

Compte-rendu SGBD TP n°3

Charles Javerliat, Pierre Sibut-Bourde
Aymen Ould Hamouda, Yann Lafaille
Timothé Berthier, Paul Grévaud
INSA Lyon, 3-IF

20 janvier 2020

Résumé

Ce TP traite de la mise en œuvre d'une distribution d'une base de données pour une entreprise nommée **Ryori** et opérante sur trois grandes régions du monde : Amérique, Europe du Sud, Europe du Nord. Ce sujet propose la mise en place de quatre applications déployées **MakeIt** (fabrication), **DesignIt** (conception), **SellIt** (vente) et **RH** (ressources humaines).

Table des matières

1	Contexte et objectifs	3
2	Présentation rôles	3
2.1	Groupes	3
2.2	Tâches et répartition	3
2.3	Code	3
3	Fragmentation	3
3.1	Détermination des fragments	3
3.1.1	Table Stock (fragmentation horizontale)	3
3.1.2	Table Clients (fragmentation horizontale)	4
3.1.3	Table Commandes (fragmentation horizontale dérivée)	4
3.1.4	Table Details_Commandes (fragmentation horizontale dérivée)	4
3.1.5	Autres tables	4
3.1.6	Bilan de la fragmentation	4
3.2	Placement des fragments sur les sites (sans réplication)	4
3.2.1	Analyse	4
3.2.2	Bilan	4
3.3	Mise en œuvre de la base sans réplication	5
3.3.1	Site Europe du Nord	5
3.3.2	Europe du Sud	19
3.3.3	Amérique	30
4	Tests de requête distribuées et optimisations	33
4.1	Europe du Sud	33
4.1.1	Première requête	33
4.1.2	Deuxième requête	34
4.1.3	Troisième requête	35
4.1.4	Quatrième requête	36
4.2	Europe du Nord	37
4.3	Amérique	38
5	Répliquations	39
5.1	Europe du Nord	39
5.1.1	Objectifs	39
5.1.2	Liste des répliquations prévues	39
5.1.3	Analyse	39
5.1.4	Mise en œuvre des répliquations pour des besoins locaux	39

5.2	Europe du Sud	41
5.2.1	Objectifs	41
5.2.2	Liste des réplifications prévues	41
5.2.3	Analyse	41
5.2.4	Mise en œuvre des réplifications pour les besoins locaux	41
5.3	Amérique	43
5.4	Bilan global des réplifications mises en œuvre sur les différents sites	43
6	Requêtes distribuées : tests et optimisations	44
6.1	Europe du Sud	44
6.1.1	Produits	44
6.1.2	Catégories	44
6.2	Europe du Nord	45
6.3	Amérique	46

1 Contexte et objectifs

Ce TP traite de la mise en œuvre d'une distribution d'une base de donnée pour une entreprise nommée **Ryori** et opérante sur trois grandes régions du monde (ici, distribution sur trois binômes) : Amérique, Europe du Sud, Europe du Nord. Ce sujet propose la mise en place de quatre applications déployées **MakeIt** (fabrication), **DesignIt** (conception), **SellIt** (vente) et **RH** (ressources humaines). L'objectif majeur est d'opérer cette conversion de telle sorte que rien ne soit perdu dans l'opération : ni les possibilités de la table originelle, ni aucun tuples dans une requête quelconque dans la base de donnée (une requête **SFW** doit rendre la même chose dans la base centralisée et dans la nouvelle distribuée).

2 Présentation rôles

2.1 Groupes

- Charles Javerliat, Pierre Sibut-Bourde B3109
- Aymen Ould Hamouda, Yann Lafaille B3111
- Timothé Berthier, Paul Grévaud B3101

2.2 Tâches et répartition

Amérique (Am) : B3101
Europe du Nord (EN) : B3109
Europe du Sud (ES) : 3111

Responsables :

- Coordination générale : Charles Javerliat \in B3109.
- Documentation et Rapport à rendre : Pierre Sibut-Bourde \in B3109.

2.3 Code

On évitera, dans ce compte-rendu, au maximum les redites. Cependant, travailler sur le code commenté suppose autant que possible de pouvoir embrasser d'un même regard et le code, et le commentaire. On utilisera donc des fragments de codes, mais pour tout binôme, on sait que : **on trouvera pour toute partie le code complet dans la partie correspondante »**

3 Fragmentation

3.1 Détermination des fragments

3.1.1 Table Stock (fragmentation horizontale)

On lit dans le sujet que l'on peut séparer le stock global en fonction de la région considérée, avec un cas particulier pour l'Allemagne pour l'application **MakeIt** développée par l'Europe du Nord. On écrit la partition de Stock comme :

$$\text{Stock} = \underbrace{(\text{Stock}_{\text{Allemagne}} \sqcup \text{Stock}_{\text{EUN not All.}} \sqcup \text{Stock}_{\text{Autre}})}_{\text{Europe du Nord}} \sqcup \underbrace{\text{Stock}_{\text{EUS}}}_{\text{Europe du Sud}} \sqcup \underbrace{\text{Stock}_{\text{Am}}}_{\text{Amérique}}$$

En utilisant cela, on peut fragmenter horizontalement (\sqcup indique l'union disjointe) la table de stock pour que la gestion se fasse en des sites différents. Ce qui en relations algébriques donnera :

$$\begin{aligned} \text{Stock}_{\text{Allemagne}} &= \sigma_{(\text{Pays}=\text{Allemagne})}(\text{Stock}) \\ \text{Stock}_{\text{EUN}} &= \sigma_{(\text{Pays} \in \text{PaysEUN}) \wedge (\text{Pays} \neq \text{Allemagne})}(\text{Stock}) \\ \text{Stock}_{\text{EUS}} &= \sigma_{(\text{Pays} \in \text{PaysEUS})}(\text{Stock}) \\ \text{Stock}_{\text{Am}} &= \sigma_{(\text{Pays} \in \text{PaysAm})}(\text{Stock}) \\ \text{Stock}_{\text{Autre}} &= \sigma_{(\text{Pays} \notin (\text{PaysEUN} \cup \text{PaysEUS} \cup \text{PaysAm}))}(\text{Stock}) \end{aligned}$$

Justification : L'application **MakeIt**, développée en Europe du Nord, a l'accès total au stock allemand, donc on crée un fragment correspondant. Mais elle utilise également le stock local pour l'application **SellIt** et,

pour éviter le doublon, on peut créer une table locale excluant la table allemande. De plus, pour l'ouverture internationale (marchés asiatique, africain, océanien) il faut la gestion des autres pays et, comme le siège social est situé en Allemagne, on s'occupe du stock autre dans cette partie. La gestion locale de l'Europe du Sud et de l'Amérique se justifie par l'application **SellIt**.

3.1.2 Table Clients (fragmentation horizontale)

On lit dans le sujet que l'on peut séparer les clients en fonction de la région considérée. On détermine alors quatre fragments associés à la table Clients utilisée dans l'application **SellIt** afin de fragmenter horizontalement selon la partition suivante. La gestion des clients autres se fait sur la base de donnée associée à l'Europe du Nord (cf. ci-dessus avec l'ouverture internationale)

$$\begin{aligned}
 \text{Clients} &= \underbrace{(\text{Clients}_{EUN} \sqcup \text{Clients}_{Autre})}_{\text{Europe du Nord}} \sqcup \underbrace{\text{Clients}_{EUS}}_{\text{Europe du Sud}} \sqcup \underbrace{\text{Clients}_{Am}}_{\text{Amérique}} \\
 \text{Clients}_{EUN} &= \sigma_{(Pays \in Pays_{EUN})}(\text{Clients}) \\
 \text{Clients}_{EUS} &= \sigma_{(Pays \in Pays_{EUS})}(\text{Clients}) \\
 \text{Clients}_{Am} &= \sigma_{(Pays \in Pays_{Am})}(\text{Clients}) \\
 \text{Clients}_{Autre} &= \sigma_{(Pays \notin (Pays_{EUN} \cup Pays_{EUS} \cup Pays_{Am}))}(\text{Clients})
 \end{aligned}$$

3.1.3 Table Commandes (fragmentation horizontale dérivée)

Pour la table Commandes utilisée dans l'application **SellIt**, on réalise une fragmentation horizontale dérivée avec une sélection par semi-jointure entre les commandes et les clients, ainsi chaque base de donnée possédera les commandes de ses propres clients :

$$\begin{aligned}
 \text{Commandes}_{EUN} &= \text{Commandes} \ltimes \text{Clients}_{EUN} \\
 \text{Commandes}_{EUS} &= \text{Commandes} \ltimes \text{Clients}_{EUS} \\
 \text{Commandes}_{Am} &= \text{Commandes} \ltimes \text{Clients}_{Am}
 \end{aligned}$$

