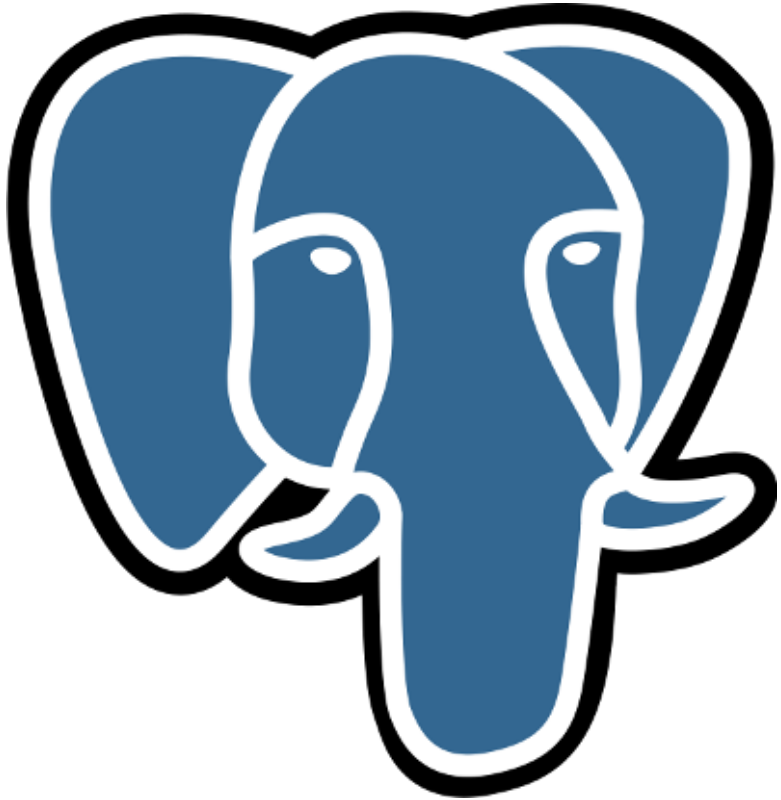
SQL et BDD relationnelles : concepts, requêtes

Au programme

- **C**reate **R**ead **D**elete **U**pdate
- Bases d’administration
- Triggers
- Postgres >11.4



Sources et documents annexes

A des fins de reproductibilité une image docker de la base de données finale est disponible à cette adresse

Origine des données

https://www.kaggle.com/ophi/mpi

https://datahub.io/core/corruption-perceptions-index

https://data.worldbank.org/indicator/sp.pop.totl

Distinctions préliminaires

- « **SQL** » est un **langage**, non un **système de gestion de base de données** (SGBD)
- Plusieurs SGBD sont basés sur SQL. Certains sont **open source** (Postgres, MariaDB), d'autres sont **propriétaires** (MSSQL, OracleDB)
- Il existe quelques différences dans le langage de requête de ces backends, mais minimes
- La vrai différence entre ces backends concerne leur **administration** (mais nous y viendrons plus tard)

Distinctions préliminaires

SQL

ex : Postgres, OracleDB

Données structurées sous la forme de tables

No-SQL

ex : MongoDB, Cassandra

Données structurées sous la forme de graphs

Ne soyez pas naïfs ! Le fait qu'un SGDB suive une structuration par graph n'implique pas *ipso facto* qu'il soit impossible de requêter à l'aide d'un langage « *à la SQL* »

Installation de Postgres

Windows : Installer
https://www.postgresql.org/download/windows/

Linux (deb) : `apt-get install postgresql postgresql-client`

MacOSX : lol ¯_(ツ)_/¯

Création d’un utilisateur et d’une BDD

- CREATE DATABASE countries;
- CREATE USER nom_de_l’utilisateur WITH PASSWORD 'le_mdp_de_votre_choix';
- GRANT ALL PRIVILEGES ON DATABASE countries TO nom_de_l’utilisateur;

Essayez maintenant de vous logger avec ce nouvel utilisateur dans cette base :

psql -U nom_de_l’utilisateur -d countries

Création d’une table première table

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS mpi_national(
    iso CHAR(3) PRIMARY KEY NOT NULL,
    country_name VARCHAR(80) NOT NULL UNIQUE,
    mpi_urban REAL NOT NULL,
    headcount_ratio_urban REAL NOT NULL,
    intensity_urban REAL NOT NULL,
    mpi_rural REAL NOT NULL,
    headcount_ratio REAL NOT NULL,
    intensity_rural REAL NOT NULL
    );
```

Types et contrainte (liste non exhaustive)

Typage de données

CHAR caractères (longueur constante)

VARCHAR caractères (longueur variable)

REAL nombres (jusqu'à 6 décimales)

INTEGER entiers écrits sur 4 bytes

BIGINT entiers écrits sur 8 bytes

SERIAL entiers auto incrémentés

Contraintes d'intégrité

NULL donnée absente permise

UNIQUE occurrence unique d'une même valeur

Importation de données dans cette table

```
COPY mpi_national(iso, country_name, mpi_urban,
headcount_ratio_urban,intensity_urban,mpi_rural,headco
unt_ratio,intensity_rural)

FROM '/data/MPI_national.csv' DELIMITER ',' NULL ''
CSV HEADER ;
```

Reconnaissance

Lister les tables d’une DB :

\d

Décrire une table :

\d nom_de_ma_table

Commençons simple

Sélectionnez (dans la table : **mpi_national**)

- Le nom des pays dont le taux urbain de pauvreté (mpi_urban) est supérieur à 0,2
- Le nom des pays dont les taux urbain (mpi_urban) est supérieur à 0,1 et le taux rural (mpi_rural) est supérieur 0,6
- Le nom des pays où la pauvreté en milieu urbain est supérieure à celle du milieu rural

Commençons simple

Selection : pattern général

SELECT [colonnes] FROM [une table] WHERE [condition_que_les_lignes_doivent_remplir]

Commençons simple

Sélectionnez

- **SELECT country_name FROM mpi_national WHERE mpi_urban > 0.2;**
- **SELECT country_name FROM mpi_national WHERE (mpi_rural > 0.6 AND mpi_urban > 0.1);**
- **SELECT country_name FROM mpi_national WHERE mpi_urban < mpi_rural;**

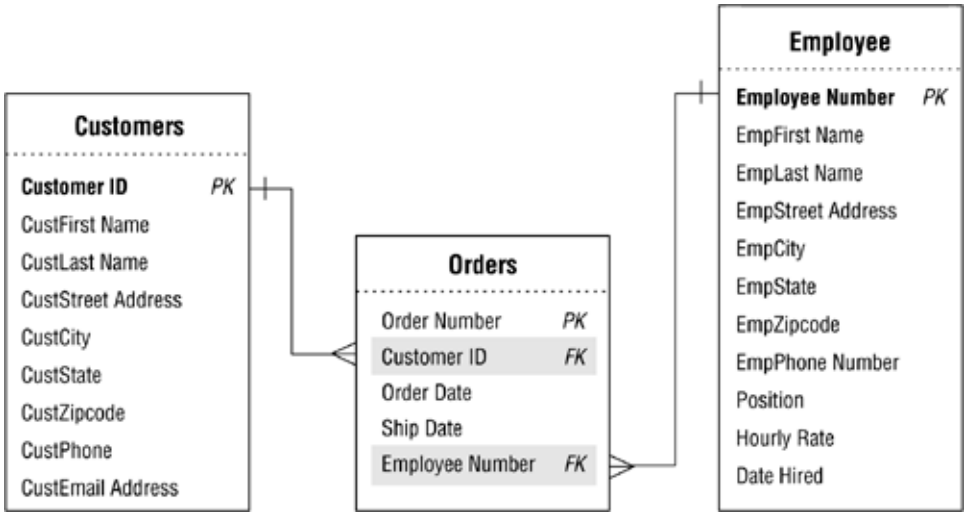
Création d’une nouvelle table : à vous

Vous allez créer une seconde table (**mpi_subnational**) à partir du CSV du même nom.

Seule variante par rapport à table précédente : le champ iso reposera sur une **clef étrangère**

