 113	date format 103
2021-12-31 14:44:16.620	31/12/2021	14:44:16	déc 31, 2021	31/12/2021 14:44	31/12/2021

Langage SQL

LES JOINTURES

Structure d'une table : les clés

- ❖ Une **clé primaire (Primary Key = PK)** est l'identifiant de l'enregistrement d'une table. Une **clé étrangère (FK)** est l'identifiant d'un enregistrement provenant d'une autre table.
- ❖ C'est la relation d'égalité entre les deux qui permet la relation entre la table client et la table commande.
- ❖ La cardinalité permet de comprendre la relation entre clé primaire et clé étrangère : 1- N signifiant une ligne dans table1 (client – PK) peut correspondre à plusieurs lignes (max) dans table2 (commande – FK).

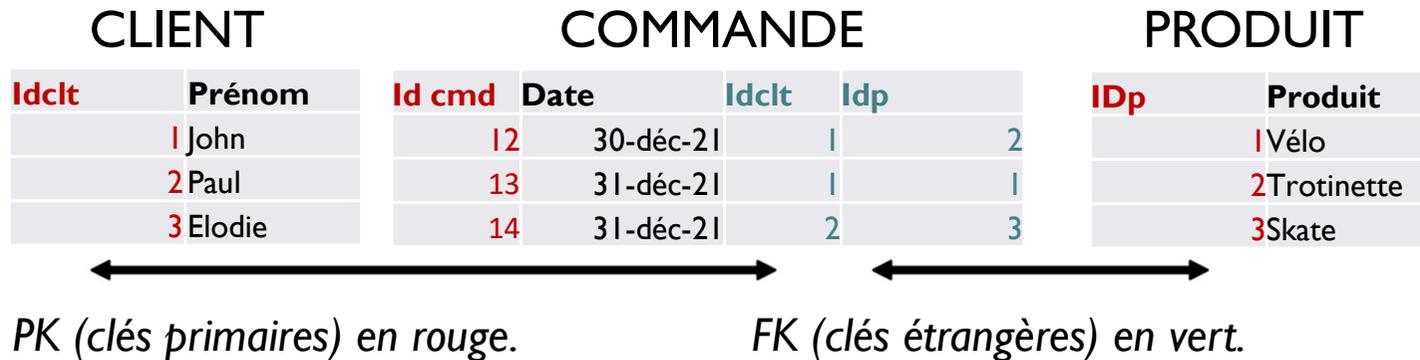
IdClient : clé primaire PK	Nom	Prénom	Ville
1	DUPONT	JOHN	PARIS
2	DUPONT	PAUL	LYON
3	BART	ELODIE	MARSEILLE



NumCommande	Idclient : clé étrangère FK	Date
12	1	30-déc-21
13	1	31-déc-21
14	2	31-déc-21

Les jointures

Rôle des clés

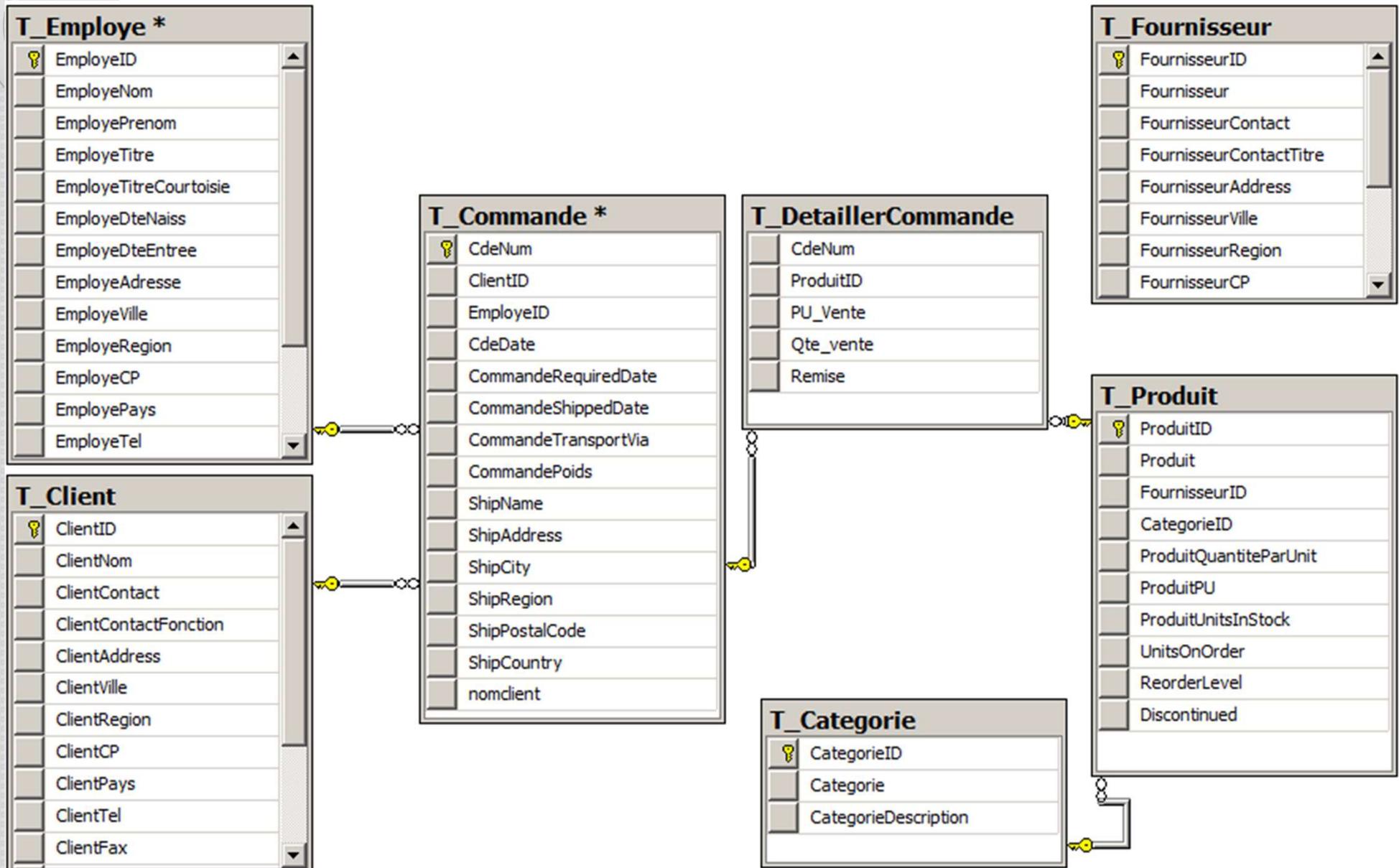


- ❖ L'égalité a retranscrire est entre la clé primaire et la clé étrangère.
- ❖ Si les deux champs contenant ses clés ont le même nom alors il faudra préciser le nom de la table afin que le code soit le plus précis possible sinon cela ne marchera pas.