Afin de récupérer seulement les commandes relatives à des clients pour une région donnée. Cela donne quatre fragments, équivalents à la partie précédente :

$$\text{Commande} = \underbrace{(\text{Commande}_{EUN} \sqcup \text{Commande}_{Autre})}_{\text{Europe du Nord}} \sqcup \underbrace{\text{Commande}_{EUS}}_{\text{Europe du Sud}} \sqcup \underbrace{\text{Commande}_{Am}}_{\text{Amérique}}$$

3.1.4 Table Details_Commandes (fragmentation horizontale dérivée)

Pour la table DetailsCommandes utilisée dans l'application **SellIt**, on réalise une fragmentation horizontale dérivée avec une sélection par semi-jointure entre les détails des commandes et les commandes, afin de récupérer seulement le détail des commandes relatives aux commandes présentes dans la base :

$$\begin{aligned}
 \text{Details_Commandes}_{EUN} &= \text{Details_Commandes} \ltimes \text{Commandes}_{EUN} \\
 \text{Details_Commandes}_{EUS} &= \text{Details_Commandes} \ltimes \text{Commandes}_{EUS} \\
 \text{Details_Commandes}_{Am} &= \text{Details_Commandes} \ltimes \text{Commandes}_{Am}
 \end{aligned}$$

3.1.5 Autres tables

Pour les tables Employés, Fournisseurs, Catégories ou Produits, on a un seul fragment que l'on situera respectivement dans les bases de données gérées par le site Amérique, Europe du Nord, Europe du Sud (deux fois).

3.1.6 Bilan de la fragmentation

3.2 Placement des fragments sur les sites (sans réplication)

3.2.1 Analyse

Afin de placer les fragments sur les sites, il faut :

3.2.2 Bilan

3.3 Mise en œuvre de la base sans réplication

3.3.1 Site Europe du Nord

Binôme responsable : Javerliat Charles, Sibut-Bourde Pierre, binôme numéro B3109

Connexion à la base centralisée :

```
CREATE DATABASE LINK DBLCentrale
CONNECT TO cjaverliat
IDENTIFIED BY ****
USING 'DB11';
```

```
-- On peut tester le bon établissement de la connexion avec une requête SFW
select * from Ryori.clients@DBLCentrale;
```

Création des liens :

```
CREATE DATABASE LINK DBEuropeSud
CONNECT TO cjaverliat
IDENTIFIED BY ****
USING 'DB13';
```

```
CREATE DATABASE LINK DBAmerique
CONNECT TO cjaverliat
IDENTIFIED BY ****
USING 'DB14';
```

```
-- On peut tester le bon établissement des connexions avec une requête SFW
select * from aouldhamou.clients_eu_s@DBEuropeSud;
select * from tberthier.clients_am@DBAmerique;
```

Création et peuplement des tables (réalisés dans le même temps) :

```
--Migration de Fournisseurs
CREATE TABLE Fournisseurs AS (SELECT * FROM Ryori.fournisseurs@DBLCentrale);

--Stock de l'Europe du Nord hors Allemagne
CREATE TABLE Stock_EU_N AS (
SELECT * FROM Ryori.Stock@DBLCentrale WHERE Pays IN (
  'Norvege','Suede','Danemark','Islande','Finlande','Royaume-Uni','Irlande',
  'Belgique','Luxembourg','Pays-Bas','Pologne'
));

--Stock de l'Allemagne
CREATE TABLE Stock_Allemagne AS (
SELECT * FROM Ryori.Stock@DBLCentrale WHERE Pays = 'Allemagne'
);

--Stock des autres regions que Eur. N., Eur. S., Amerique
CREATE TABLE Stock_Autres AS (
SELECT * FROM Ryori.Stock@DBLCentrale WHERE Pays NOT IN (
  --Europe du Nord
  'Norvege', 'Suede', 'Danemark', 'Islande', 'Finlande', 'Royaume-Uni',
  'Irlande', 'Belgique', 'Luxembourg', 'Pays-Bas', 'Pologne', 'Allemagne',
  --Europe du Sud
  'Espagne', 'Portugal', 'Andorre', 'France', 'Gibraltar', 'Italie',
  'Saint-Marin', 'Vatican', 'Malte', 'Albanie', 'Bosnie-Herzegovine',
  'Croatie', 'Grece', 'Macedoine',
  'Montenegro', 'Serbie', 'Slovenie', 'Bulgarie',
  --Amerique
  'Antigua-et-Barbuda', 'Argentine', 'Bahamas', 'Barbade', 'Belize',
  'Bolivie', 'Bresil', 'Canada', 'Chili', 'Colombie', 'Costa Rica', 'Cuba',
  'Republique dominicaine', 'Dominique',
  'Equateur', 'Etats-Unis', 'Grenade', 'Guatemala', 'Guyana', 'Haiti',
  'Honduras', 'Jamaïque',
  'Mexique', 'Nicaragua', 'Panama', 'Paraguay', 'Perou',
  'Saint-Christophe-et-Nieves', 'Sainte-Lucie',
  'Saint-Vincent-et-les Grenadines', 'Salvador', 'Suriname',
  'Trinite-et-Tobago', 'Uruguay', 'Venezuela'
));

--Clients de l'Europe du Nord
CREATE TABLE Clients_EU_N AS(
SELECT * FROM Ryori.Clients@DBLCentrale WHERE Pays IN (
  'Norvege','Suede','Danemark','Islande','Finlande','Royaume-Uni',
  'Irlande','Belgique','Luxembourg','Pays-Bas','Pologne', 'Allemagne'
));

--Clients des autres regions que Eur. N., Eur. S., Amerique
CREATE TABLE Clients_Autres AS(
SELECT * FROM Ryori.Clients@DBLCentrale WHERE Pays NOT IN (
  --Europe du Nord
  'Norvege', 'Suede', 'Danemark', 'Islande', 'Finlande', 'Royaume-Uni',
  'Irlande', 'Belgique', 'Luxembourg', 'Pays-Bas', 'Pologne', 'Allemagne',
  --Europe du Sud
  'Espagne', 'Portugal', 'Andorre', 'France', 'Gibraltar', 'Italie',
  'Saint-Marin', 'Vatican', 'Malte', 'Albanie', 'Bosnie-Herzegovine',
  'Croatie', 'Grece', 'Macedoine',
  'Montenegro', 'Serbie', 'Slovenie', 'Bulgarie',
  --Amerique
  'Antigua-et-Barbuda', 'Argentine', 'Bahamas', 'Barbade', 'Belize',
```

```

'Bolivie', 'Bresil', 'Canada', 'Chili', 'Colombie', 'Costa Rica',
'Cuba', 'Republique dominicaine', 'Dominique',
'Equateur', 'Etats-Unis', 'Grenade', 'Guatemala', 'Guyana',
'Haiti', 'Honduras', 'Jamaïque',
'Mexique', 'Nicaragua', 'Panama', 'Paraguay', 'Perou',
'Saint-Christophe-et-Nieves', 'Sainte-Lucie',
'Saint-Vincent-et-les Grenadines', 'Salvador', 'Suriname',
'Trinite-et-Tobago', 'Uruguay', 'Venezuela'
));

--Semi jointure sur les commandes Eur. N.
CREATE TABLE Commandes_EU_N AS(
SELECT * FROM Ryori.Commandes@DBLCentrale WHERE CODE_CLIENT
IN (SELECT DISTINCT CODE_CLIENT FROM Clients_EU_N)
);
--SELECT * FROM Clients_EU_N;
-- On verifie que les commandes ne proviennent que de ces clients

--Semi jointure sur les commandes des autres regions
CREATE TABLE Commandes_Autres AS(
SELECT * FROM Ryori.Commandes@DBLCentrale WHERE CODE_CLIENT
IN (SELECT DISTINCT CODE_CLIENT FROM Clients_AUTRES)
);
--SELECT * FROM Clients_AUTRES;
--On verifie que les commandes ne proviennent que de ces clients

--Semi jointure sur les details des commandes Eur. N.
CREATE TABLE Details_Commandes_EU_N AS(
SELECT * FROM Ryori.Details_Commandes@DBLCentrale
WHERE NO_COMMANDE
IN (SELECT DISTINCT NO_COMMANDE FROM Commandes_EU_N
));
--SELECT * FROM Details_Commandes_EU_N;
--SELECT * FROM Commandes_EU_N;
--On verifie que les num de commandes ne proviennent que de ces commandes

CREATE TABLE Details_Commandes_Autres AS(
SELECT * FROM Ryori.Details_Commandes@DBLCentrale
WHERE NO_COMMANDE
IN (SELECT DISTINCT NO_COMMANDE FROM Commandes_Autres
));
--SELECT * FROM Details_Commandes_Autres;
--SELECT * FROM Commandes_Autres;
--On verifie que les num de commandes ne proviennent que de ces commandes

```


Contraintes d'intégrité : Lors de la création des fragments, sont importés tous les checks de la base centralisée de façon automatique. Il faut cependant ajouter les clés primaires et les clés étrangères. Pour les clés primaires, on travaille de manière classique :