```
iso CHAR(3) REFERENCES mpi_national(iso),
```

Clefs et clefs étrangères



- Raison pour laquelle on parle de « **base relationnelles** »

  Mécanisme garant de :
- l'**intégrité** d'une base
- Sa **consistante**

  (importante structuration métier)

Jointures

De par la relation entre nos deux tables, nous pourrions avoir besoin d’extraire des lignes du l’une **compte tenu des données dans l’autre**

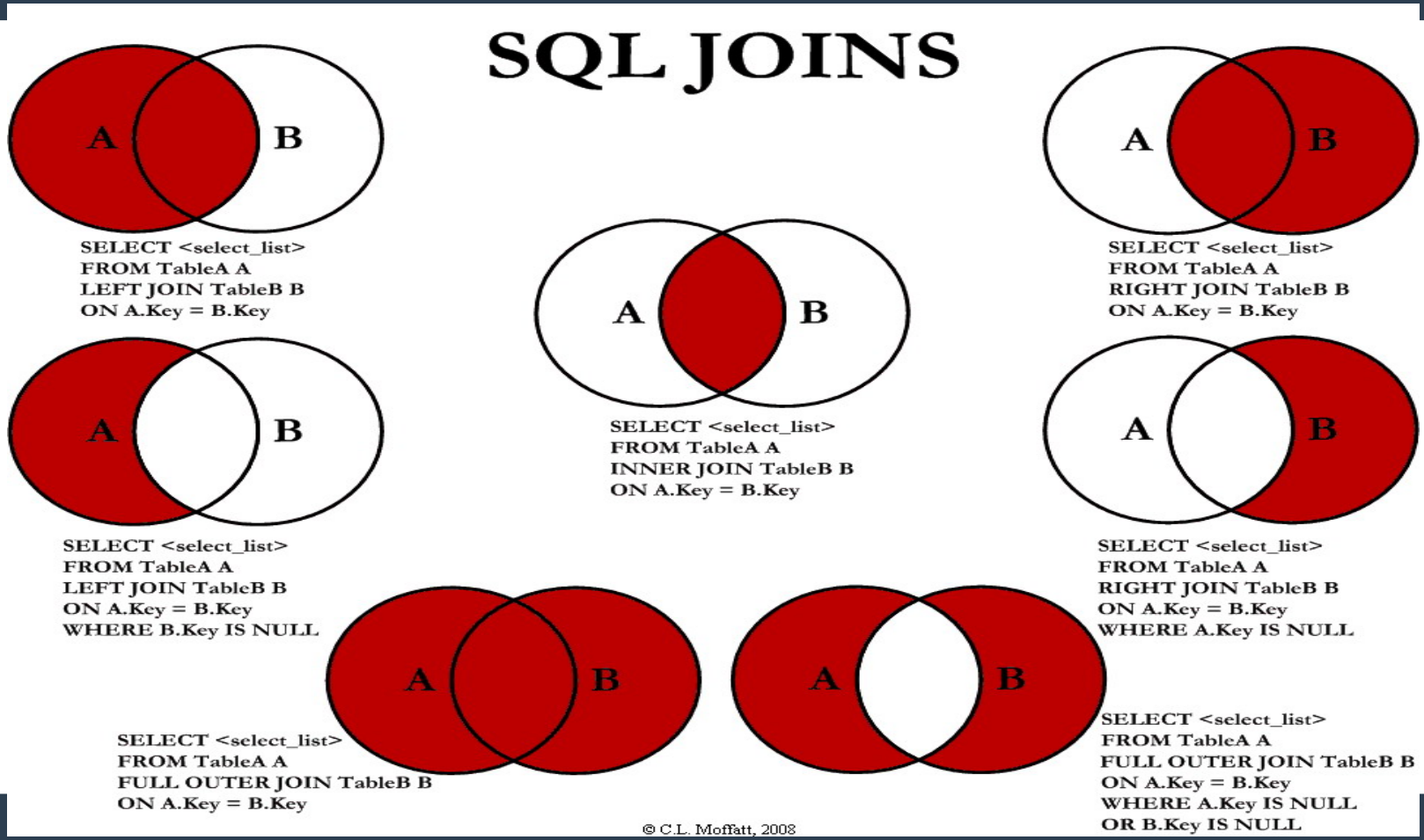
Quelques JOIN

reminder

Sélectionnez (**mpi_national** et **mpi_subnational**)

- les régions (**subregion_name**) des pays dont le ratio urbain (**headcount_ratio_urban**) est supérieur à 70
- La moyenne du taux de pauvreté urbain des pays d’asie (**world_region_name**)

Rappel sur les joins, ou de l'art de «penser avec des patates »



Quelques JOIN

Sélectionnez (mpi_national et mpi_subnational)

- **SELECT** mpi_subnational.region **FROM** mpi_subnational

  INNER JOIN mpi_national **ON** mpi_subnational.iso = mpi_national.iso

  WHERE mpi_national.headcount_ratio_regional >70;

Quelques JOIN

Sélectionnez (mpi_national et mpi_subnational)

- **SELECT** AVG(mpi_national.mpi_urban) **FROM** mpi_national

  INNER JOIN mpi_subnational **ON** mpi_subnational.iso = mpi_national.iso

  WHERE mpi_subnational.world_region_name="**East Asia and the Pacific**";

Quelques JOIN

Sélectionnez (MPI_national et MPI_subnational)

- **Les régions d’Asie i) dont le MPI_regional est supérieur au MPI_national et ii) dont le pays a un Headcount_Ratio_Rural supérieur à 70**
- **…. les classer par iso** en indiquant sur chaque ligne le nom du pays correspondant

Quelques JOIN

Sélectionnez (mpi_national et mpi_subnational)