Nomtable1 . nomchampPK = Nomtable2 . nomchampFK
CLIENT.idclt = COMMANDE.idclt

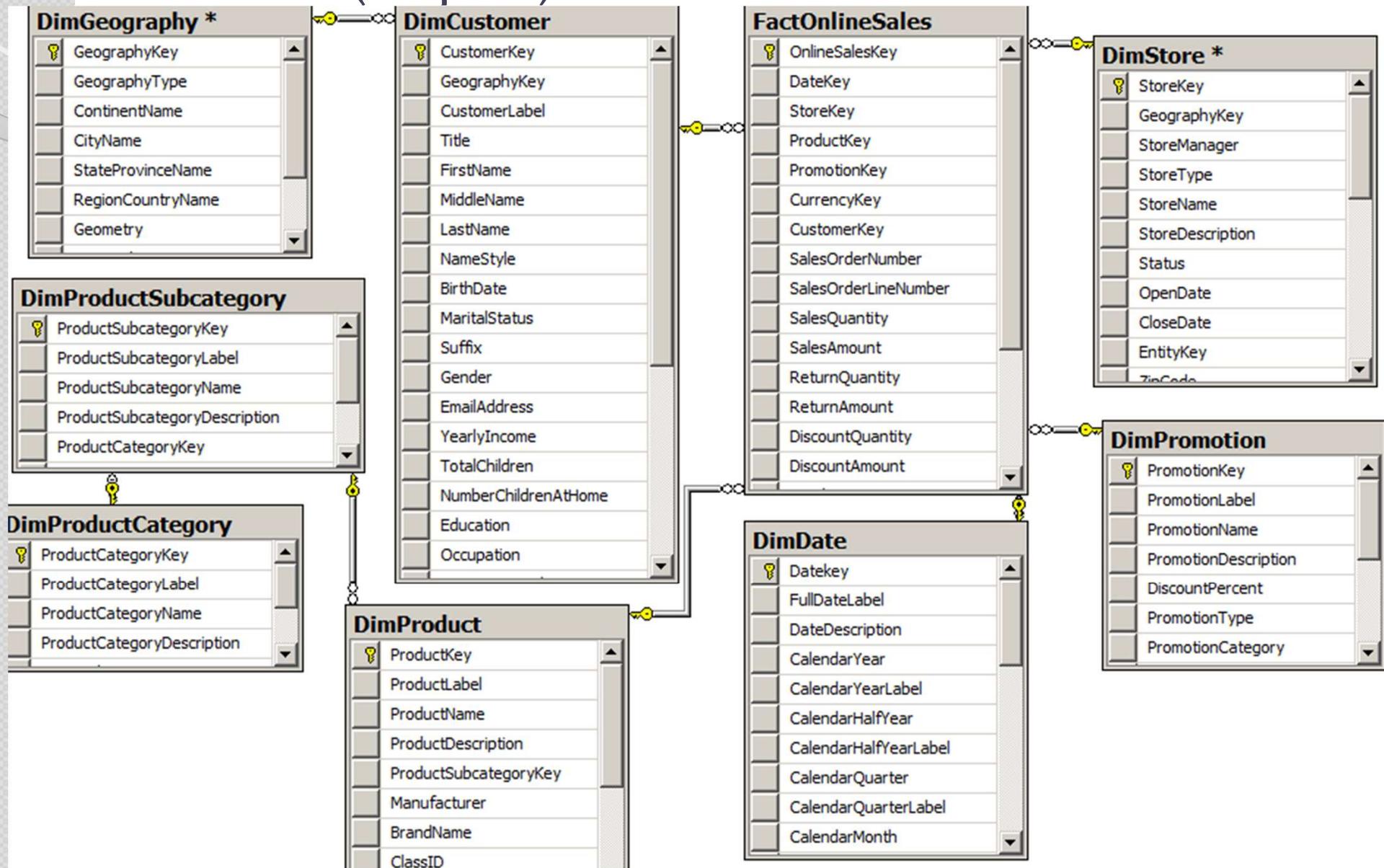
Les jointures

Lire un modèle relationnel (ou physique / MPD)



Les jointures

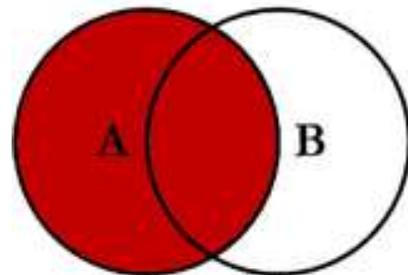
Le MPD (simplifié) de la base ContosoRetailDW



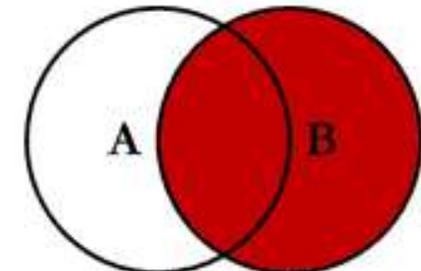
Les jointures

Les jointures Vue d'ensemble

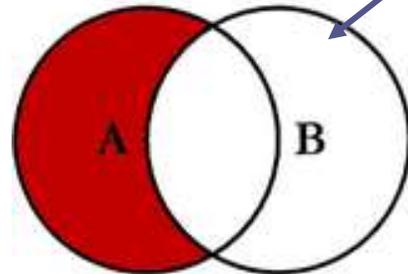
SQL JOINS



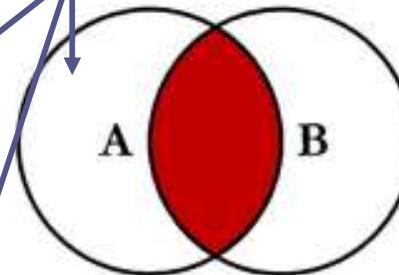
```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
LEFT JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key
```



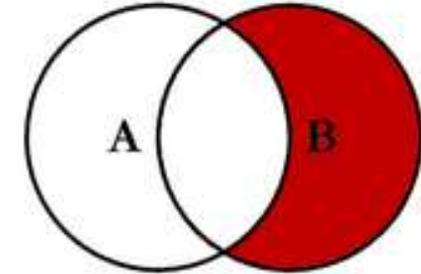
```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
RIGHT JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key
```



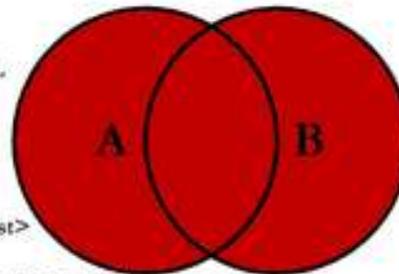
```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
LEFT JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key  
WHERE B.Key IS NULL
```



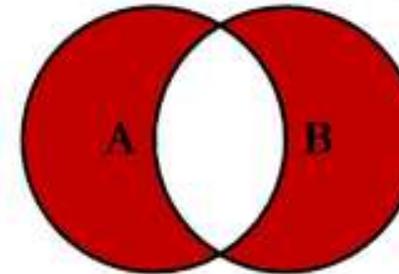
```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
INNER JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key
```



```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
RIGHT JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key  
WHERE A.Key IS NULL
```



```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
FULL OUTER JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key
```