--PK Clients

```
ALTER TABLE CLIENTS_EU_N  
ADD CONSTRAINT PK_Clients_EU_N PRIMARY KEY (CODE_CLIENT);
```

```
ALTER TABLE CLIENTS_AUTRES  
ADD CONSTRAINT PK_Clients_Autres PRIMARY KEY (CODE_CLIENT);
```

--PK Commandes

```
ALTER TABLE COMMANDES_EU_N  
ADD CONSTRAINT PK_Commandes_EU_N PRIMARY KEY (NO_COMMANDE);
```

```
ALTER TABLE COMMANDES_AUTRES  
ADD CONSTRAINT PK_Commandes_Autres PRIMARY KEY (NO_COMMANDE);
```

--PK Details commandes

```
ALTER TABLE DETAILS_COMMANDES_EU_N  
ADD CONSTRAINT PK_Details_Commandes_EU_N PRIMARY KEY (NO_COMMANDE, REF_PRODUIT);
```

```
ALTER TABLE DETAILS_COMMANDES_AUTRES  
ADD CONSTRAINT PK_Details_Commandes_Autres PRIMARY KEY (NO_COMMANDE, REF_PRODUIT);
```

--PK Fournisseurs

```
ALTER TABLE FOURNISSEURS  
ADD CONSTRAINT PK_Fournisseurs PRIMARY KEY (NO_FOURNISSEUR);
```

--PK Stocks

```
ALTER TABLE STOCK_EU_N  
ADD CONSTRAINT PK_Stock_EU_N PRIMARY KEY (REF_PRODUIT, PAYS);
```

```
ALTER TABLE STOCK_ALLEMAGNE  
ADD CONSTRAINT PK_Stock_Allemagne PRIMARY KEY (REF_PRODUIT, PAYS);
```

```
ALTER TABLE STOCK_AUTRES  
ADD CONSTRAINT PK_Stock_Autres PRIMARY KEY (REF_PRODUIT, PAYS);
```

Pour les clés étrangères on distingue deux cas : ou bien l'on regarde au sein même d'une base, et auquel cas l'on crée les clés avec la syntaxe traditionnelle des foreign key, sinon on crée un trigger dans les deux bases ayant une relation de clé étrangère :

```

-----
--
--      FOREIGN KEYS LOCALES
--
-----

--Cle etrangere des commandes vers leurs clients respectifs
ALTER TABLE COMMANDES_EU_N
ADD CONSTRAINT FK_Client_Commandes_EU_N FOREIGN KEY (CODE_CLIENT) REFERENCES CLIENTS_EU_N(CODE_CLIENT);

--Cle etrangere des commandes vers leurs clients respectifs
ALTER TABLE COMMANDES_AUTRES
ADD CONSTRAINT FK_Client_Commandes_Autres FOREIGN KEY (CODE_CLIENT) REFERENCES CLIENTS_AUTRES(CODE_CLIENT);

--Cle etrangere des details des commandes vers leurs commandes respectives
ALTER TABLE DETAILS_COMMANDES_EU_N
ADD CONSTRAINT FK_Commande_Details_Commandes_EU_N FOREIGN KEY (NO_COMMANDE) REFERENCES COMMANDES_EU_N(NO_COMMANDE);

--Cle etrangere des details des commandes vers leurs commandes respectives
ALTER TABLE DETAILS_COMMANDES_AUTRES
ADD CONSTRAINT FK_Commande_Details_Commandes_Autres FOREIGN KEY (NO_COMMANDE) REFERENCES COMMANDES_AUTRES(NO_COMMANDE);

-----
--  DDL for Trigger TRIGGER_DELETE_FOURNISSEURS
-----

CREATE OR REPLACE TRIGGER TRIGGER_DELETE_FOURNISSEURS
BEFORE DELETE ON FOURNISSEURS
FOR EACH ROW
DECLARE

    cpt integer;

BEGIN

    SELECT DISTINCT COUNT(*) INTO cpt
    FROM aouldhamou.produits@DBEuropeSud
    WHERE NO_FOURNISSEUR = :NEW.NO_FOURNISSEUR;

    IF (cpt = 0) THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20004, 'Fournisseur utilise, impossible de le supprimer');
    END IF;

END;
/

-----
--  DDL for Trigger TRIGGER_FK_COMMANDES_AUTRES
-----

CREATE OR REPLACE TRIGGER TRIGGER_FK_COMMANDES_AUTRES
BEFORE INSERT OR UPDATE ON COMMANDES_AUTRES
FOR EACH ROW
DECLARE

    cpt integer;

```

```
BEGIN

    SELECT DISTINCT COUNT(*)
      INTO cpt FROM tberthier.employees_am@DBAmerique
     WHERE NO_EMPLOYE = :NEW.NO_EMPLOYE;

    IF (cpt = 0) THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20003, 'Employe inexistant');
    END IF;

END;
/

-----
-- DDL for Trigger TRIGGER_FK_COMMANDES_EU_N
-----

CREATE OR REPLACE TRIGGER TRIGGER_FK_COMMANDES_EU_N
BEFORE INSERT OR UPDATE ON COMMANDES_EU_N
FOR EACH ROW

DECLARE

    cpt integer;

BEGIN

    SELECT DISTINCT COUNT(*)
      INTO cpt FROM tberthier.employees_am@DBAmerique
     WHERE NO_EMPLOYE = :NEW.NO_EMPLOYE;

    IF (cpt = 0) THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20003, 'Employe inexistant');
    END IF;

END;
/

-----
-- DDL for Trigger TRIGGER_FK_DETAILS_COM_AUTRES
-----

CREATE OR REPLACE TRIGGER TRIGGER_FK_DETAILS_COM_AUTRES
BEFORE INSERT OR UPDATE ON DETAILS_COMMANDES_AUTRES
FOR EACH ROW

DECLARE

    cpt integer;

BEGIN

    SELECT DISTINCT COUNT(*)
      INTO cpt FROM aouldhamou.produits@DBEuropeSud
     WHERE REF_PRODUIT = :NEW.REF_PRODUIT;

    IF (cpt = 0) THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002, 'Produit inexistant');
    END IF;
```

```
END;
/

-----
-- DDL for Trigger TRIGGER_FK_DETAILS_COM_EU_N
-----

CREATE OR REPLACE TRIGGER TRIGGER_FK_DETAILS_COM_EU_N
BEFORE INSERT OR UPDATE ON DETAILS_COMMANDES_EU_N
FOR EACH ROW

DECLARE

    cpt integer;

BEGIN

    SELECT DISTINCT COUNT(*)
        INTO cpt FROM aouldhamou.produits@DBEuropeSud
        WHERE REF_PRODUIT = :NEW.REF_PRODUIT;

    IF (cpt = 0) THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002, 'Produit inexistant');
    END IF;

END;
/

-----
-- DDL for Trigger TRIGGER_FK_STOCK_ALLEMAGNE
-----

CREATE OR REPLACE TRIGGER TRIGGER_FK_STOCK_ALLEMAGNE
BEFORE INSERT OR UPDATE ON STOCK_ALLEMAGNE
FOR EACH ROW

DECLARE

    cpt integer;

BEGIN

    SELECT DISTINCT COUNT(*)
        INTO cpt FROM aouldhamou.produits@DBEuropeSud
        WHERE REF_PRODUIT = :NEW.REF_PRODUIT;

    IF (cpt = 0) THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002, 'Produit inexistant');
    END IF;

END;
/

-----
-- DDL for Trigger TRIGGER_FK_STOCK_AUTRES
-----

CREATE OR REPLACE TRIGGER TRIGGER_FK_STOCK_AUTRES
BEFORE INSERT OR UPDATE ON STOCK_AUTRES
FOR EACH ROW
```

DECLARE

cpt integer;

BEGIN

```
SELECT DISTINCT COUNT(*)
  INTO cpt FROM aouldhamou.produits@DBEuropeSud
 WHERE REF_PRODUIT = :NEW.REF_PRODUIT;

IF (cpt = 0) THEN
  RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002, 'Produit inexistant');
END IF;
```

END;

/

-- DDL for Trigger TRIGGER_FK_STOCK_EU_N

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER TRIGGER_FK_STOCK_EU_N
BEFORE INSERT OR UPDATE ON STOCK_EU_N
FOR EACH ROW
```

DECLARE

cpt integer;

BEGIN

```
SELECT DISTINCT COUNT(*) INTO cpt
  FROM aouldhamou.produits@DBEuropeSud
 WHERE REF_PRODUIT = :NEW.REF_PRODUIT;

IF (cpt = 0) THEN
  RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002, 'Produit inexistant');
END IF;
```

END;

/

Il faut également rajouter de nouvelles contraintes pour s'assurer qu'on ne puisse pas rajouter des données incohérentes avec notre stratégie de fragmentation (empêcher de rajouter un client américain en Europe, par exemple).