```
SELECT mpi_subnational.region, mpi_subnational.country
FROM mpi_subnational INNER JOIN mpi_national ON
MPI_national.country_code = mpi_subnational.country_code
WHERE (mpi_subnational.mpi_regional >
mpi_subnational.mpi_national AND
mpi_national.headcount_ratio > 70)
ORDER BY mpi_subnational.country_code;
```

Deux nouvelles tables à créer et on est bon

Nous allons ajouter des données temporelles à notre DB

Importez les données contenues dans :

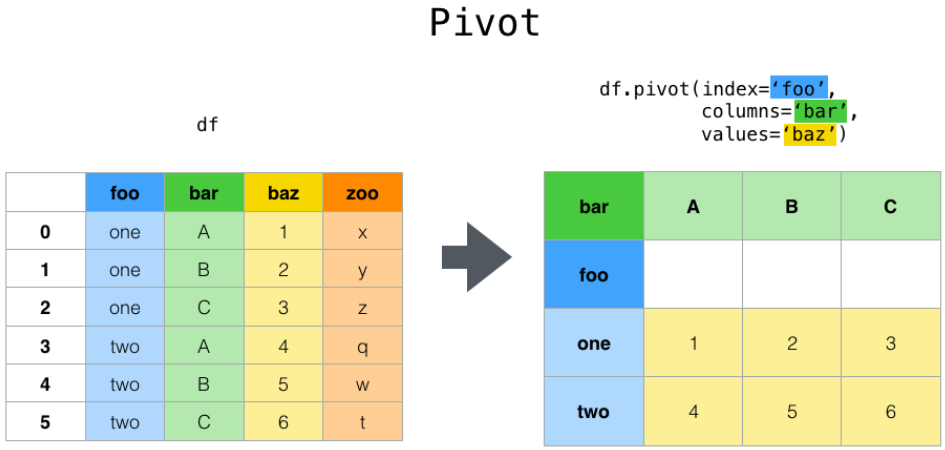
- corruption.zip
- population.zip

L’importation va probablement nécessiter quelques tweaks :/

Pivot d’une table en Postgres

Ces données temporelles mériteraient probablement d’être « pivotées ».

postgresql > 9.4 dispose d’une fonction **crosstab**() pour cela



	foo	bar	baz	zoo
0	one	A	1	x
1	one	B	2	y
2	one	C	3	z
3	two	A	4	q
4	two	B	5	w
5	two	C	6	t

bar	A	B	C
foo			
one	1	2	3
two	4	5	6

Un exemple proche

Regardons du côté de la corruption et de la population

Sur population

- Quel pays possède le plus d'habitants en 2017?
- Quel pays a connu la plus faible progression de sa population depuis 1990 ?
- ‘’’’’ les trois pays
- Quel pays a connu la plus forte progression de sa population entre son premier sondage et 2010 (attention, varie d'un pays à l'autre)?

Regardons du côté de la corruption et de la population

Sur population

- **SELECT** country_name **FROM** world_population **WHERE** ‘’2017’’ = (**SELECT** MAX(‘’2017’’) **FROM** population);
- **SELECT** country_name **FROM** world_population **WHERE** (‘’2010’’ / ‘’1990’’) = (**SELECT MIN**(‘’2010’’ / ‘’1990’’) **FROM** world_population);

Chaud chaud, cacao (pour ceux qui veulent suer un coup)

- En moyenne, les pays à la pauvreté urbaine la plus importante sont-ils également ceux dont la population a connu la plus grande croissance entre les années 50 et aujourd’hui ?

Chaud chaud, cacao (pour ceux qui veulent suer un coup)

- En moyenne, les pays à la pauvreté urbaine la plus importante sont-ils également ceux dont la population a connu la plus grande croissance entre les années 50 et aujourd’hui ?

Création d’une vue

Une vue est une version épurée d’une table (ou plus vraisemblablement d’une grosse jointure) destinée être visualisée facilement par le métier sans avoir à écrire cette même requête

CREATE VIEW nom_de_votre_vue AS SELECT…….. CE QUE VOUS VOULEZ

Créons une vue complexe

Créez une vue du nom de european_view qui contiendra :

- l'**iso**
- Le **nom** du pays
- Le **mpi national**
- Le **taux de croissance** de population entre 1971 et 2000
- Le taux de corruption **maximal** entre 1998 et 2015

de l'ensemble des pays d'europe

Parlons un peu d’indexation

- **Indexer les lignes permet de dispenser le moteur de parcourir l’ensemble des lignes**

  → gain de vitesse et de ressource énorme !!!!

Sur quoi indexer ?

Rule of thumb : il vaut mieux indexer sur les champs typiquement impliqués dans des clauses de type **:**

- **WHERE**
- **ORDER BY**
- **GROUP BY**
- **MIN MAX** (dans le cas de valeurs numériques)

Il n’y a donc de bonnes et de mauvaise indexation que **relativement** i) aux requêtes adressées à la BDD ii) dans le **contexte d’un usage** de celle-ci

Comment indexer ?

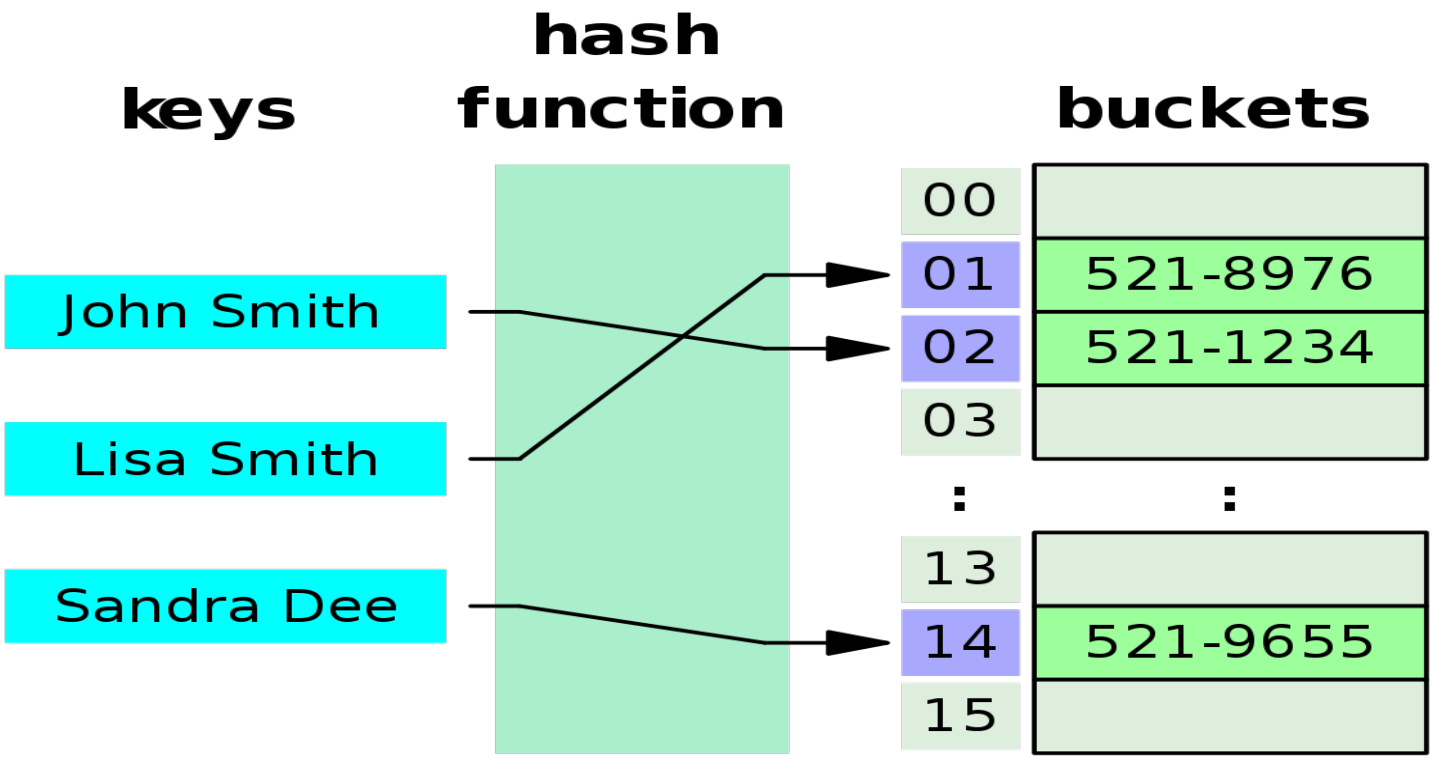
En arbre équilibré

- Ou B-tree (balanced)
- InnoDB
- MyISAM

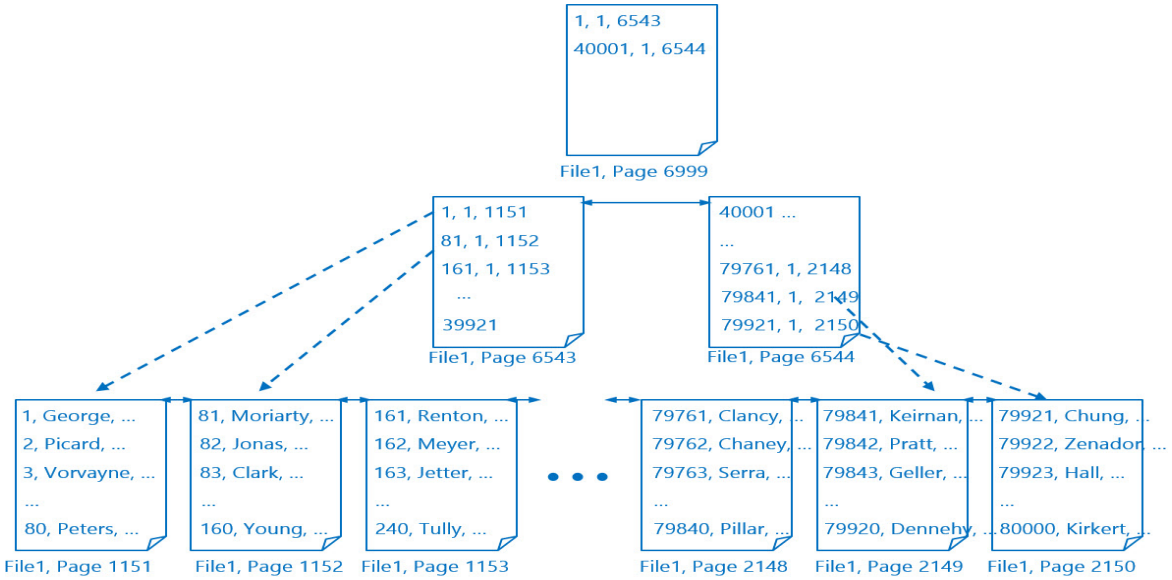
Par table de Hashage

NB : ces deux méthodes ne sont pas nécessairement exclusives (pensez à HEAP ou NDB cluster)

Par table de Hashage



Deux types d’indexation en arbre à distinguer



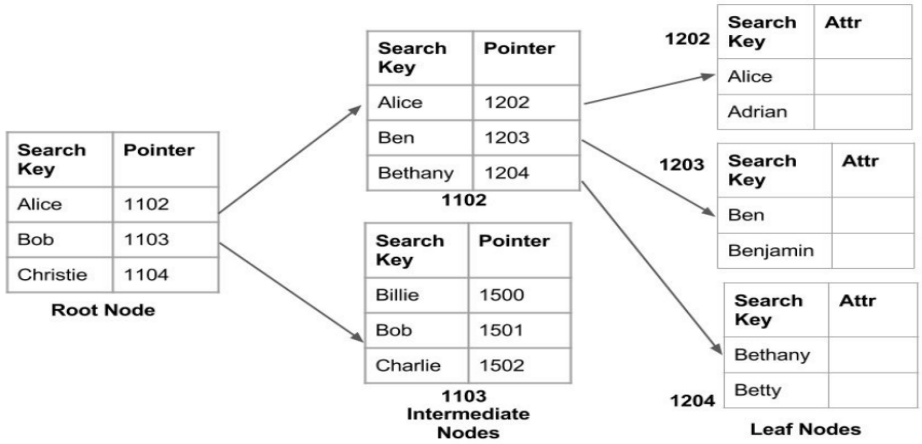
Clustered indexes

- Semblable à une recherche dans l’annuaire
- Solidaire de la BDD
- 1 seul possible arbre possible (car dépendant de l’ordre des données)

Deux types d’indexation en arbre à distinguer

Non Clustered indexes

- Système de pointers (identifiant les lignes)
- Distinct de la DBB
- Plusieurs indexes possibles



Non clustered index

Lister des indexes existants