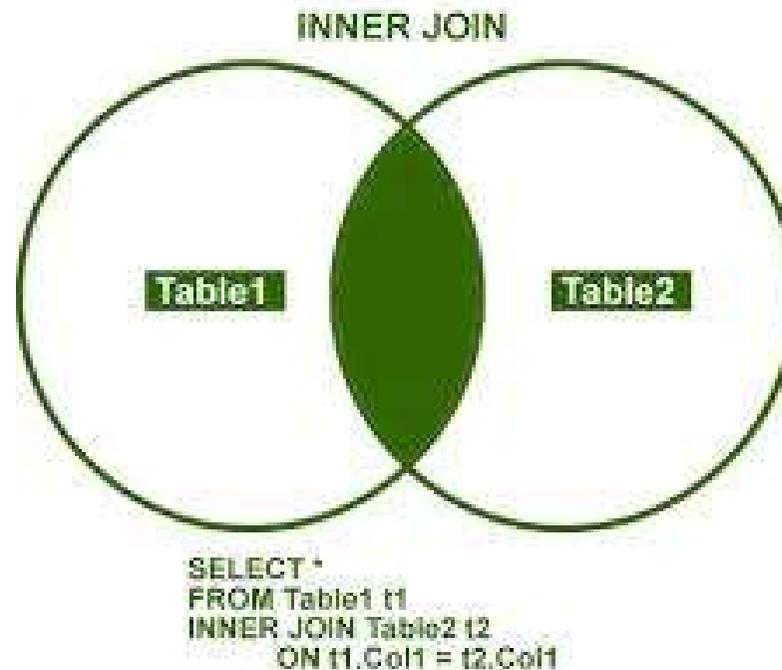


```
SELECT <select_list>  
FROM TableA A  
FULL OUTER JOIN TableB B  
ON A.Key = B.Key  
WHERE A.Key IS NULL  
OR B.Key IS NULL
```

Les jointures

INNER JOIN (schéma) Inclusion

C'est **LA** Jointure **par défaut** qui compare deux tables et retourne tous les enregistrements comportant une concordance (en règle **quasi générale**) PK vers FK

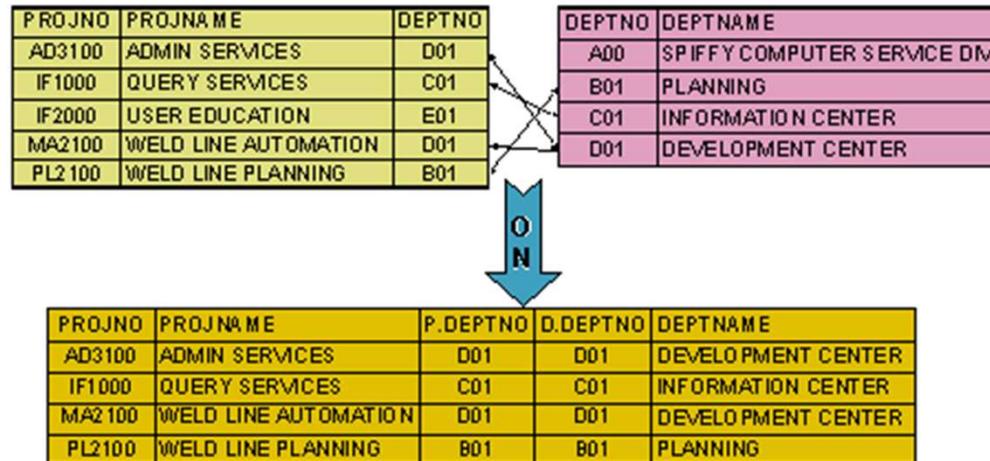


Les jointures

INNER JOIN (schéma) Inclusion

Figure 2. INNER JOIN Example

```
SELECT PROJNO, PROJNAME, P.DEPTNO, D.DEPTNO, DEPTNAME
FROM PROJECT P INNER JOIN DEPARTMENT D
ON P.DEPTNO = D.DEPTNO
```



Les jointures

Renommer les tables (alias)

```
select DAT.CalendarYear, STO.StoreName,  
sum(FAC.SalesAmount) as 'total montant ventes'
```

```
From FactSales as FAC  
    JOIN DimProduct as PROD  
ON FAC.ProductKey = PROD.ProductKey  
    JOIN DimPromotion as PROM  
ON PROM.PromotionKey = FAC.PromotionKey  
    JOIN DimDate as DAT  
ON DAT.Datekey = FAC.DateKey  
    JOIN DimStore as STO  
ON STO.StoreKey = FAC.StoreKey
```

```
where MONTH(dat.datekey) = 3  
Group by DAT.CalendarYear, STO.StoreName  
ORDER BY DAT.CalendarYear, STO.StoreName
```

Exercice :

- Dessiner le schéma (tables et relations),
- Indiquer et cocher les clés,
- Lister champs dans la requête,
- Dites-moi s'il y a une erreur dans le code

Les jointures

Renommer les tables (alias « métier »)

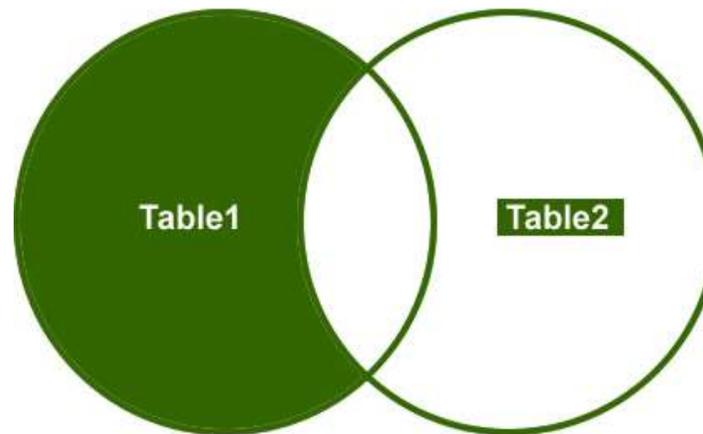
```
Select  
A.NUM, B.SDHNUM, C.DET  
  
From SINVOICE A  
JOIN SVOICE B  
    ON A.NUM=B.NUM  
JOIN SDELIVERYD C  
    ON B.SDHNUM = C.SDHNUM  
    AND B.SDDLIN = C.SDDLIN  
  
WHERE A.NUM = 'KELMKE'
```

Les jointures

LEFTJOIN : l'exclusion

La commande LEFT JOIN (aussi appelée LEFT OUTER JOIN) est un type de jointure entre 2 tables. Cela permet de lister tous les résultats de la table de gauche (left = gauche) s'il n'y a pas de correspondance dans la deuxième tables.

LEFT OUTER JOIN - WHERE NULL



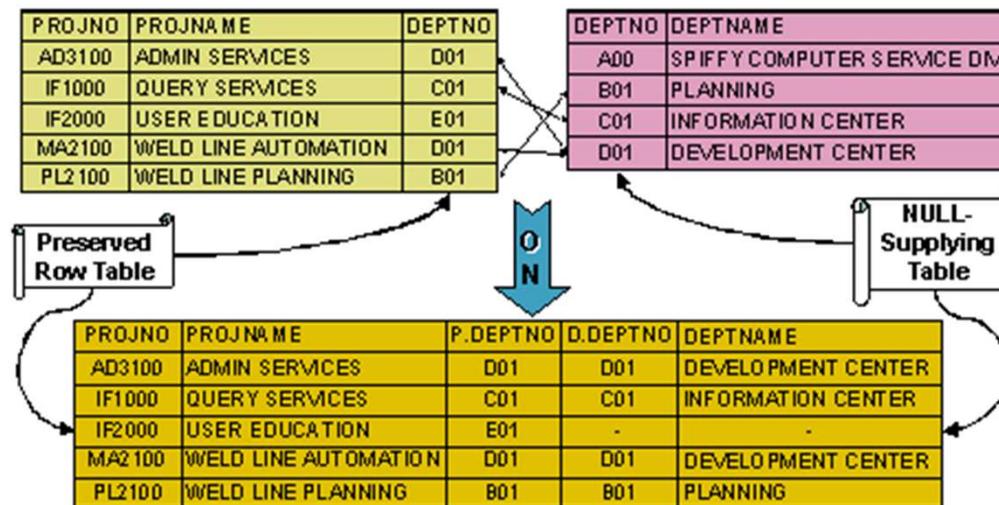
```
SELECT *  
FROM Table1 t1  
LEFT OUTER JOIN Table2 t2  
ON t1.Col1 = t2.Col1  
WHERE t2.Col1 IS NULL
```