```
ALTER TABLE CLIENTS_EU_N
```

```
ADD CONSTRAINT CHECK_Pays_Clients_EU_N CHECK (Pays IN (
```

```
--Europe du Nord
```

```
'Norvege', 'Suede', 'Danemark', 'Islande', 'Finlande', 'Royaume-Uni', 'Irlande', 'Belgique', 'Luxembo
));
```

```
ALTER TABLE CLIENTS_AUTRES
```

```
ADD CONSTRAINT CHECK_Pays_Clients_Autres CHECK (Pays NOT IN (
```

```
--Europe du Nord
```

```
'Norvege', 'Suede', 'Danemark', 'Islande', 'Finlande', 'Royaume-Uni', 'Irlande', 'Belgique', 'Luxembo
```

```
--Europe du Sud
```

```
'Espagne', 'Portugal', 'Andorre', 'France', 'Gibraltar', 'Italie', 'Saint-Marin', 'Vatican', 'Malte',
```

```
'Montenegro', 'Serbie', 'Slovenie', 'Bulgarie',
```

```
--Amerique
```

```
'Antigua-et-Barbuda', 'Argentine', 'Bahamas', 'Barbade', 'Belize', 'Bolivie', 'Bresil', 'Canada', 'Ch
```

```

    'Equateur', 'Etats-Unis', 'Grenade', 'Guatemala', 'Guyana', 'Haiti', 'Honduras', 'Jamaïque',
    'Mexique', 'Nicaragua', 'Panama', 'Paraguay', 'Perou', 'Saint-Christophe-et-Nieves', 'Sainte-Lucie',
));

ALTER TABLE STOCK_EU_N
ADD CONSTRAINT CHECK_Pays_Stock_EU_N CHECK (Pays IN (
    --Europe du Nord hors Allemagne
    'Norvege', 'Suede', 'Danemark', 'Islande', 'Finlande', 'Royaume-Uni', 'Irlande', 'Belgique', 'Luxembo
));

ALTER TABLE STOCK_ALLEMAGNE
ADD CONSTRAINT CHECK_Pays_Stock_Allemagne CHECK (Pays = 'Allemagne');

ALTER TABLE STOCK_AUTRES
ADD CONSTRAINT CHECK_Pays_Stock_Autres CHECK (Pays NOT IN (
    --Europe du Nord
    'Norvege', 'Suede', 'Danemark', 'Islande', 'Finlande', 'Royaume-Uni', 'Irlande', 'Belgique', 'Luxembo
    --Europe du Sud
    'Espagne', 'Portugal', 'Andorre', 'France', 'Gibraltar', 'Italie', 'Saint-Marin', 'Vatican', 'Malte',
    'Montenegro', 'Serbie', 'Slovenie', 'Bulgarie',
    --Amerique
    'Antigua-et-Barbuda', 'Argentine', 'Bahamas', 'Barbade', 'Belize', 'Bolivie', 'Bresil', 'Canada', 'Ch
    'Equateur', 'Etats-Unis', 'Grenade', 'Guatemala', 'Guyana', 'Haiti', 'Honduras', 'Jamaïque',
    'Mexique', 'Nicaragua', 'Panama', 'Paraguay', 'Perou', 'Saint-Christophe-et-Nieves', 'Sainte-Lucie',
));

```

Pour les droits d'accès, on utilise un script pour nous générer toutes les requêtes : il envoie le résultat dans le fichier `droits_acces.sql` que l'on peut exécuter directement ¹.

```
SET HEADING OFF;
SET PAGESIZE 0;
SET FEEDBACK OFF;
SET ECHO OFF;
SET VERIFY OFF;

SPOOL droits_acces.sql

SELECT 'GRANT SELECT ON ' || table_name || ' TO aouldhamou, tberthier;'
FROM user_tables;

SPOOL OFF;

@droits_acces.sql
```

1. Ceci permet d'éviter de recopier les affectations de droits pour chaque table.

Pour interroger notre base de donnée comme si elle était centralisée, c'est à dire en voyant également les clients américains et d'Europe du sud, on crée des vues.

Création des vues, permettant l'interrogation de la base de données :

--On verifie qu'on a les memes resultats avec Ryori.clients@DBCentrale

--Clients

```
CREATE VIEW CLIENTS AS
SELECT * FROM CLIENTS_EU_N
UNION
SELECT * FROM CLIENTS_AUTRES
UNION
SELECT * FROM aouldhamou.clients_eu_s@DBEuropeSud
UNION
SELECT * FROM tberthier.clients_am@DBAmerique;
```

--Commandes

```
CREATE VIEW COMMANDES AS
SELECT * FROM COMMANDES_EU_N
UNION
SELECT * FROM COMMANDES_AUTRES
UNION
SELECT * FROM aouldhamou.commandes_eu_s@DBEuropeSud
UNION
SELECT * FROM tberthier.commandes_am@DBAmerique;
```

--Details commandes

```
CREATE VIEW DETAILS_COMMANDES AS
SELECT * FROM DETAILS_COMMANDES_EU_N
UNION
SELECT * FROM DETAILS_COMMANDES_AUTRES
UNION
SELECT * FROM aouldhamou.details_commandes_eu_s@DBEuropeSud
UNION
SELECT * FROM tberthier.details_commandes_am@DBAmerique;
```

--Stock

```
CREATE VIEW STOCK AS
SELECT * FROM STOCK_EU_N
UNION
SELECT * FROM STOCK_ALLEMAGNE
UNION
SELECT * FROM STOCK_AUTRES
UNION
SELECT * FROM aouldhamou.stock_eu_s@DBEuropeSud
UNION
SELECT * FROM tberthier.stock_am@DBAmerique;
```

--Employes

```
CREATE VIEW EMPLOYES AS
SELECT * FROM tberthier.employes_am@DBAmerique;
```

--Produits

```
CREATE VIEW PRODUITS AS
SELECT * FROM aouldhamou.produits@DBEuropeSud;
```

--Categories

```
CREATE VIEW CATEGORIES AS
SELECT * FROM aouldhamou.categories@DBEuropeSud;
```



```
--Verifications, si la ligne est vide, c'est à dire qu'il n'y a aucune différence, les vues sont correctes
SELECT * FROM CLIENTS MINUS (SELECT * FROM Ryori.clients@DBLCentrale);
SELECT * FROM COMMANDES MINUS (SELECT * FROM Ryori.COMMANDES@DBLCentrale);
SELECT * FROM DETAILS_COMMANDES MINUS (SELECT * FROM Ryori.DETAILS_COMMANDES@DBLCentrale);
SELECT * FROM EMPLOYES MINUS (SELECT * FROM Ryori.EMPLOYES@DBLCentrale);
SELECT * FROM STOCK MINUS (SELECT * FROM Ryori.STOCK@DBLCentrale);
SELECT * FROM PRODUITS MINUS (SELECT * FROM Ryori.PRODUITS@DBLCentrale);
SELECT * FROM CATEGORIES MINUS (SELECT * FROM Ryori.CATEGORIES@DBLCentrale);
SELECT * FROM FOURNISSEURS MINUS (SELECT * FROM Ryori.FOURNISSEURS@DBLCentrale);
```

Nettoyages éventuels :

-- *Suppression des tables*

```
DROP TABLE CLIENTS_EU_N CASCADE CONSTRAINTS;  
DROP TABLE CLIENTS_AUTRES CASCADE CONSTRAINTS;  
DROP TABLE COMMANDE_EU_N CASCADE CONSTRAINTS;  
DROP TABLE CLIENTS_AUTRES CASCADE CONSTRAINTS;  
DROP TABLE DETAILS_COMMANDES_EU_N CASCADE CONSTRAINTS;  
DROP TABLE DETAILS_COMMANDES_AUTRES CASCADE CONSTRAINTS;  
DROP TABLE FOURNISSEURS CASCADE CONSTRAINTS;  
DROP TABLE STOCK_EU_N CASCADE CONSTRAINTS;  
DROP TABLE STOCK_ALLEMAGNE CASCADE CONSTRAINTS;  
DROP TABLE STOCK_AUTRES CASCADE CONSTRAINTS;
```

-- *Suppression des vues*

```
DROP VIEW CLIENTS;  
DROP VIEW COMMANDES;  
DROP VIEW DETAILS_COMMANDES;  
DROP VIEW STOCK;  
DROP VIEW EMPLOYES;  
DROP VIEW PRODUITS;  
DROP VIEW CATEGORIES;
```

3.3.2 Europe du Sud

Binôme responsable : B3111, composé de OULD HAMOUDA Aymen, LAFAILLE Yann.

Création des liens :

--Creation des liens

--BDCentrale :

```
create DATABASE link linkToDBCentrale
connect to aouldhamou
identified by mdporacle781227
using 'DB11';
```

--BDEuropeNord :

```
create DATABASE link linkToDBEN
connect to aouldhamou
identified by MDPORACLE
using 'DB12';
```

--BDAmerique :