```
SELECT
    tablename,
    indexname,
    indexdef
FROM
    pg_indexes
WHERE
    schemaname = 'public'
ORDER BY
    tablename,
    indexname;
```

Vous remarquerez que des indexes ont été créés automatiquement par l'action :

- primary keys
- foreign keys

La fonction EXPLAIN

Pour nous assurer du bon fonctionnement des indexations, nous allons avoir besoin d’un moyen de comparer de les requêtes avant et après indexation

```
EXPLAIN ANALYZE SELECT * FROM
mpi_subnational WHERE world_region_name =
‘Sub-Saharan Africa’;
```

Let’s explain EXPLAIN

Seq Scan on mpi_subnational (**cost**=0.00..24.30 **rows**=431 **width**=60)

Cost

rows

with

Creation d’un index

```
CREATE INDEX nom_index ON nom_table
(colonne_a_indexer);
```

Convention :

le nom des index contient « idx »

Nota Bene :

- Par défaut, Postgres crée des index de type B-Three
- En cas de valeur unique, a des fins d’optimisation, vous pouvez ajouter **UNIQUE**

Indexons nos tables rationnellement

Commençons par MPI_subnational. Créez un index pour world_region_name

```
CREATE INDEX idx_world ON
mpi_subnational(world_region_name);
```

Comparez **EXPLAIN**. Qu’en deduisez-vous ?

Trouvez des champs pertinents à indexer

Approches

- Pensez aux requêtes typiques
- Un peu de bon sens
- Approche empirique

Assurons nous d’abord de quelques points

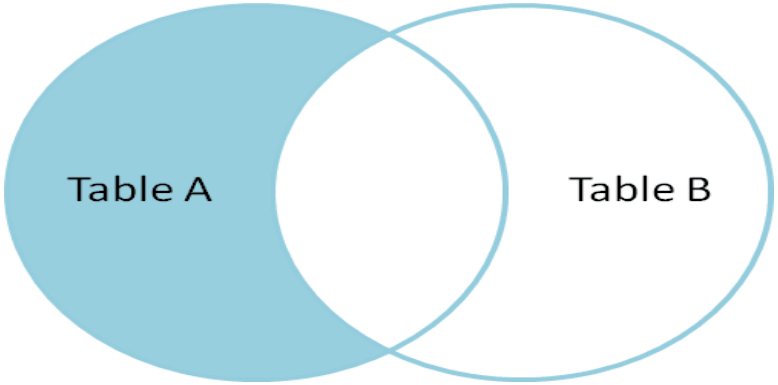
La consistance des country_code entre nos tables

Que les tables dénotent bien les mêmes ensembles de pays

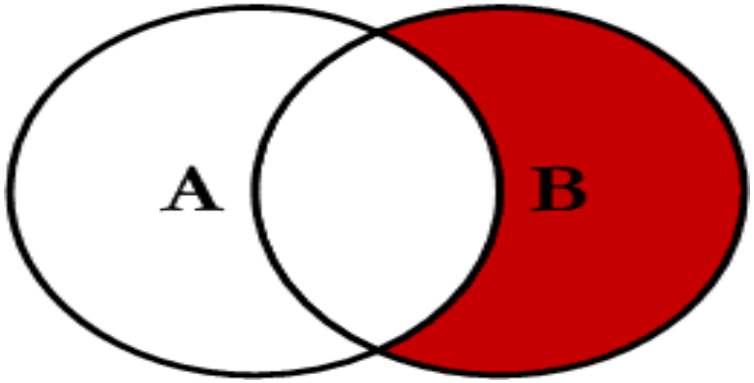
En termes ensemblistes, cela revient à vérifier si A - B = 0 et B - A =0

NB : MySQL ne dispose pas de l’opérateur MINUS. Il va falloir penser avec des JOIN (une aide)

Que les tables dénotent bien les mêmes ensembles de pays