Les jointures

LEFT (outer) JOIN (exemple)

Figure 3. LEFT OUTER JOIN Example

```
SELECT PROJNO, PROJNAME, P.DEPTNO, D.DEPTNO, DEPTNAME
FROM PROJECT P LEFT OUTER JOIN DEPARTMENT D
ON P.DEPTNO = D.DEPTNO
```



Les jointures

LEFT JOIN : Exemple

Select

A.SOHNUM as 'numéro de commande sur table commande',

B.SOHNUM as 'numéro de commande sur table livraison'

From SORDER A LEFT JOIN DELIVERYD B
ON A.SOHNUM = B.SOHNUM

WHERE B.SOHNUM IS NULL

SELECT : J'affiche des champs provenant des deux tables.

FROM : Je prends toutes les lignes de la table A (ordres de commandes) : LEFT indiquant de prendre ce qui est à gauche du JOIN.

WHERE : Quand le champs SOHNUM est inexistant (NULL) dans la table b (livraisons)

→ Les commandes qui n'ont pas été livrées !

Les jointures

« Old School »

```
Select A.ClientNom, B.CdeDate, C.employenom
```

```
From t_client A, T_commande B, T_employe C
```

```
-- les tables sont toutes appelées les unes après les autres dans le From, séparées de virgule
```

```
where A.ClientID=B.ClientID And
```

```
B.EmployeID=C.EmployeID And
```

```
A.ClientPays = 'France'
```

```
-- ce qui est dans la clause ON, qui permet d'établir l'égalité entre clés se trouve ici dans le WHERE mélangé au reste
```

Les jointures

Synthèse et Méthodologie (1/2)

1. Sur quelles tables sont les informations nécessaires pour mon extraction

(A afficher et pour mes conditions) ?

FROM : Je fais mes jointures (JOIN par défaut) et je crée mes alias pour relier mes tables.

2. Est-ce que j'ai des conditions particulières de sélection des données ?

WHERE : Sur quels critères je souhaite avoir des informations ? Je n'oublie pas de mettre l'alias de la table avant le champ. J'exécute un SELECT simple pour vérifier que mes conditions fonctionnent.

Les jointures

Synthèse et Méthodologie (2/2)

3. Qu'est-ce que je souhaite afficher ? Quelles colonnes / champs ?

SELECT : je liste mes champs en n'oubliant pas de remettre l'alias de la table avant

5. Est-ce que je veux exclure ou inclure des données d'une table par rapport à une autre ?

Est-ce une jointure d'inclusion ? → Je laisse le JOIN

Est-ce une jointure d'exclusion ? → LEFT JOIN ou RIGHT JOIN selon l'ordre d'écriture des tables.

Ne pas oublier ensuite la condition NULL (dans la table où l'on ne souhaite pas retrouver les données.

La commande SELECT :

SELECT UNION / ALL / INTERSECT / EXCEPT

```
select clientid from t_client  
UNION  
Select clientid from t_commande
```

UNION → permet de récupérer les lignes des deux requêtes, tout en supprimant les doublons si des éléments (client) apparaissent dans les deux tables.

UNION ALL → permet de faire exactement la même chose, tout en conservant les doublons.

INTERSECT → permet de récupérer que les éléments (client) qui sont dans la première mais aussi la seconde table. Si une ville n'existe que dans la table customers, alors la commande ne permet pas de l'afficher.

EXCEPT → permet de récupérer que les éléments (client) qui sont dans la requête qui précède EXCEPT (celle du haut) mais qui ne sont pas dans la suivante (commande).

Langage SQL

◦ LES SOUS REQUÊTES

Utilisation de sous-requêtes

- Écriture de sous-requêtes simples
- Écriture de sous-requêtes corrélées
- Utilisation du prédicat Exists avec les sous-requêtes
- Utilisation du IN, ALL, ANY, SOME

Sous requêtes :

Dans la clause WHERE : In ou NOT IN (requête simples)
L'inclusion / l'exclusion ET/OU comparer des listings

-- Comparaison de listing d'une table sur l'autre donc
possibilité d'écrire une sous-requête dans le where :

```
Select clientnom  
from t_client  
where ClientID IN (SELECT distinct ClientID from T_Commande)
```

-- En version Jointure :

```
SELECT distinct ClientNom  
From T_client JOIN t_commande ON  
T_client.clientID=T_commande.clientID
```

-- Seulement dans le cas d'une comparaison entre une table et une autre où il n'y a pas besoin de jointure (et donc peut être remplacé par une jointure) MAIS POUR TOUS LES AUTRES CAS, ce sera obligatoirement une SOUS-REQUETE et possiblement des jointures à l'intérieur 😊

Les performances : De quel côté sont-elles favorables ?

Sous requêtes :

Dans la clause WHERE/Having := > < et ALL / ANY

```
-- Afficher le nombre de commandes en 2006 que si plus importante qu'en 2004
```

```
-- nombre de commandes en 2006
```

```
Select COUNT(cdenum) as 'nombre de commandes'  
from T_Commande  
where YEAR(cdedate) = 2006  
having COUNT(cdenum) >
```

```
-- nombre de commandes en 2004
```

```
(Select COUNT(cdenum) as 'nombre de commandes'  
from T_Commande  
where YEAR(cdedate) = 2004)
```

➤ On peut rajouter ALL : signifie si supérieur à toutes les valeurs de la sous-requête.

➤ Ou ANY = signifie supérieur à au moins une seule valeur.

Sous requêtes :

La sous-requête corrélée

-- Faire remonter les pays qui avaient plus de commandes en 2006 qu'en 2004 :

```
Select shipcountry,  
COUNT(cdenum) as 'nombre de commandes'  
from T_Commande  
where YEAR(cdedate) = 2006  
group by shipcountry  
having COUNT(cdenum) >
```

```
-- nombre de commandes en 2004  
(Select COUNT(cdenum) as 'nombre de commandes'  
from T_Commande cmd -- Renommer table pour être précis  
where YEAR(cdedate) = 2004  
AND cmd.ShipCountry=T_Commande.ShipCountry -- Faire une  
jointure entre le country de la sous-requête (cmd) et  
celui de la requête principale (t_commande)  
group by shipcountry)
```

Sous requêtes :

Dans la clause WHERE : EXISTS (requêtes corrélées)

```
SELECT reference_art  
FROM ARTICLES  
WHERE NOT EXISTS(SELECT *  
FROM LIGNES_CDE  
WHERE LIGNES_CDE.reference_art= ARTICLES.reference_art);
```

3 différences avec les requêtes simples :