```
create DATABASE link linkToDBA
connect to aouldhamou
identified by MDPORACLE
using 'DB14';
```

Création et peuplement des tables :

```
--Creation du fragment Europe du SUD

--creation les tables pour le fragment EU du sud

--Categories :
create table Categories as (
select *
from Ryori.categories@linkToDBCentrale);

--Produits :
create table produits as (
select *
from Ryori.produits@linkToDBCentrale);

--Stock :
create table stock_eu_s as select *
from Ryori.stock@linkToDBCentrale
--permet de selectionner les tuples dont le pays est en Eu du sud
where pays in('Espagne', 'Portugal', 'Andorre',
              'France', 'Gibraltar', 'Italie', 'Saint-Marin', 'Vatican',
              'Malte', 'Albanie', 'Bosnie-Herzegovine', 'Croatie',
              'Grece', 'Macedoine', 'Montenegro', 'Serbie', 'Slovenie', 'Bulgarie');

--Commandes :
create table Commandes_eu_s as (
select Ryori.COMMANDES.NO_COMMANDE@linkToDBCentrale,
Ryori.COMMANDES.CODE_CLIENT@linkToDBCentrale,
Ryori.COMMANDES.NO_EMPLOYE@linkToDBCentrale,
Ryori.COMMANDES.DATE_COMMANDE@linkToDBCentrale,
Ryori.COMMANDES.DATE_ENVOI@linkToDBCentrale,
Ryori.COMMANDES.PORT@linkToDBCentrale
from Ryori.commandes@linkToDBCentrale,Clients_eu_s
where Clients_eu_s.CODE_CLIENT = Ryori.commandes.CODE_CLIENT@linkToDBCentrale);

--Details_Commandes :
create table details_commandes_eu_s as(
select Ryori.details_commandes.no_commande@linkToDBCentrale,
Ryori.details_commandes.ref_produit@linkToDBCentrale,
Ryori.details_commandes.prix_unitaire@linkToDBCentrale,
Ryori.details_commandes.quantite@linkToDBCentrale,
Ryori.details_commandes.remise@linkToDBCentrale
from Ryori.details_commandes@linkToDBCentrale,Produits,Commandes_EU_S
where Produits.ref_produit=Ryori.details_commandes.ref_produit@linkToDBCentrale
and Commandes_EU_S.no_commande=Ryori.details_commandes.no_commande@linkToDBCentrale);

--Clients :
create table clients_eu_s as select *
from Ryori.clients@linkToDBCentrale
where pays in('Espagne', 'Portugal', 'Andorre', 'France', 'Gibraltar', 'Italie',
              'Saint-Marin', 'Vatican', 'Malte', 'Albanie', 'Bosnie-Herzegovine', 'Croatie', 'Grece',
              'Macedoine', 'Montenegro', 'Serbie', 'Slovenie', 'Bulgarie');
```

Clés primaires :

--Contraintes d'integrite pour le fragment Europe du Sud
--a-cles primaires

```
alter table categories ADD PRIMARY KEY (code_categorie);
alter table clients_eu_s ADD PRIMARY KEY (code_client);
alter table commandes_eu_s ADD PRIMARY KEY (no_commande);
alter table produits ADD PRIMARY KEY (ref_produit);
alter table stock_eu_s ADD PRIMARY KEY (pays, ref_produit);
alter table details_commandes_eu_s ADD PRIMARY KEY (no_commande,ref_produit);
```

Clés étrangères :

```
--Contraintes d'integrite  
--b-clés étrangères
```

```
ALTER TABLE DETAILS_COMMANDES_EU_S  
ADD CONSTRAINT FK_DETAILS_COMMANDES_PRODUITS  
FOREIGN KEY (REF_PRODUIT) REFERENCES PRODUITS (REF_PRODUIT) ;  
  
ALTER TABLE DETAILS_COMMANDES_EU_S  
ADD CONSTRAINT FK_DETAILS_COMMANDES_COMMANDES  
FOREIGN KEY (NO_COMMANDE) REFERENCES COMMANDES_EU_S (NO_COMMANDE) ;  
  
ALTER TABLE STOCK_EU_S  
ADD CONSTRAINT FK_STOCK_PRODUITS  
FOREIGN KEY (REF_PRODUIT) REFERENCES PRODUITS (REF_PRODUIT) ;  
  
ALTER TABLE COMMANDES_EU_S  
ADD CONSTRAINT FK_COMMANDES_CLIENTS  
FOREIGN KEY (CODE_CLIENT) REFERENCES CLIENTS_EU_S (CODE_CLIENT) ;  
  
ALTER TABLE PRODUITS  
ADD CONSTRAINT FK_PRODUITS_CATEGORIES  
FOREIGN KEY (CODE_CATEGORIE) REFERENCES CATEGORIES (CODE_CATEGORIE) ;
```

Check :

```
--check
--permet de s'assurer que seulement des tuples concernant les pays
--d'europe du sud sont ajoutés aux tables client_eu_s
-- et stocks_eu_s

alter table clients_eu_s
add constraint check_pays_clients_eu_s
check (pays in('Espagne', 'Portugal', 'Andorre', 'France',
               'Gibraltar', 'Italie', 'Saint-Marin', 'Vatican',
               'Malte', 'Albanie', 'Bosnie-Herzegovine', 'Croatie', 'Grece',
               'Macedoine', 'Montenegro', 'Serbie', 'Slovenie', 'Bulgarie'));

alter table stock_eu_s
add constraint check_pays_stock_eu_s
check (pays in('Espagne', 'Portugal', 'Andorre', 'France',
               'Gibraltar', 'Italie', 'Saint-Marin', 'Vatican',
               'Malte', 'Albanie', 'Bosnie-Herzegovine', 'Croatie', 'Grece',
               'Macedoine', 'Montenegro', 'Serbie', 'Slovenie', 'Bulgarie'));
```

Triggers :

```
--d-Triggers
--trigger qui permet de ne pas affecter un numéro
--d'employe qui n'existe pas à une commande

create TRIGGER fk_employe Before
INSERT ON commandes_eu_s
for each row
declare
cpt integer;
begin
  select distinct count(*) INTO cpt from tberthier.employes_am@linkToDBA
  WHERE no_employe= :new.no_employe;
  if(cpt=0) then
    raise_application_error(-20002,'employé inexistant');
  end if;
end;

--trigger qui permet de ne pas affecter un numéro
--de fournisseurs qui n'existe pas à un produit

create TRIGGER fk_no_fournisseurs Before
INSERT ON produits
for each row
declare
cpt integer;
begin
  select distinct count(*) INTO cpt from cjaverliat.fournisseurs@linkToDBEN
  WHERE no_fournisseur= :new.no_fournisseur;
  if(cpt=0) then
    raise_application_error(-20002,'fournisseur inexistant');
  end if;
end;
```


Droits d'accès :

```
--Droit sur select les tables du fragment EU du sud pour:  
--Europe du Nord
```

```
grant select on clients_eu_s to cjaverliat;  
grant select on Details_commandes_eu_s to cjaverliat;  
grant select on produits to cjaverliat;  
grant select on stock_eu_s to cjaverliat;  
grant select on commandes_eu_s to cjaverliat;  
grant select on categories to cjaverliat;
```

```
--Droits sur le select sur les tables du fragment EU du sud pour:  
--Amérique
```

```
grant select on clients_eu_s to tberthier;  
grant select on Details_commandes_eu_s to tberthier;  
grant select on produits to tberthier;  
grant select on stock_eu_s to tberthier;  
grant select on commandes_eu_s to tberthier;  
grant select on categories to tberthier;
```

Création des vues et synonymes : cela permet l'interrogation de la base comme si elle était opérante en centralisée

```
--Creation des vues du fragments EU du sud
--Clients
CREATE VIEW CLIENTS AS (
SELECT * FROM clients_eu_s
UNION ALL
SELECT * FROM cjaverliat.CLIENTS_EU_N@linkToDBEN
UNION ALL
SELECT * FROM cjaverliat.CLIENTS_AUTRES@linkToDBEN
UNION ALL
SELECT * FROM tberthier.CLIENTS_AM@linkToDBA
);
--Commandes

CREATE VIEW COMMANDES AS
SELECT * FROM COMMANDES_EU_S
UNION
SELECT * FROM cjaverliat.commandes_eu_n@linkToDBEN
UNION
SELECT * FROM cjaverliat.commandes_autres@linkToDBEN
UNION
SELECT * FROM tberthier.commandes_am@linktodba;

--Détails commandes

CREATE VIEW DETAILS_COMMANDES AS
SELECT REF_PRODUIT, NO_COMMANDE, PRIX_UNITAIRE, QUANTITE, REMISE
FROM cjaverliat.details_commandes_eu_n@linkToDBEN
UNION
SELECT REF_PRODUIT, NO_COMMANDE, PRIX_UNITAIRE, QUANTITE, REMISE
FROM cjaverliat.details_commandes_autres@linkToDBEN
UNION
SELECT REF_PRODUIT, NO_COMMANDE, PRIX_UNITAIRE, QUANTITE, REMISE
FROM details_commandes_eu_s
UNION
SELECT REF_PRODUIT, NO_COMMANDE, PRIX_UNITAIRE, QUANTITE, REMISE
FROM tberthier.details_commandes_am@linktodba;