```
SELECT MPI_national.country
FROM MPI_national LEFT JOIN
MPI_subnational ON
MPI_national.country=MPI_su
bnational.country WHERE
MPI_subnational.country IS
NULL;
```

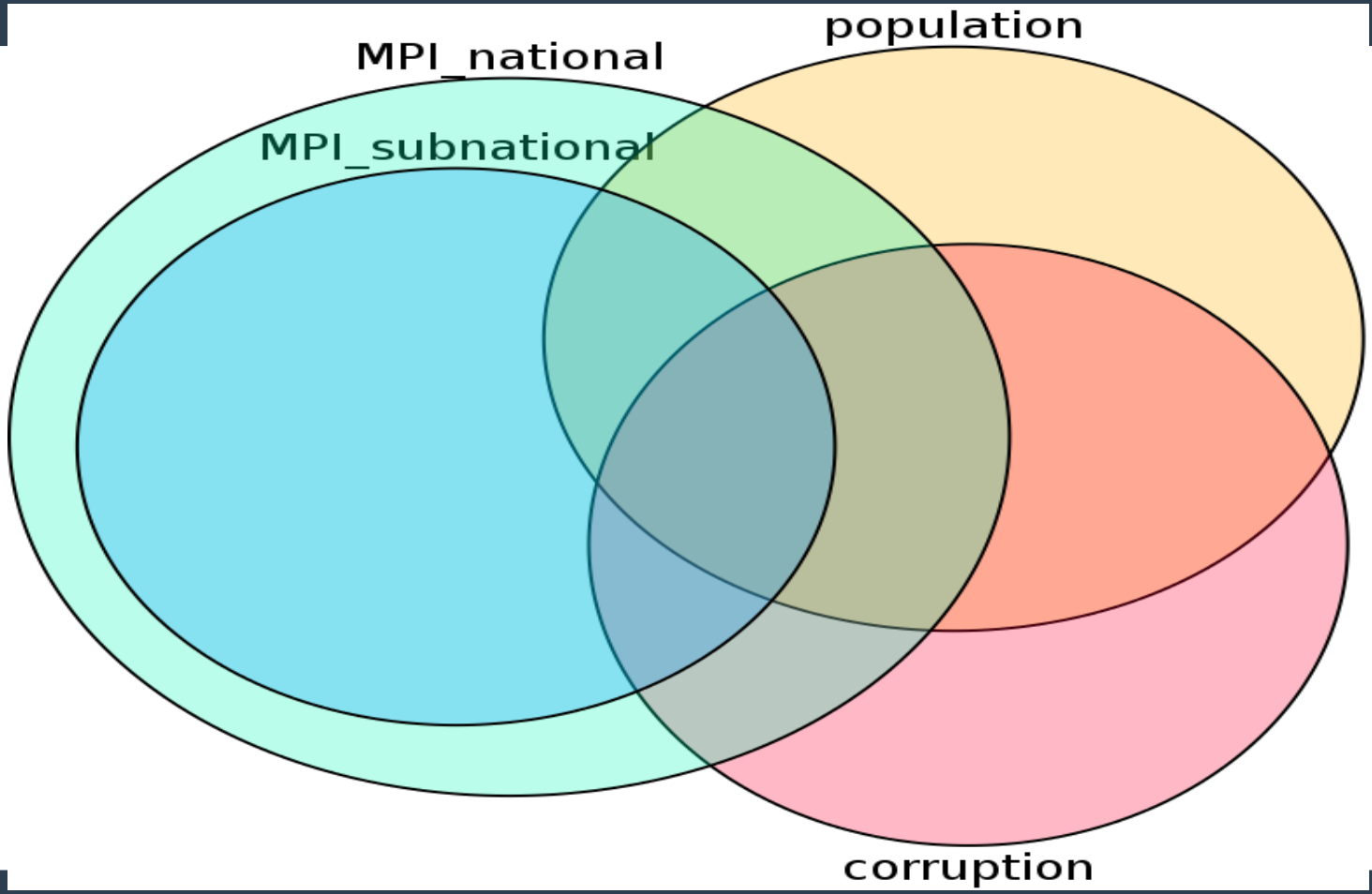



```
SELECT MPI_national.country
FROM MPI_national RIGHT JOIN
MPI_subnational ON
MPI_national.country=MPI_sub
national.country WHERE
MPI_national.country IS NULL;
```

Que les tables dénotent bien les mêmes ensembles de pays

Avons nous des cas d’inclusion ?

Résumé synthétique de la situation



Que les tables dénotent bien les mêmes ensembles de pays

N’aurions pas des doublons ?

(« Nom_de_Pays » « Nom_de_Pays, Republic of »)

Que les tables dénotent bien les mêmes ensembles de pays

N’aurions pas des doublons ?

(« Nom_de_Pays » « Nom_de_Pays, Republic of »)

```
SELECT country FROM MPI_national
UNION SELECT country FROM MPI_subnational
UNION SELECT country FROM corruption
UNION SELECT country FROM population ORDER BY country;
```

Que les tables dénotent bien les mêmes ensembles de pays

Supprimons les doublons

Indexons nos tables rationnellement

Que se passe-t-il maintenant lorsque nous demandons