- Dans la condition where et le prédicat Exists : aucun champ car on va lier les requêtes par les tables entre la 1^{ère} requête et la seconde : requêtes corrélées,
 - Dans la sous-requête, on va utiliser l'ancienne syntaxe des jointures : tables énumérées dans le From et clés reliées dans le where,
 - Dans le where de la sous-requête : on lie la clé de la table de la sous-requête à la clé de la table de la première requête (corrélacion des requêtes)
- > Permet d'avoir plusieurs choses dans le select de la sous-requête

Sous requêtes :

Dans la clause FROM

```
select AVG([nombre de produits]) as 'moyenne'  
From
```

```
(  
  Select COUNT(productkey) as 'nombre de produits'  
  From DimProduct  
  Group by ColorName  
  ) as toto
```

- Il faut **décomposer le calcul** (étape 1, sous-requête Puis étape 2/ finale : requête principale.
- Pour que **la sous-requête soit considérée comme une table**, cela nécessite :
 - 1: des parenthèses,
 - 2: un nom de table,
 - 3: des noms/entêtes de colonnes

Sous requêtes :

Dans le SELECT

```
select
DC.CustomerKey,
DC.LastName,
avg(salesamount) as 'moyenne cus',
(select avg(salesamount) from FactOnlineSales) as
'moy_gnrle_VentesEnLigne',
(select avg(salesamount) from FactSales) as
'moy_gnrle_VentesMagasin'

from FactOnlineSales FOS join DimCustomer DC
on FOS.CustomerKey=DC.CustomerKey
group by DC.CustomerKey, DC.LastName
HAVING avg(salesamount) >
(select avg(salesamount) from FactOnlineSales)
```

Les sous-requêtes

Synthèse et Méthodologie

1. Est-ce que je souhaite comparer des listings ? Exclure des données de l'un par rapport à l'autre ?

Je vais devoir créer une requête imbriquée dans le WHERE.

Attention : est-ce que je peux remplacer cette requête par une jointure ?

2. Est-ce que j'ai besoin de préparer des requêtes intermédiaires afin d'effectuer des requêtes dessus (fonction d'agrégation sur une autre fonction d'agrégation ou tout autres traitements successifs) ?

Je vais devoir créer une requête imbriquée dans le FROM afin de créer une table temporaire / table dérivée

3. Est-ce que je souhaite récupérer une valeur dans mon select qui soit le résultat d'une autre requête ?

Je vais devoir créer une requête imbriquée dans le SELECT afin de créer un nouveau champ.

En général :

Règles à ne pas oublier !!!

- Toujours préciser les colonnes retourner par la recherche (le « select * » est très gourmand),
- Ne joindre que les tables nécessaires,
- Ne pas oublier le DISTINCT, souvent nécessaire avec les jointures,
- Pour augmenter la lisibilité des requêtes, renommer vos tables (alias) et colonnes,
- Documenter la requête avant de l'écrire :
 - But
 - Auteur
 - Date

ANNEXES



Sommaire / Plan détaillé du support de formation

Schémas des bases de données

Liens web utiles

Sommaire / Plan détaillé (1/2)

Objectifs de la formation	Page 4
Sommaire synthétique	Page 5
<u>Introduction aux bases de données</u>	Page 6
Base données et présentation	Pages 7/8
Les Tables	Page 9
Les champs : clés et relations	Page 10
Les types de données	Page 11
<u>Extraire les données d'une table</u>	Page 13
Commande Select et syntaxe	Pages 14 à 16
La Clause DISTINCT	Page 17
Select et règles d'écritures : erreurs type	Page 18
Les commentaires en SQL	Page 19
Clause Top	Page 21
Sensibilité à la casse	Page 22
Renommer les colonnes	Page 23
La Clause ORDER BY	Page 24
La clause WHERE : critères simples	Page 25
La clause WHERE : (not) IN	Page 26
La clause WHERE : (not) LIKE	Page 27
La clause WHERE : BETWEEN AND	Page 28
La clause WHERE : Synthèse	Page 29
La clause CASE	Pages 30 – 32
<u>Calculs et fonctions intégrées</u>	Page 33
Champs calculés simples	Page 35
Les fonctions d'agrégation	Page 36
Group by : Clause where et Clause having	Page 37
Clause Over, Row Number et partition Order by	Pages 38-39

Sommaire / Plan détaillé (2/2)

Fonctions Date	Pages 40-41
Fonctions textes (chaînes de caractères)	Page 42
La fonction CAST et la conversion	Page 43
<u>Les jointures</u>	Page 44
Structure d'une table : les clés	Page 45
Rôle des clés	Page 46
Modèles relationnels (MPD)	Page 47-48
Les jointures : vue d'ensemble	Page 49
Les jointures : INNER JOIN	Pages 50-51
Renommer les tables	Pages 52-53
Les jointures : LEFT JOIN	Pages 54-56
Jointures Old School	Page 57
Les jointures : Synthèse et Méthodologie	Pages 58-59
Clauses UNION, INTERSECT, EXCEPT	Page 60
<u>Les sous-requêtes</u>	Page 61
Dans la clause <u>WHERE</u> : IN ou NOT IN (requêtes simples)	Page 63
Dans la clause <u>WHERE</u> : ALL / ANY / SOME	Page 64
Dans la clause <u>WHERE</u> : la requête corrélée	Page 65
Dans la clause <u>WHERE</u> : EXISTS (requêtes corrélées)	Page 66
Sous-requêtes dans la clause FROM	Page 67
Sous-requêtes dans la clause SELECT	Page 68
Les sous-requêtes : Synthèse et Méthodologie	Page 69
Règles à ne jamais oublier	Page 70
<u>Annexes</u>	Page 71
Sommaire / Plan détaillé du support de formation	Pages 72/ 73
Ordre de syntaxe	Pages 74/75
Les cotes et les parenthèses ???	Pages 76/77
Schémas des bases de données	Pages 78/80
Liens Utiles	Page 81

La commande SELECT :

L'ordre de sa syntaxe (1/2)

1. **SELECT** sum(ventes) as 'Montant des ventes' → AFFICHAGE / RESULTAT
 , year(cdedate) as 'Année, service (Virgules)

2. **FROM** table1 **JOIN** table2

→ PROVENANCE / DANS QUELLE
TABLE ?

(JOIN/ON et/ou virgules)

On table1.PK=table2.FK

JOIN table3

On table2.Pk=Table3.FK

3. **WHERE** pays = 'France' and Age= 20

→ CONDITION ? Où ? FILTRE SUR CHAMP
DANS LA BASE DE DONNEES

(AND et/ou OR)

La commande SELECT :

L'ordre de sa syntaxe (2/2)

4. **GROUP BY** year(cdedate), service

→ REGROUPER PAR

(tout ce qui est ici est à copier-coller dans le Select) (Virgules)

5. **HAVING** sum(ventes) > 50000

→ CONDITION ? Où ? FILTRE SUR une fonction d'agrégation dont le résultat est visible après avoir fait le GROUP BY (AND et/ou OR)

6. **ORDER By** CHAMP1 asc/desc

→ TRIER PAR (Virgules)

La commande SELECT :

Quand faut-il mettre des parenthèses ?