--Stock

CREATE VIEW STOCK AS
SELECT * FROM STOCK_EU_S
UNION
SELECT * FROM cjaverliat.STOCK_EU_N@linkToDBEN
UNION
SELECT * FROM cjaverliat.STOCK_ALLEMAGNE@linkToDBEN
UNION
SELECT * FROM cjaverliat.STOCK_AUTRES@linkToDBEN
UNION
SELECT * FROM tberthier.stock_am@linktodba;

--Employes

CREATE VIEW EMPLOYES AS
SELECT * FROM tberthier.employees_am@linktodba;

--fournisseurs
```

```
Create view FOURNISSEURS AS  
SELECT * FROM cjaverliat.fournisseurs@linkToDBEN
```

Code pour nettoyer le fragment :

```
--Netoyage du fragment EU du sud
-- En cas d'erreur
DROP TABLE Commandes_eu_s CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE Details_Commandes_eu_s CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE Stock_eu_s CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE Clients_eu_s CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE Categories CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE Produits CASCADE CONSTRAINTS;

-- Avant de commencer la replication
DROP VIEW CLIENTS;
DROP VIEW COMMANDES;
DROP VIEW DETAILS_COMMANDES;
DROP VIEW EMPLOYES;
DROP VIEW FOURNISSEURS;
DROP VIEW STOCK;
```

Vérification du bon fonctionnement de la table : on remarque que l'on obtient le même nombre de tuples selon la requête.

*--On execute les commande suivantes et on voit bien qu'on obtient le meme nombre
--de tuples pour les requêtes sur les meme --tables.*

```
select * from clients;
select * from Ryori.clients@linktodbcentrale;

select * from stock;
select * from Ryori.stock@linktodbcentrale;

select * from employes;
select * from Ryori.employes@linktodbcentrale;

select * from fournisseurs;
select * from Ryori.fournisseurs@linktodbcentrale;

select * from commandes;
select * from Ryori.commandes@linktodbcentrale;

select * from details_commandes;
select * from Ryori.details_commandes@linktodbcentrale;

select * from produits;
select * from Ryori.produits@linktodbcentrale;

select * from categories;
select * from Ryori.categories@linktodbcentrale;
```

3.3.3 Amérique

On procède de la même façon pour le site Amérique :

```
--avoir acces a DB11 en etant connecte sur DB14
create database link DBL_principale
connect to pgevraud
identified by mdporacle
using 'DB11';

drop database link dba_eu_nord;

--donner acces aux tables qu'on creees
grant select, update, insert, delete
on X to pgevraud;
-- avoir acces aux tables creees par tberthier sur DB14
CREATE SYNONYM X FOR tberthier.X;
--supprimer le synonym
drop synonym X;

--creation des tables
create table Stock_AM as
(select * from Ryori.stock@DBL_principale
where pays in (--Amerique
  'Antigua-et-Barbuda', 'Argentine', 'Bahamas', 'Barbade', 'Belize', 'Bolivie',
  'Bresil', 'Canada', 'Chili', 'Colombie', 'Costa Rica', 'Cuba', 'Republique dominicaine', 'Dominique',
  'Equateur', 'Etats-Unis', 'Grenade', 'Guatemala', 'Guyana', 'Haiti', 'Honduras', 'Jamaique',
  'Mexique', 'Nicaragua', 'Panama', 'Paraguay', 'Perou', 'Saint-Christophe-et-Nieves', 'Sainte-Lucie',
  'Saint-Vincent-et-les Grenadines', 'Salvador', 'Suriname', 'Trinite-et-Tobago', 'Uruguay', 'Venezuela'

CREATE TABLE Commandes_AM AS(
SELECT * FROM Ryori.Commandes@DBL_principale WHERE CODE_CLIENT IN (SELECT DISTINCT CODE_CLIENT FROM Cli
));

CREATE TABLE Details_Commandes_AM AS(
SELECT * FROM Ryori.Details_Commandes@DBL_principale WHERE NO_COMMANDE IN
(SELECT DISTINCT NO_COMMANDE FROM Commandes_AM
));

--foreign key pour employes
alter table employes_am
add constraint FKEYemployes foreign key (REND_COMPTE) references employes_am(NO_EMPLOYE);

--trigger qui modelise la foreign key de details_commandes
CREATE OR REPLACE TRIGGER TRIGGER_FK_DETAILS_COMMANDES
BEFORE INSERT OR UPDATE ON DETAILS_COMMANDES_AM
FOR EACH ROW
DECLARE
  cpt integer;
BEGIN
  select count(*) into cpt from produits where :NEW.REF_PRODUIT=produits.REF_PRODUIT;
  IF(cpt=0) then
    RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001,'Aucun produit correspondant a cette reference');
  END IF;
END;
```

```
--trigger qui modelise la foreign key de stock
CREATE OR REPLACE TRIGGER TRIGGER_FK_STOCK
BEFORE INSERT OR UPDATE ON STOCK_AM
FOR EACH ROW
```

```
DECLARE
    cpt integer;
BEGIN
    select count(*) into cpt from produits where :NEW.REF_PRODUIT=produits.REF_PRODUIT;
    IF(cpt=0) then
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001,'Aucun produit correspondant a cette reference');
    END IF;
END;
```



```
CREATE OR REPLACE TRIGGER TRIGGER_FK_EMPLPOYES
BEFORE delete ON employes_am
FOR EACH ROW
DECLARE
    cpt integer;
BEGIN
    select count(*) into cpt from (commandes_eur_n union commandes_eur_s) where (:NEW.no_employe=c
    IF(cpt=0) then
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20003,'Cet employe est enrole dans une commande');
    END IF;
END;
```

Pour les vues et l'utilisation de synonymes, on a :

```
--Clients
CREATE VIEW CLIENTS AS
SELECT * FROM cjaverliat.CLIENTS_EU_N@dbl_eu_n
UNION
SELECT * FROM cjaverliat.CLIENTS_AUTRES@dbl_eu_n
UNION
SELECT * FROM aouldhamou.clients_eu_s@DBl_eu_s
UNION
SELECT * FROM clients_am;

--Commandes
CREATE VIEW COMMANDES AS
SELECT * FROM cjaverliat.COMMANDES_EU_N@dbl_eu_n
UNION
SELECT * FROM cjaverliat.COMMANDES_AUTRES@dbl_eu_n
UNION
SELECT * FROM aouldhamou.commandes_eu_s@DBl_eu_s
UNION
SELECT * FROM commandes_am;

--Details commandes
CREATE VIEW DETAILS_COMMANDES AS

SELECT REF_PRODUIT, NO_COMMANDE, PRIX_UNITAIRE, QUANTITE, REMISE
FROM cjaverliat.DETAILS_COMMANDES_EU_N@dbl_eu_n
UNION
SELECT REF_PRODUIT, NO_COMMANDE, PRIX_UNITAIRE, QUANTITE, REMISE
FROM cjaverliat.DETAILS_COMMANDES_AUTRES@dbl_eu_n
UNION
SELECT REF_PRODUIT, NO_COMMANDE, PRIX_UNITAIRE, QUANTITE, REMISE
FROM aouldhamou.details_commandes_eu_s@DBl_eu_s
UNION
SELECT REF_PRODUIT, NO_COMMANDE, PRIX_UNITAIRE, QUANTITE, REMISE
FROM details_commandes_am;

-- Test
SELECT * FROM cjaverliat.DETAILS_COMMANDES_EU_n@dbl_eu_n;

--Stock
CREATE VIEW STOCK AS
SELECT * FROM cjaverliat.STOCK_EU_N@dbl_eu_n
UNION
SELECT * FROM cjaverliat.STOCK_ALLEMAGNE@dbl_eu_n
UNION
SELECT * FROM cjaverliat.STOCK_AUTRES@dbl_eu_n
UNION
SELECT * FROM aouldhamou.stock_eu_s@dbl_eu_s
UNION
SELECT * FROM stock_am;