```
SELECT DISTINCT(country_code) FROM MPI_subnational
WHERE world_region='Sub-Saharan Africa';
```

Le moteur n’a plus besoin de lire l’ensemble des world_region de chaque lignes. Ces dernières sont ordonnées par l’index : le moteur « *sait à quelle ligne s’arrêter* »

On peut s’en assurer en utilisant de nouveau **EXPLAIN**

Indexons nos tables rationnellement

Notez au passage :

- **Nous venons de réaliser une indexation de type « FULL TEXT »**
- **Seuls InnoDB et MyISAM permettent ce type d'indexation**
- **Restreint au colonnes de données de type CHAR, VARCHAR, TEXT**

Indexons nos tables rationnellement

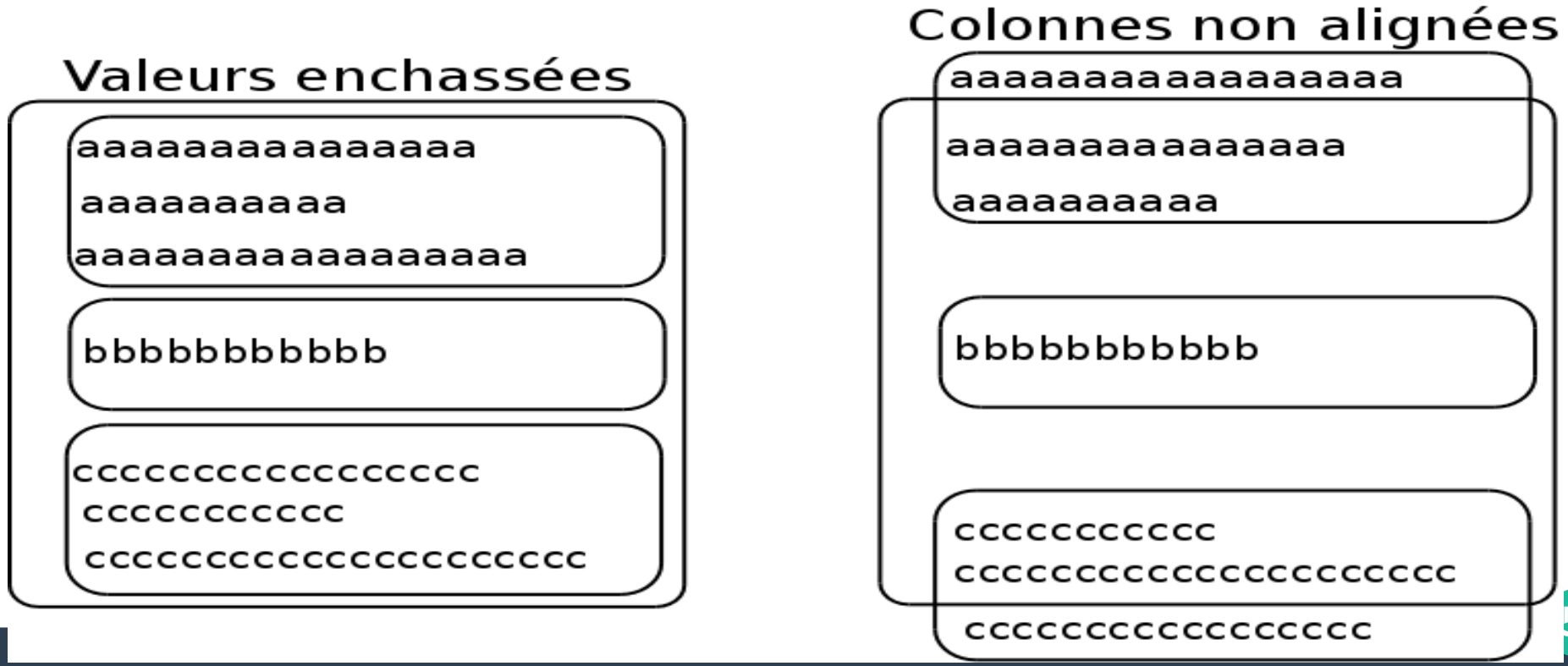
Commençons par MPI_subnational. Créez

- un index par world_region
- un index sur country_code

```
CREATE INDEX idx_code ON
MPI_subnational(world_region);
```

Indexons nos tables rationnellement

N’est-ce pas un peu c, ce que nous venons de faire ?! Comparons deux cas de figure**



Indexons nos tables rationnellement

Dans le cas où les valeurs d’une des colonnes matchent toujours celle d’une autre colonnes, mieux vaut une indexation multi-colonnes que deux index distincts

- **Point d’entrée unique**
- **Moins de charge en mémoire**

Indexons nos tables rationnellement

Commençons par supprimer nos deux index….

```
SHOW INDEX FROM MPI_subnational ;
DROP INDEX idx_country ON MPI_subnational;
DROP INDEX idx_code ON MPI_subnational;
```

Indexons nos tables rationnellement

Et passons à notre index multi-colonnes

```
CREATE INDEX idx_world_country ON MPI_subnational
(world_region,country_code);
```

NB :

- Règle du left most prefix
- Ne s’applique qu’à des indexes de type B-tree

Quelques down sides à garder à l’esprit

N’abusez pas des index car :

- **Ils prennent de la place de mémoire**
- **Ils doivent être mis à jour à chaque requêtes d’insertion, modification, suppression**

<u>Solution rationnelle</u> : distinguez, selon les besoins

- **Des tables « stables » fortement indexées (requêtes de recherche)**
- **Des tables « volatiles » pas ou peu indexées**

A vous : essayons sur une grosse BDD

- **Une BDD d’un million de lignes**
- **https://www.sample-videos.com/download-sample-sql.php**

- **- importez cette BDD comme une nouvelle table de countries**
- **- trouvez des requêtes réalistes et utiles nécessitant plusieurs secondes d’exécution par le biais de joins entre ces tables**
- **- indexez de manière à mitiger ces latences**

Parlons un peu du DBA

Aspects administratifs de la gestion d’une BDD

Réplication Master-Slave

Soit deux serveurs MySQL

- **192.168.1.20** (master)
- **192.168.1.21** (slave)

Côté Master

```
GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* TO
‘replication_user’@'192.168.1.21’ IDENTIFIED BY
'motdepasse';

FLUSH PRIVILEGES;

FLUSH TABLES WITH READ LOCK;
```

Réplication Master-Slave

Soit deux serveurs MySQL

- 192.168.1.20 (master)
- 192.168.1.21 (slave)

Côté Master

```
GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* TO
‘replication_user’@'192.168.1.21’ IDENTIFIED BY
'motdepasse';

FLUSH PRIVILEGES;

FLUSH TABLES WITH READ LOCK;
```

Réplication Master-Slave

Côté Master

SHOW MASTER STATUS;

```
+------------------+----------+------------------+----------------------+
| File             | Position | Binlog_Do_DB | Binlog_Ignore_DB |
+------------------+----------+------------------+----------------------+
| my_log.000001 |     310   |                  |                      |
+------------------+----------+------------------+----------------------+
```

Si « empty set » → activez le bin-log de MySQL dans /etc/mysql/my.cnf

log_bin = /var/log/mysql/my_log.log

Réplication Master-Slave

Côté slave

STOP slave;

- **CHANGE MASTER TO MASTER_HOST='192.168.1.20’ MASTER_USER='replication_user', MASTER_PASSWORD='motdepasse', MASTER_LOG_POS=310;**
- **START slave;**

Réplication Master-Slave

Côté master