Les parenthèses sont **obligatoires dans 3 cas** :

- Lors de l'utilisation des **fonctions intégrées** (en rose dans SQL Server) :
Year(champ), count(champ), convert(champ), etc.
- Lors de l'utilisation du **IN / NOT IN** → signifie que l'on souhaite mettre une condition correspondant au listing indiqué à l'intérieur :
Where année_naissance IN (1985, 1988) = *année est égale à 1985 ou 1988*
Where ville NOT IN ('Lyon','Lille') = ville n'est pas Lyon ou Lille
- Lors de l'utilisation de **OR et AND cumulatifs** dans une requête :
Where age = 50 and (ville like '%p' or ville like '%f') → afin qu'il ne se mélange pas les pinces entre AND et OR
- Lors de l'utilisation **d'une sous requête** : une requête imbriquée dans une autre requête sera toujours entourée de parenthèses.

La commande SELECT :

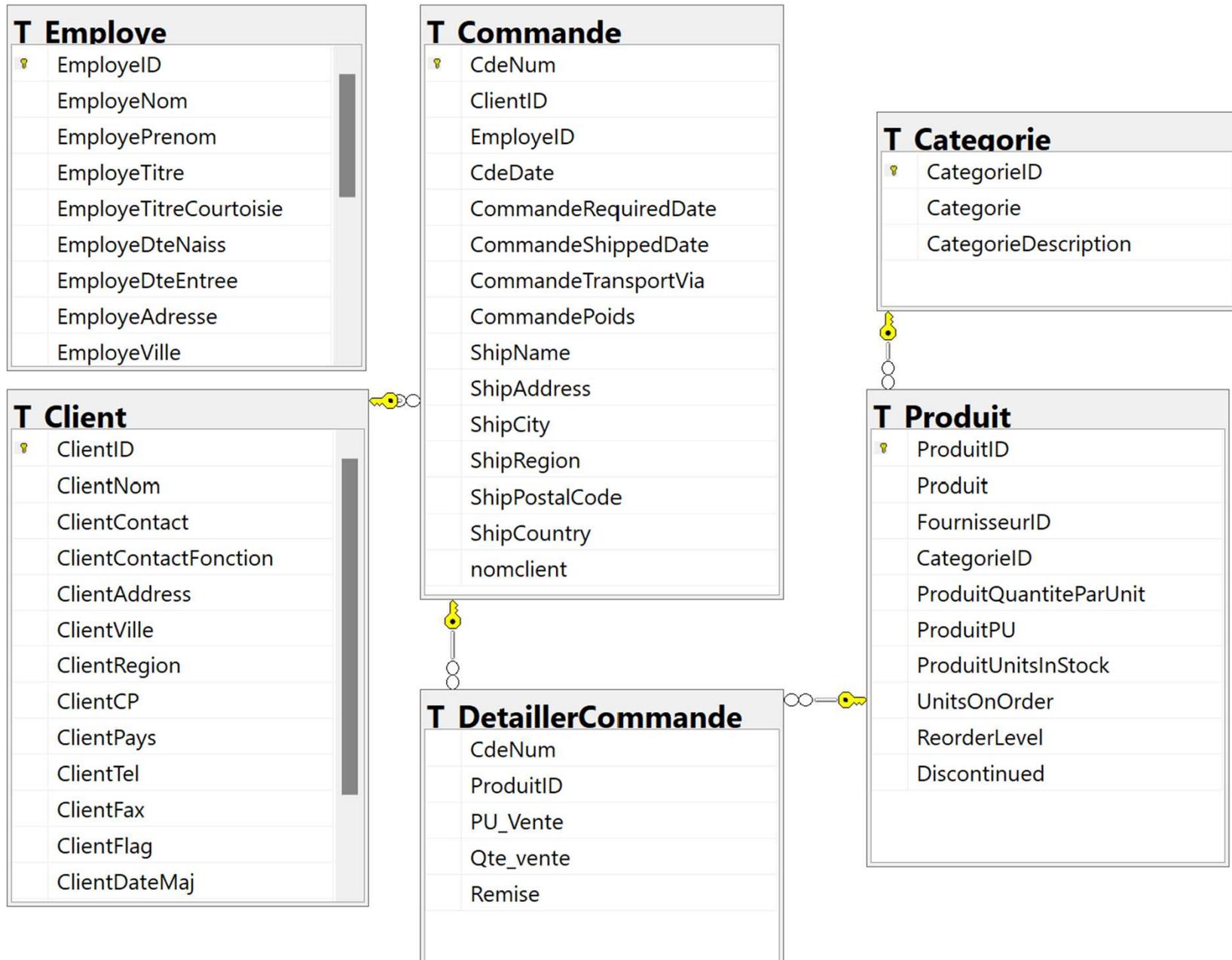
Quand faut-il mettre des cotes ?

Les cotes sont **obligatoires dans 2 cas** :

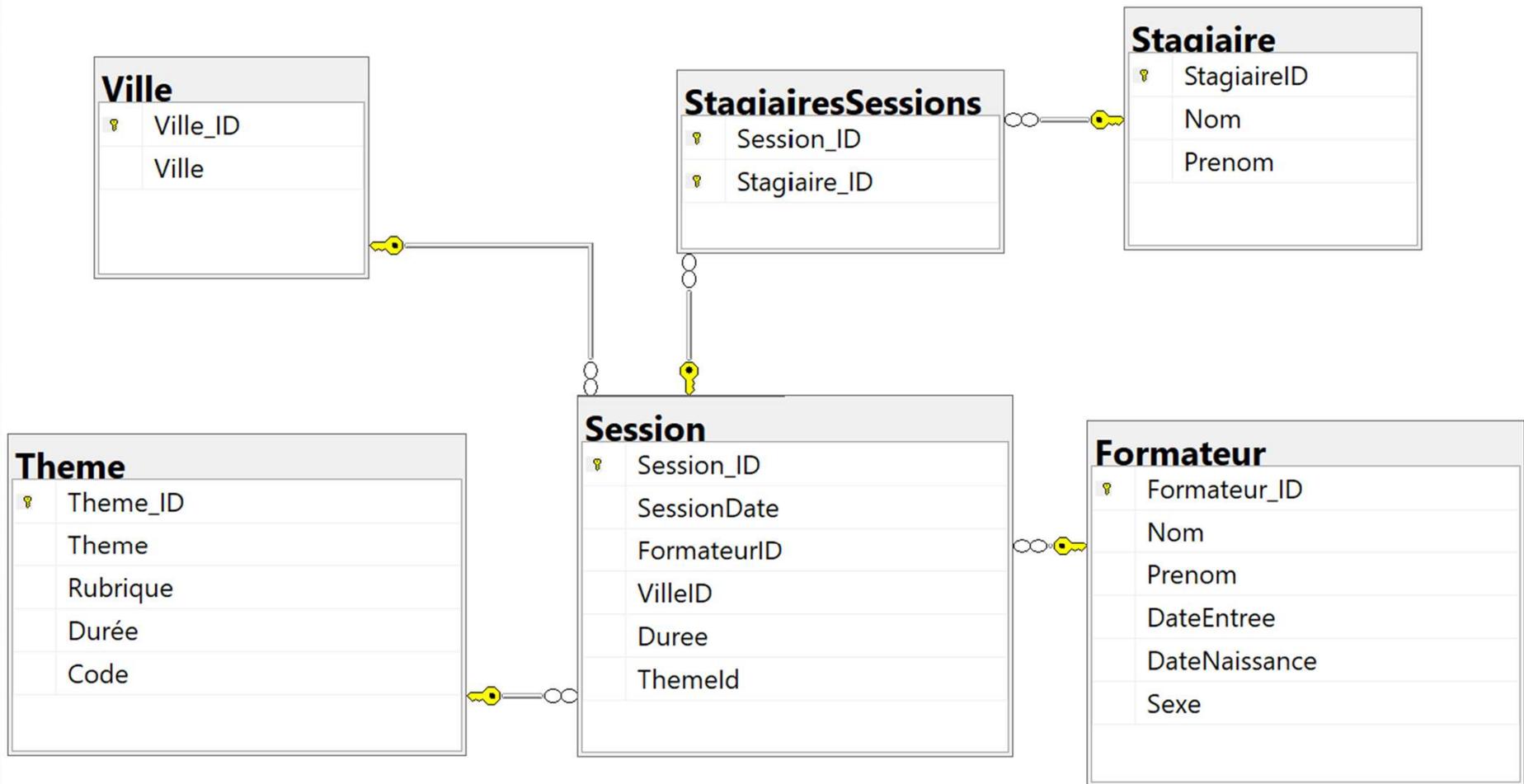
- **Lors de la création d'un alias de colonne**, si ce dernier contient plusieurs mots :
 - ✓ Select ZERTIKL as 'Nom du client' → si j'ai des espaces, alors je dois mettre des cotes.
 - ✓ Select ZERTIKL as 'Nom' → s'il n'y a pas d'espaces, les cotes ne sont pas obligatoires mais peuvent être utilisées.