--Produits
CREATE VIEW PROD AS
SELECT * from produits; --ici produits est un synonyme
```


4 Tests de requête distribuées et optimisations

4.1 Europe du Sud

Binôme responsable : B3111, OULD HAMOUDA Aymen, LAFAILLE Yann

4.1.1 Première requête

-- Requete 1 test BD distribuée

select * from Clients;

BOTIM Bottom-Dollar Markets	23 Tsawassen Blvd.	Tsawassen
CACTU Cactus Comidas para llevar	Cerrito 333	Buenos Aires
CENTC Centro comercial Moctezuma	Sierras de Granada 9993	Mexico D.F.
COMMI Comércio Mineiro	Av. dos Lusíadas, 23	S.,o Paulo
CODE_ SOCIETE	ADRESSE	VILLE
FAMIA Familia Arquibaldo	Rua Orus, 92	S.,o Paulo
GOURL Gourmet Lanchonetes	Av. Brasil, 442	Campinas
GREAL Great Lakes Food Market	2732 Baker Blvd.	Eugene
GROSR GROSSELLA-Restaurante	Ster Ave. Los Palos Grandes	Caracas
HANAR Hanari Carnes	Rua do Paão, 67	Rio de Janeiro
HILAA HILARI"N-Abastos	Carrera 22 con Ave. Carlos Soublette #8-35	San Cristóbal
HUNGC Hungry Coyote Import Store	City Center Plaza516 Main St.	Elgin
LAUGB Laughing Bacchus Wine Cellars	1900 Oak St.	Vancouver
LAZYK Lazy K Kountry Store	12 Orchestra Terrace	Walla Walla
LETSS Let's Stop N Shop	87 Polk St.Suite 5	San Francisco
LILAS LILA-Supermercado	Carrera 52 con Ave. Bolívar #65-98 Liano Largo	Barquisimeto
CODE_ SOCIETE	ADRESSE	VILLE
LINOD LINO-Delicatesses	Ave. 5 de Mayo Porlamar	I. de Margarita
LONEP Lonesome Pine Restaurant	89 Chiaroscuro Rd.	Portland
MEREP MÈre Paillarde	43 rue St. Laurent	Montreal

91 lignes sélectionnées.

FIGURE 1 – Première requête : résultat

Cette requête nous retourne le bon nombre de tuple, qui est le même résultat que la requête :

SELECT * FROM
Ryori.client@linkToDBCentrale

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST	OBJECT_NODE
SELECT STATEMENT			91	9	
VIEW	CLIENTS		91	9	
UNION-ALL					
TABLE ACCESS	CLIENTS_EU_S	FULL	21	3	
REMOTE	CLIENTS_EU_N		29	2LINKTO0BEN	
SERIAL_FROM_REMOTE					
REMOTE	CLIENTS_AUTRES		4	2LINKTO0BEN	
SERIAL_FROM_REMOTE					
SELECT "CODE_CLIENT","SOCIETE","ADRESSE","VILLE","CODE_POSTAL","PAYS","TELEPHONE","FAX" FROM "CJAVERLIAT"."CLIENTS_AUTRES" "CLIENTS_AUTRES"					
REMOTE	CLIENTS_AM		37	2LINKTO0BA	
SERIAL_FROM_REMOTE					
Other XML					

FIGURE 2 – Première requête : analyse

4.1.2 Deuxième requête

--Requete 2 test BD distribuée

```
select * from clients where pays in('France','Espagne','Italie');
```

CODE_ SOCIETE	ADRESSE	VILLE
FOLIG Folies gourmandes	184, chaussee de Tournai	Lille
FRANR France restauration	54, rue Royale	Nantes
FRANS Franchi S.p.A.	Via Monte Bianco 34	Torino
GALED Galeria del gastrunomo	Rambla de Cataluoa, 23	Barcelona
GODOS Godos Cocina Típica	Romero, 33	Sevilla
LACOR La corne d'abondance	67, avenue de l'Europe	Versailles
LAMAI La maison d'Asie	1 rue Alsace-Lorraine	Toulouse
MAGAA Magazzini Alimentari Riuniti	Via Ludovico il Moro 22	Bergamo
19 lignes sélectionnées.		

FIGURE 3 – Deuxième requête : résultat

Cette requête nous retourne le bon nombre de tuple (le même résultat que la requête)

```
SELECT *
FROM Ryori.client@linkToDBCentrale
WHERE pays in('France','Espagne','Italie');
```

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST	OBJECT_NODE	OTHER_TAG
SELECT STATEMENT			1	6		
VIEW	CLIENTS		52	9		
UNION-ALL						
TABLE ACCESS	CLIENTS_EU_S	FULL	19	3		
Filter Predicates						
OR						
PAYS='Espagne'						
PAYS='France'						
PAYS='Italie'						
REMOTE	CLIENTS_EU_N		10		2LINKTODBEN	SERIAL_FROM_REMOTE
SERIAL_FROM_REMOTE						
SELECT "CODE_CLIENT","SOCIETE","ADRESSE","VILLE","CODE_POSTAL","PAYS","TELEPHONE","FAX" FROM "CJAVERLIAT"."CLIENTS_EU_N" "CLIENTS_EU_N" WHERE "PA						
REMOTE	CLIENTS_AUTRES		4		2LINKTODBEN	SERIAL_FROM_REMOTE
SERIAL_FROM_REMOTE						
SELECT "CODE_CLIENT","SOCIETE","ADRESSE","VILLE","CODE_POSTAL","PAYS","TELEPHONE","FAX" FROM "CJAVERLIAT"."CLIENTS_AUTRES" "CLIENTS_AUTRES" WHERE						
REMOTE	CLIENTS_AM		19		2LINKTODBA	SERIAL_FROM_REMOTE
SERIAL_FROM_REMOTE						
SELECT "CODE_CLIENT","SOCIETE","ADRESSE","VILLE","CODE_POSTAL","PAYS","TELEPHONE","FAX" FROM "TBERTHIER"."CLIENTS_AM" "CLIENTS_AM" WHERE "PAYS"="E						
Other XML						

FIGURE 4 – Deuxième requête : analyse

4.1.3 Troisième requête

--Requete 3 test BD distribuée

```
select * from clients where pays in('France','Espagne','Italie');
```

CODE_ SOCIETE	ADRESSE	VILLE
FISSA FISSA Fabrica Inter. Salchichas S.A.	Moralzarzal, 86	Madrid
FOLIG Folies gourmandes	184, chaussee de Tournai	Lille
FRANR France restauration	54, rue Royale	Nantes
FRANS Franchi S.p.A.	Via Monte Bianco 34	Torino
FURIB Furia Bacalhau e Frutos do Mar	Jardim das rosas n. 32	Lisboa
GALED Galeria del gastronomo	Rambla de Catalua, 23	Barcelona
GODOS Godos Cocina Típica	Romero, 33	Sevilla
LACOR La corne d'abondance	67, avenue de l'Europe	Versailles
LAMAI La maison d'Asie	1 rue Alsace-Lorraine	Toulouse
MAGAA Magazzini Alimentari Riuniti	Via Ludovico il Moro 22	Bergamo
21 lignes sélectionnées.		

FIGURE 5 – Troisième requête : résultat

Cette requête nous retourne le bon nombre de tuple (le même résultat que la requête 2 ci-dessus)

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			19	3
TABLE ACCESS	CLIENTS_EU_S	FULL	19	3
Filter Predicates				
OR				
PAYS='Espagne'				
PAYS='France'				
PAYS='Italie'				
Other XML				

FIGURE 6 – Troisième requête : analyse

On remarque ici que nous avons un coût de 3 pour cette requête, alors que nous avons un coût de 9 pour la requête 3. La raison est que ici on ne fait pas de remote acces.

4.1.4 Quatrième requête

--Requete 4 test BD distribuée

```
select * from employees;
```

NO_EMPLOYE	REND_COMPTE	NOM	PRENOM	FONCTION	TITRE	DAI
2	2	Fuller	Andrew	Vice-Président	Dr.	19/
8	2	Callahan	Laura	Assistante commerciale	Mlle	09/
4	2	Peacock	Margaret	Représentant(e)	Mme	19/
3	2	Leverling	Janet	Représentant(e)	Mlle	30/
1	2	Davolio	Nancy	Représentant(e)	Mlle	08/
5	2	Buchanan	Steven	Chef des ventes	M.	04/
9	5	Dodsworth	Anne	Représentant(e)	Mlle	02/
6	5	Suyama	Michael	Représentant(e)	M.	02/
7		King	Robert	Représentant(e)	M.	29/

9 lignes sélectionnées.

FIGURE 7 – Quatrième requête : résultat

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST	OBJECT_NODE
SELECT STATEMENT		REMOTE	9	3	
TABLE ACCESS	TBERTHIER.EMPLOYES_AM	FULL	9	3DB14	

FIGURE 8 – Quatrième requête : analyse

4.2 Europe du Nord

4.3 Amérique

5 Réplifications

5.1 Europe du Nord

Rappel binôme responsable : Charles Javerliat, Pierre Sibut-Bourde B3109.

5.1.1 Objectifs

L'objectif de la réplication est de faciliter l'accès aux données car elles seront locales (par copie) au lieu d'être à distance.

5.1.2 Liste des réplifications prévues

Trois réplifications vont s'opérer sur ce site :

- Employés
- Produits
- Catégories

5.1.3 Analyse

5.1.4 Mise en œuvre des réplifications pour des besoins locaux

On utilise à ce sujet :