```
UNLOCK TABLES;
```

Redémarrez les deux serveurs puis

```
SHOW MASTER STATUS;
SHOW SLAVE STATUS;
```

Le cas de l’active-active replication (a.k.a master-master)

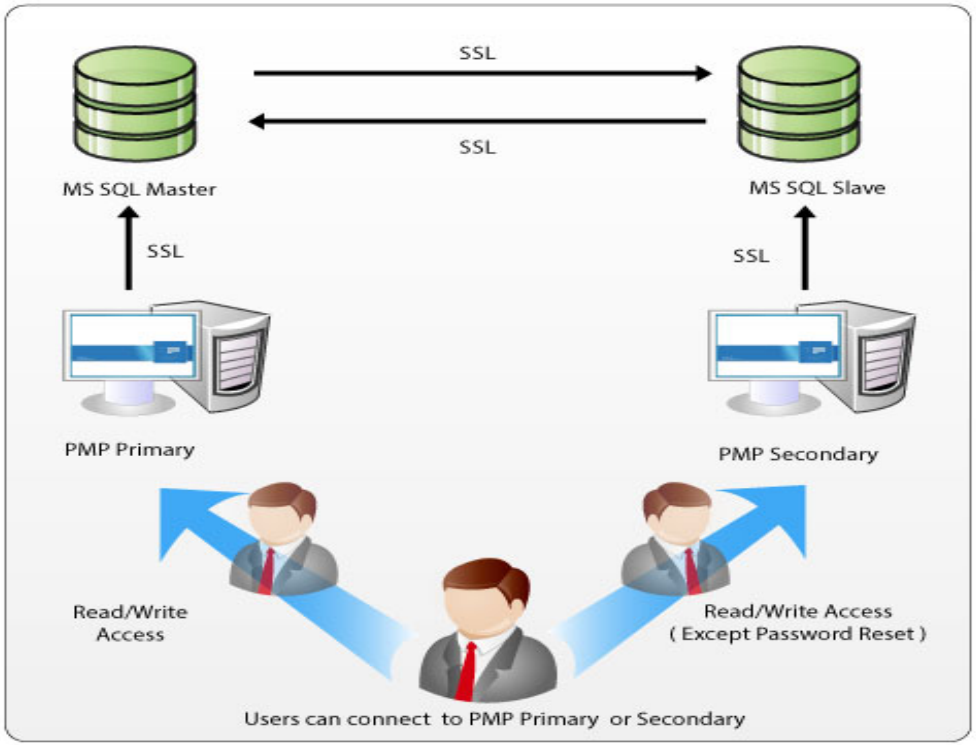
On ne le fera pas mais sachez que cela existe (peu de variation avec la procédure précédente)

- https://www.linode.com/docs/databases/mysql/configure-master-master-mysql-database-replication/

Le cas de l’active-active replication (a.k.a master-master)

Contexte d’utilisation

- **Load balancing**
- **Mirroring de server web**



Une leçon plus générale

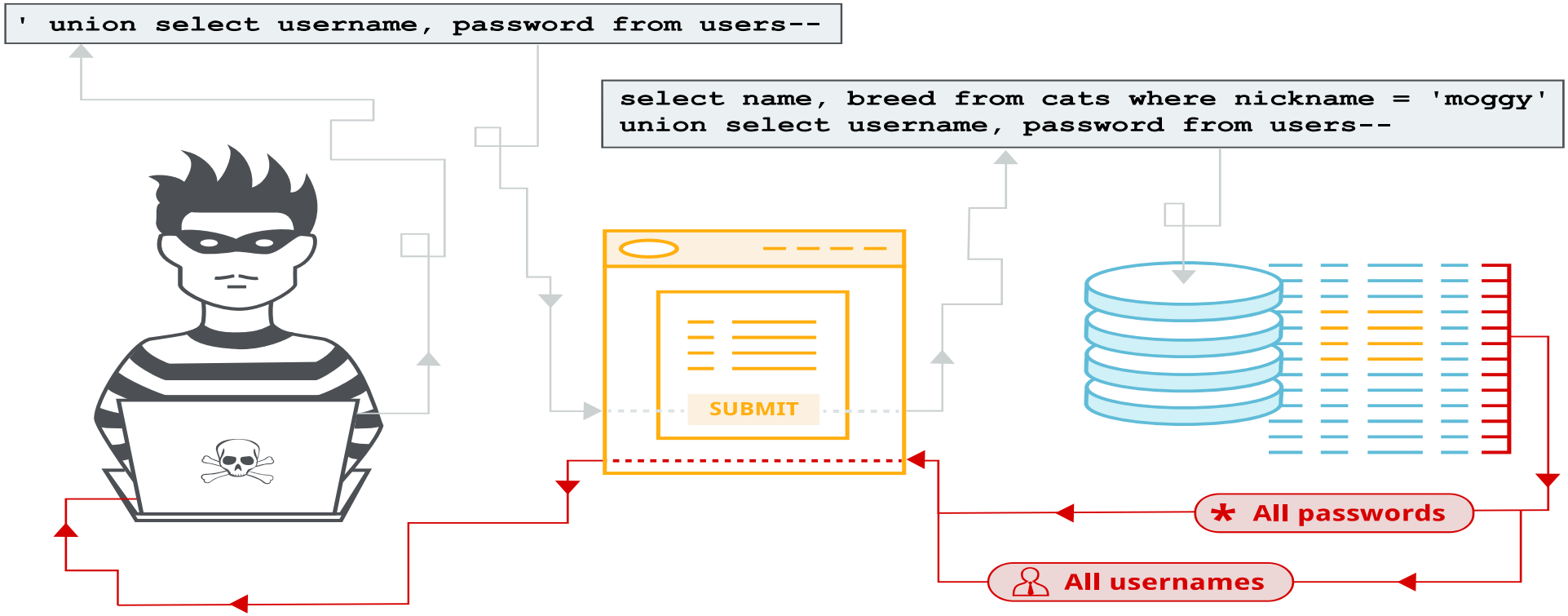
Théorème de CAP (Brewer)

Dans un SGBD distribué sur le réseau, il est impossible de satisfaire simultanément ces trois exigences

- ***Consistence* : chaque lecture reçoit la donnée la plus récente ou une erreur**
- ***Disponibilité* : chaque requête reçoit une réponse différente d'une erreur**
- ***Tolérance au partitionnement* : le système continue à fonctionner en dépit du delay ou perte induits par le réseau entre les nœuds**

Parlons un peu de sécurité des BDD

Principe généraux d'une injection SQL



Principe généraux d’une injection SQL

Mettons que vous ayez le code (PHP) suivant derrière un formulaire d’authentification

```
txtUserId = getRequestString("UserId");
txtSQL = "SELECT * FROM Users WHERE UserId = " + txtUserId;
```

Entrer ceci dans le formulaire….

105 OR 1=1 →

…. donne la requête sql suivante:

```
SELECT * FROM Users WHERE UserId = 105 OR 1=1;
```

Principe généraux d’une injection SQL

Or, cette expression est toujours vraie.

Dans un langage déclaratif comme sql, cela implique que cette requête sera toujours exécutée (un parallèle avec un paradoxe logique)

Cette faille est ce que l’on appelle une disjonction (OR) avec une tautologie.

→ notez qu’il existe plein d’autres manières d’injecter

Finis la contemplation, passons à la création

- **Jusqu’à présent, nous nous sommes contenté de « requêter » nos bases sans les altérer. Nous allons maintenant apprendre à**
- **- créer de nouveaux champs au sein de tables existantes**
- **- créer de nouvelles tables**
- **Afin d’enregistrer nos résultats en dur**

Création de nouvelles colonnes dans une table existante

- **Pour créer une nouvelle colonne, nous allons avoir besoin d'ALTER TABLE**
-
- **ALTER TABLE nom_table**
- **ADD nom_colonne type_données ;**
- **Nous allons créer dans MPI_national une colonne « ratio_urban_rural » (float)**

Création de nouvelles colonnes dans une table existante

- **Maintenant que nous avons notre colonne, nous allons y ajouter le résultat de notre calcul à l'aide de la commande UPDATE**
- **UPDATE nom_table SET colonne = valeur**
- **Nous allons définir le ratio_urban_rural comme le produit de la division MPI_URBAN / MPI_Rural**

Création de nouvelles colonnes dans une table existante

- **En résumé**
- **ALTER TABLE MPI_national ADD ratio_urban_rural float;**
- **UPDATE MPI_national SET ratio_urban_rural = MPI_URBAN / MPI_Rural;**
-
-

Création de nouvelles colonnes dans une table existante

- **Maintenant que vous disposez de la mécanique générale, créez :**
- **- [*population*] un champ « world_region » contenant la région du pays en question (JOIN sur country_code avec MPI_subnational)**
- **- [corruption] le champ « country_code » qui manquait jusqu'à présent (JOIN avec une table plus complète)**
- **- [*corruption*] un champ «highest » contenant le plus haut taux de corruption d'un pays (quelque soit la date)**
-

Création de nouvelles colonnes dans une table existante

```
drop procedure if exists yolo;
    create procedure yolo(out doom varchar(200))
    begin
        DECLARE v1 INT;
        set v1 = 1998;
        set doom = concat('year_', v1);