- **Lors de la création d'une condition sur une valeur**, si le type de donnée de cette dernière n'est pas du numérique :
 - ✓ Where ZERTIKL = 'DUPONT'
 - ✓ Where Age = '50' → la valeur est du numérique, les cotes ne sont pas obligatoires mais peuvent être utilisées.

Schémas des bases de données - Comptoir

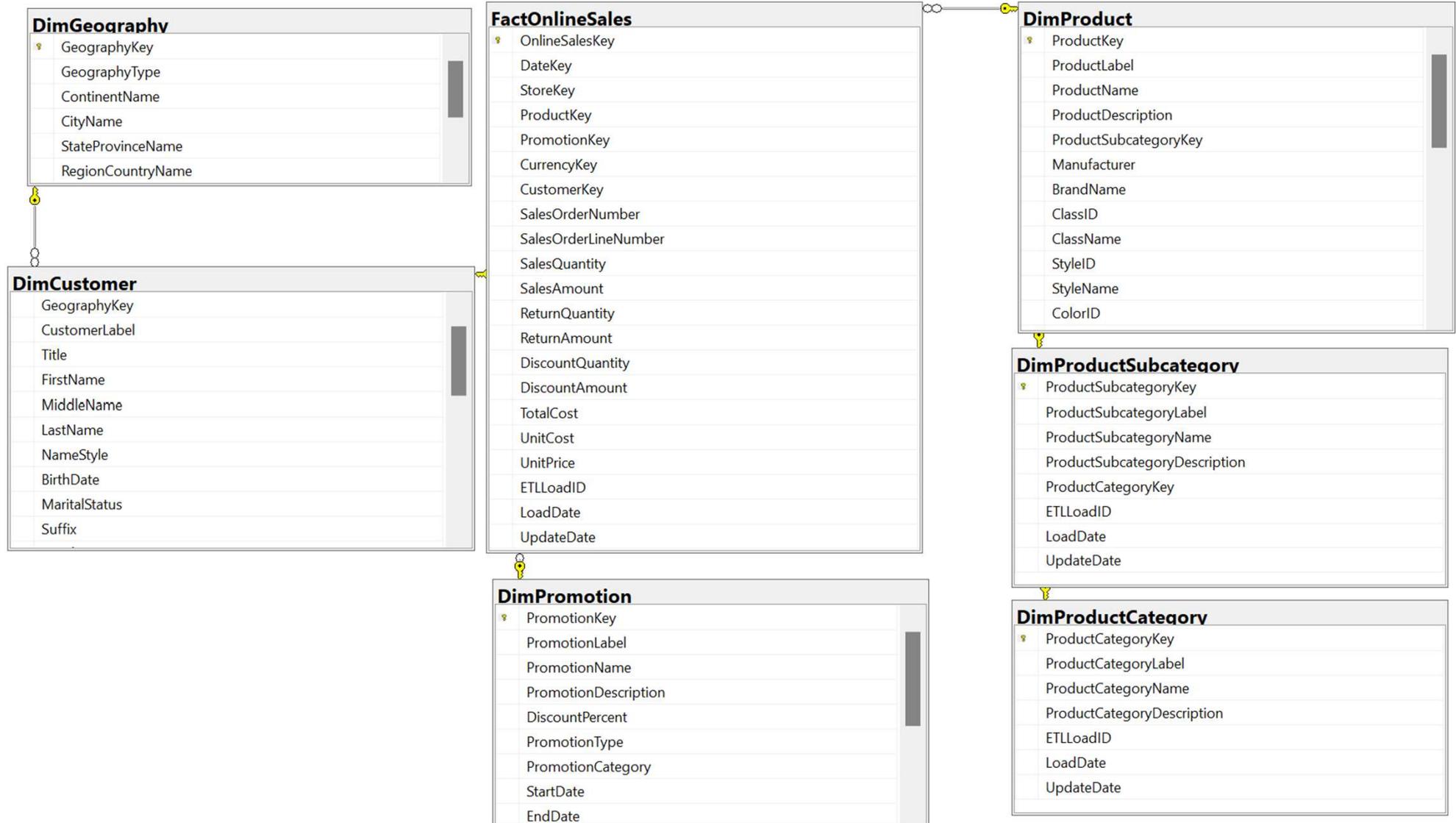


Schémas des bases de données _SQL_SESSION_SIF



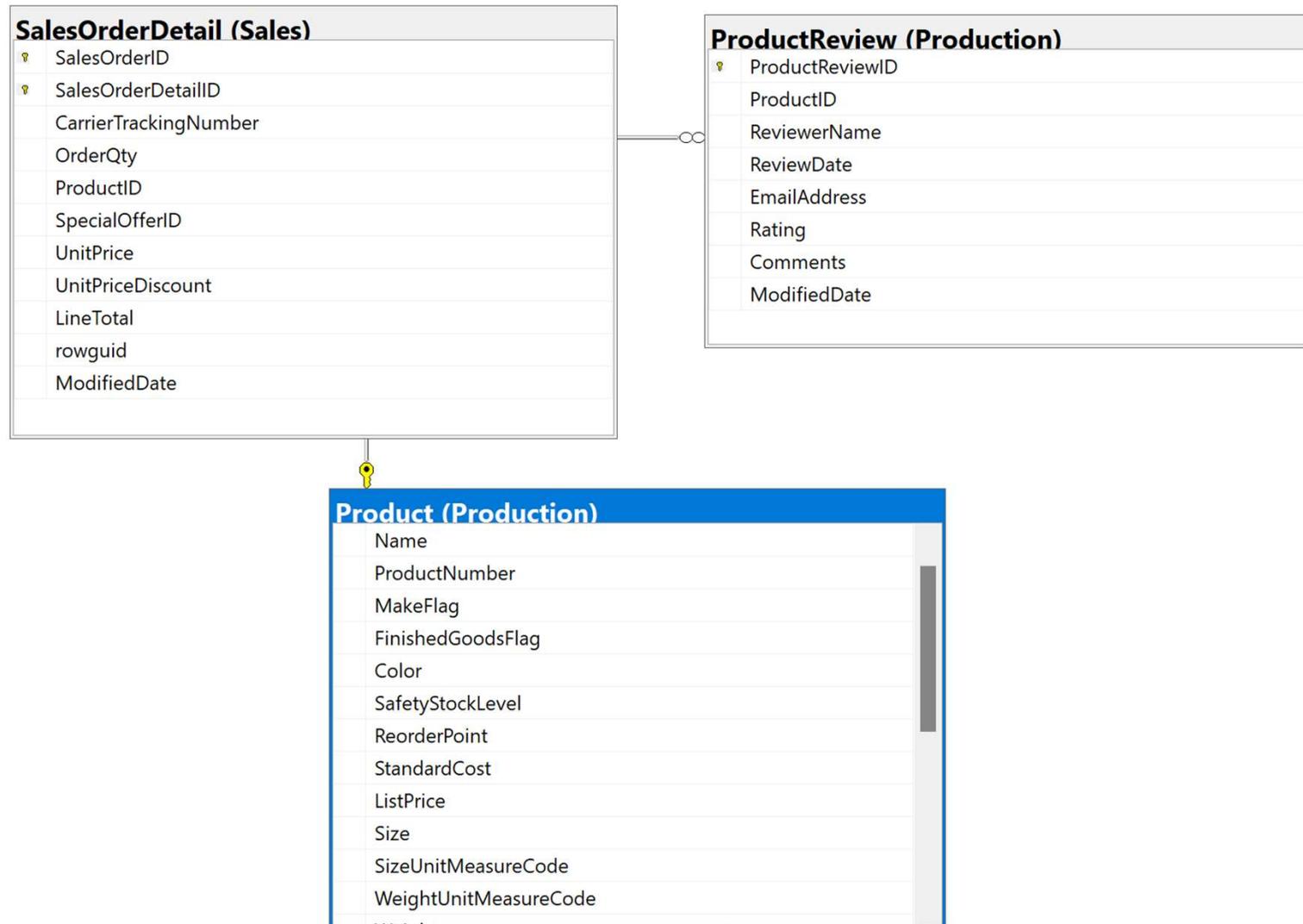
Schémas des bases de données

ConsotoRetailDW (simplifié)



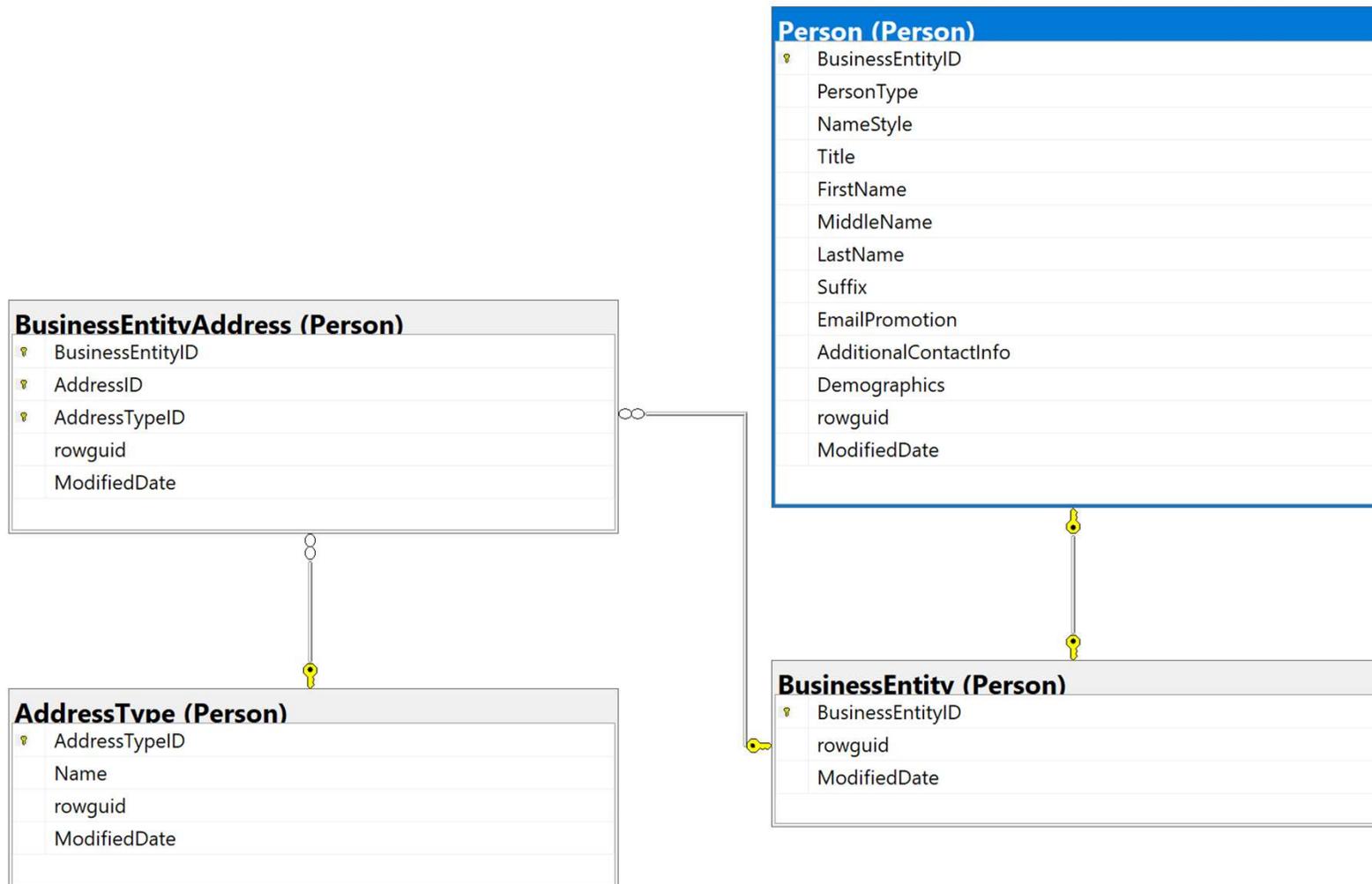
Schémas des bases de données

AdventureWorks2012 (Exo 5 et exos 7 à 10 du doc 8)



Schémas des bases de données

AdventureWorks2012 (Exo 6 du doc 8)



Liens web utiles

Le Web regorge de sites traitant (parfois de façon excellente) du SQL.

Comme il n'est pas possible de les citer tous, en voici une liste tout à fait arbitraire mais représentative de ce qu'on trouve sur le web :

- <http://sql.sh/>
- <https://openclassrooms.com/courses/apprenez-a-programmer-en-vb-net/introduction-au-langage-sql>
- <http://sql.dev>
- <https://stackoverflow.com/>
- [https://technet.microsoft.com/fr-fr/library/ms190750\(v=sql.105\).aspx](https://technet.microsoft.com/fr-fr/library/ms190750(v=sql.105).aspx)developpez.com/#apprendre-sql

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

J'espère que vous repartez confiant et serein autour du langage SQL

Bonne continuation