```
CREATE MATERIALIZED VIEW MVR_Employes
REFRESH COMPLETE
NEXT sysdate + (1/24/60)
AS
SELECT *
FROM TBERTHIER.EMPLOYES_AM@DBAmerique;

CREATE MATERIALIZED VIEW MVR_Produits
REFRESH FAST
NEXT sysdate + (1/24/60)
AS
SELECT * FROM AOULDHAMOU.PRODUITS@DBEuropeSud;

CREATE MATERIALIZED VIEW MVR_Categories
REFRESH FAST
NEXT sysdate + (1/24/60)
AS
SELECT * FROM AOULDHAMOU.CATEGORIES@DBEuropeSud;

CREATE MATERIALIZED VIEW LOG ON FOURNISSEURS;
GRANT SELECT ON MLOG$_FOURNISSEURS TO aouldhamou, tberthier;
-- La dernière ligne permet aux utilisateurs de faire un refresh start
-- sur la table des fournisseurs
```

Respectivement, on a :

- Message émis au site maître : aucune demande
- Réponse du site maître : aucune réponse
- Tests de vérification de bon fonctionnement de la réplication : on fait un INSERT dans la table chez le site maître et l'on vérifie que ce qui est inséré apparaît bien dans la réplication réalisée.
- Évolutions éventuelles des contraintes d'intégrité
- Évolutions éventuelles des vues et des synonymes

Concernant les réplicats, on a :

```
-----
-- On peut modifier les vues précédemment
-- créées pour utiliser les réplicats
-----

--Employés
```

```
CREATE VIEW EMPLOYES AS  
SELECT * FROM MVR_EMPLOYES;
```

```
--Produits  
CREATE VIEW PRODUITS AS  
SELECT * FROM MVR_PRODUITS;
```

```
--Catégories  
CREATE VIEW CATEGORIES AS  
SELECT * FROM MVR_CATEGORIES;
```

Dans tous les cas, on vérifiera la réplication en utilisant INSERT et en vérifiant que le tuple inséré est apparent dans le réplicat nouvellement créé.

5.2 Europe du Sud

Rappel binôme responsable : OULD HAMOUDA Aymen, LAFAILLE Yann, B3111

5.2.1 Objectifs

L'objectif de la réplication est de faciliter l'accès aux données car elles seront locales (par copie) au lieu d'être à distance.

5.2.2 Liste des répliques prévues

Deux répliques sont prévues pour ce site :

- Employés
- Fournisseurs

Comme les tables Produits et Catégories sont locales, il n'y aura pas de réplication.

5.2.3 Analyse

Table EMPLOYES :

Nous avons fait la réplication de la table EMPLOYES_AM en fast car nous avons estimé qu'il y aurait peu de chances pour que les mises à jour faites sur cette table dépasse plus de 50% de sa cardinalité .

Table FOURNISSEURS :

Nous avons fait la réplication de la table FOURNISSEURS en complete car nous avons estimé que les mises à jour faites sur cette table pourraient dépasser plus de 50% de sa cardinalité .

5.2.4 Mise en œuvre des répliques pour les besoins locaux

Fournisseurs

- Opérations réalisées localement

```
-- Mise en place du réplicat du fragment Fournisseurs
-- Opérations réalisées localement
```

```
CREATE MATERIALIZED VIEW DMV_FOURNISSEURS
REFRESH COMPLETE
NEXT SYSDATE +(1/24/60)
AS
SELECT * FROM cjaverliat.fournisseurs@linktodben;
```

- Message émis au site maître : aucune demande
- Réponse du site maître : aucune réponse
- Tests de vérification de bon fonctionnement de la réplication : on fait un INSERT dans la table chez le site maître et l'on vérifie que ce qui est inséré apparaît bien dans la réplication réalisée.

On fait :

```
insert into fournisseurs
values (30,'Holmes & Co','221b Baker St','London','EC1',
'SD','Royaume-Uni',(420) 696-9696,null);
```

Et l'on vérifie alors bien que le tuple est inséré (c'est le cas ici).

- Évolutions éventuelles des contraintes d'intégrité : il faut modifier le déclencheur fk_no_fournisseur pour que ce dernier utilise la vue matérialisée et non l'accès à distance par lien.
- Évolutions éventuelles des vues et des synonymes

Employés

- Opérations réalisées localement

```
--Mise en place du replicat du fragment Employes
--Opérations réalisées localement
```

```
CREATE MATERIALIZED VIEW DMV_EMPLOYES
REFRESH FAST
NEXT SYSDATE +(1/24/60)
AS
SELECT * FROM tberthier.employees_am@linktodba;
```

- Message émis au site maître : demande de *materialized view log* sur Employés sur le site Amérique
- Réponse du site maître :

--Reponse du site maitre

```
CREATE MATERIALIZED VIEW LOG ON EMPLOYES;  
GRANT SELECT ON MLOG$_EMPLOYES TO AOULDHAMOU;
```

- Tests de vérification de bon fonctionnement de la réplication : on fait un INSERT dans la table chez le site maître et l'on vérifie que ce qui est inséré apparaît bien dans la réplication réalisée. On fait :

```
insert into employees values  
(10,10,'a','b','c','d','10/10/10','10/10/10',10,10);
```

Puis l'on vérifie alors bien que le tuple est inséré (c'est le cas ici).

- Évolutions éventuelles des contraintes d'intégrité : il faut modifier le déclencheur pour que ce dernier utilise la vue matérialisée et non l'accès à distance par liens.
- Évolutions éventuelles des vues et des synonymes : il faut créer un synonyme pour la table. On fait
`CREATE SYNONYM Employes FOR DMV_EMPLOYES;`

5.3 Amérique

On procède :

```
--Fournisseurs
CREATE MATERIALIZED VIEW mvrFournisseurs
REFRESH complete
NEXT sysdate + (1/24/60)
AS
SELECT * FROM cjaverliat.fournisseurs@db1_eu_n;

--Produits
CREATE MATERIALIZED VIEW mvrPRODUITS
REFRESH fast
NEXT sysdate + (1/24/60)
as
select * from produits;

--Categories
CREATE MATERIALIZED VIEW mvrCATEGORIES
REFRESH FAST
NEXT sysdate + (1/24/60)
AS
SELECT * FROM aouldhamou.categories@DB1_eu_s;

--On verifie qu'on a les mêmes resultats avec Ryori.clients@DBCentrale

--Verifications, si la ligne est vide, c'est ok
SELECT * FROM CLIENTS MINUS (SELECT * FROM Ryori.clients@DBL_principale);
SELECT * FROM COMMANDES MINUS (SELECT * FROM Ryori.COMMANDES@DBL_principale);

--Soucis avec l'ordre des attributs
SELECT * FROM DETAILS_COMMANDES MINUS
(SELECT REF_PRODUIT, NO_COMMANDE, PRIX_UNITAIRE, QUANTITE, REMISE
FROM Ryori.DETAILS_COMMANDES@DBL_principale);

SELECT * FROM EMPLOYES MINUS (SELECT * FROM Ryori.EMPLOYES@DBL_principale);
SELECT * FROM STOCK MINUS (SELECT * FROM Ryori.STOCK@DBL_principale);
SELECT * FROM PRODUITS MINUS (SELECT * FROM Ryori.PRODUITS@DBL_principale);
SELECT * FROM CATEGORIES MINUS (SELECT * FROM Ryori.CATEGORIES@DBL_principale);
SELECT * FROM FOURNISSEURS MINUS (SELECT * FROM Ryori.FOURNISSEURS@DBL_principale);

--suppression des vues materiels pour ne pas que cela tourne dans le vide
drop materialized view mvrproduits;
```

5.4 Bilan global des répliquions mises en œuvre sur les différents sites

6 Requêtes distribuées : tests et optimisations

6.1 Europe du Sud

6.1.1 Produits

Pour la réplication de la table Produits stockée localement, il sera nécessaire de créer un log sur celle-ci pour les 2 sites : Europe du nord et Amérique, et leur accorder le droits de lecture sur cette-dernière.

Opérations réalisées en local :

```
--mise en place des logs
CREATE MATERIALIZED VIEW LOG ON PRODUITS;

--mise en place des droits d'accès
GRANT SELECT ON MLOG$_PRODUITS TO CJAVERLIAT;
GRANT SELECT ON MLOG$_PRODUITS TO TBERTHIER;
```

6.1.2 Catégories

Pour la réplication de la table Catégories stockée localement, il sera nécessaire de créer un log sur celle-ci pour les 2 sites : Europe du nord et Amérique, et leur accorder le droit de lecture sur cette-dernière.

Opérations réalisées en local :

```
--mise en place des logs
CREATE MATERIALIZED VIEW LOG ON CATEGORIES;

--mise en place des droits d'accès
GRANT SELECT ON MLOG$_CATEGORIES TO CJAVERLIAT;
GRANT SELECT ON MLOG$_CATEGORIES TO TBERTHIER;
```

6.2 Europe du Nord

6.3 Amérique