        WHILE v1 < 2015 DO
            SET v1 = v1 + 1;
            set doom = concat(doom, ', ',concat('year_', v1));
        END WHILE;
    end;
call yolo(@ho);
set @que = concat('update corruption set highest = greatest(', @ho, ');');
select @que;
prepare blyyet from @que;
execute blyyet;
```

Création d’une nouvelle table

- **Il serait pas mal de se doter d’une table agrégeant les valeurs par continent. Nous allons pour cela devoir la créer**
-
- **CREATE TABLE nom_table(**
- **colonne1 type_donnée NULL,**
- **colonne2 type_donnée NOT NULL,**
- **colonne3 type_donnée)**

Création d’une nouvelle table

- **Créez une table « continent » dont le DESCRIBE donnerait le résultat suivant**
- **+----------------+------------+------+-----+---------+-------+**
- **| Field | Type | Null | Key | Default | Extra |**
- **+----------------+------------+------+-----+---------+-------+**
- **| world_region | varchar(50) | NO | | NULL | |**
- **| total_corruption | float | YES | | NULL | |**
- **| total_population | int(11) | YES | | NULL | |**
- **| mean_MPI | float | YES | | NULL | |**
- **+----------------+------------+------+-----+---------+-------+**
-

Création d’une nouvelle table

- +-----------------+------------+------+-----+---------+-------+
- | Field | Type | Null | Key | Default | Extra |
- +-----------------+------------+------+-----+---------+-------+
- | world_region | varchar(50) | NO | | NULL | |
- | total_corruption | float | YES | | NULL | |
- | total_population | int(11) | YES | | NULL | |
- | mean_MPI | float | YES | | NULL | |
- +-----------------+------------+------+-----+---------+-------+
-
- **Ajoutez les données en question (vous allez avoir besoin de MPI_subnational)**

Création d’une nouvelle table

- **INSERT INTO continent(world_region) (SELECT DISTINCT(world_region) FROM MPI_subnational);**

Création d’une nouvelle table

```
UPDATE continent
SET continent.total_corruption = (
SELECT SUM(c.year_2015) FROM corruption AS c
INNER JOIN MPI_subnational AS s
ON c.country_code=s.country_code
WHERE s.world_region=continent.world_region
);
```

Trigers

- **Il serait bon que les données agrégées dans « continent » soient recalculées à chaque ajout/suppression de pays dans les autres tables. Nous allons pour cela avoir besoin de Trigers**

Les Triggers

- **Syntaxe générale**
- **DELIMITER //**
- **CREATE TRIGGER nom moment événement**
- **ON nom_table**
- **FOR EACH ROW**
- **BEGIN**
- **...**
- **END;//**
- **DELIMITER ;**
-

Exemple particulier

- **DELIMITER //**
- **CREATE TRIGGER trigger_test BEFORE UPDATE ON MPI_national**
- **FOR EACH ROW**
- **BEGIN**
- **set new.updated = NOW() ;**
- **END;//**
- **DELIMITER ;**

Les Triggers

À chaque UPDATE sur MPI_national :

- **.....**
- **.....**
- **.....**
- **La colonne updated sera actualisée pour la ligne correspondante**
-

Exemple particulier

- **DELIMITER //**
- **CREATE TRIGGER trigger_test BEFORE UPDATE ON MPI_national**
- **FOR EACH ROW**
- **BEGIN**
- **set new.updated = NOW() ;**
- **END;//**
- **DELIMITER ;**

Les Triggers

- **A vous. Créez ces 3 triggers :**
- **- sur population : un trigger qui ajoute country en cas d’ajout sur MPI_national**
- **- sur continent : un trigger qui actualise le nombre de pays par continent (colonne count crée au préalable) lorsqu’un nouveau est introduit sur MPI_subnational**
- **- sur continent : un trigger qui actualise la population totale en cas d’ajout d’une nouvelle colonne year_xxxx dans population**
-

Les Triggers e1

- DELIMITER //
- CREATE TRIGGER trigger_population AFTER INSERT ON MPI_national
- FOR EACH ROW
- BEGIN
- INSERT INTO population(country, country_code) VALUES(NEW.country, NEW.iso);
- END;//
- DELIMITER ;

Les Triggers e2

- DELIMITER //
- CREATE TRIGGER trigger_continent AFTER
  INSERT ON MPI_subnational
- FOR EACH ROW
- BEGIN
- UPDATE continent INNER JOIN MPI_subnational ON MPI_subnational.world_region = continent.world_region
- SET continent.count = (SELECT count(country) FROM MPI_subnational WHERE MPI_subnational.world_region = continent.world_region);
- END; //
- DELIMITER ;

Les Triggers e3

- DELIMITER //
- CREATE TRIGGER trigger_continent AFTER
  INSERT ON MPI_subnational
- FOR EACH ROW
- BEGIN
- UPDATE continent INNER JOIN MPI_subnational ON MPI_subnational.world_region = continent.world_region
- SET continent.count = (SELECT count(country) FROM MPI_subnational WHERE MPI_subnational.world_region = continent.world_region);
- END; //
- DELIMITER ;

Un peu plus loin : les Procédures

- **Les procédures sont des sortes de scripts appelés / exécutés par un CALL**
- **Pourquoi recourir à ce type de scripts internes au SGBD ?**
- **- moins de trafic réseau (de multiples requêtes peuvent être exécutées simultanément)**
- **- non dépendante d'un langage tiers et de l'évolution de ses librairies, méthodes, etc etc**
- **- permanence, immuabilité**
-

Un peu plus loin : les Procédures

- Syntaxe générale :
- Très proche de celle des triggers
- Que puis-je mettre entre BEGIN et END ?
- - loops (WHILE, LOOP)
- - variables (@)
- - requêtes

- DELIMITER $$
- CREATE PROCEDURE nom_procedure(IN input type OUT output type)
- BEGIN
- .....
- END$$
- DELIMITER ;

Un peu plus loin : les Procédures

- DELIMITER $$
- CREATE PROCEDURE GetCountryInfo(IN c VARCHAR(25))
- BEGIN
- ……..
- END$$
- DELIMITER ;

- Créons une procédure assez simple renvoyant
- l'ensemble des données d'un pays passé en argument
- Pour l'appeler
- CALL GetCountryInfo('Armenia') ;

Un exemple fictif

- **Vous assistez une équipe de recherche qui travaillait « salement » avec un tableur sur le NAS du labo dans sa transition vers une BDD avec interface web**

- **Vous commencerez par créer trois tables :**
- **- users : login, mdp, emails, etc pour l'accès à la base**
- **- patients : table restreinte aux users (vous aurez besoin de LOAD DATA INFILE) (https://www.kaggle.com/jboysen/mri-and-alzheimers)**
- **- basic_stats**

Un exemple fictif

- **Fonctionnalité de l’app pour l’utilisateur loggé**
- **- ajouter de nouveaux patients dans patients à l’aide de formulaires**
- **- afficher une liste des patients (ID)**
- **- afficher une proportion actualisée de la distribution H/F (calculée par triggers et stockée dans la table basic_stats)**
- **++… en utilisant des procédures stockées**

Optimisations diverses

La recherche conditionnelle à travers deux tables

On voit parfois des choses de ce genre :

```
SELECT id1 FROM t1 where id1 =
( SELECT id2 from t2 where critere=x )
```

quel est le soucis ?

La recherche conditionnelle à travers deux tables

Utilisez des joins :

```
SELECT t1.id1 from t1,t2
 WHERE t1.id1 = t2.id2
   AND critere=x
```

Plusieurs tables valent mieux qu’une seule grosse table

Ressources additionnelles

Challenges

- https://www.hackerrank.com/domains/sql