



Université Constantine 2
جامعة قسنطينة 2

Bases de Données Avancées 2 (BDA2)

– Cours 1 –

Chapitre 1 : Rappel sur les bases de données Oracle Architecture et objets d'une BD

Dr. CHAOUCHE A.-C.

Faculté des nouvelles technologies

ahmed.chaouche@univ-constantine2.dz



Bases de Données Avancées 2 (BDA2)

– Cours 1 –

Chapitre 1 : Rappel sur les bases de données Oracle Architecture et objets d'une BD

Dr. CHAOUCHE A.-C.

Faculté des nouvelles technologies

ahmed.chaouche@univ-constantine2.dz

Etudiants concernés

Faculté/Institut	Département	Niveau	Spécialité
Nouvelles technologies	IFA	Master 2	STIC

Prérequis



- Bases de données
- Modèle relationnel

Objectifs du cours

- Comprendre l'architecture d'Oracle DB
- Installer Oracle DB XE 11g
- Se connecter à une BD Oracle

Types de SGBDs

Principaux SGBD relationnels :

- MySQL, PostgreSQL 
- SQL Server, Oracle
- SQLite 

SGBD objet :

- Oracle, SQL Server, Informix, IBM

SGBD NoSQL :

- Cassandra, Redis, MongoDB 







Une **BD relationnelle** est organisée dans des tableaux à deux dimensions appelés des *relations* ou *tables*. Elle est structurée suivant les principes de l'algèbre relationnelle.

Une **BD à objets** est un stock d'informations groupées sous formes de collections d'objets *persistants*.

Une **BD NoSQL** (*Not only SQL*) n'est pas fondée sur une architecture relationnelle. Elle manipule généralement des BigData, tels que Google, Amazon, Facebook ou eBay.

Classement des SGBD

Classement DB-Engines (Septembre 2018)

	N°	Langages	Modèle	Score	Evolution (2017)
	1	<u>Oracle</u>	Relationnel	1309.12	-49.97
	2	MySQL	Relationnel	1180.48	-132.13
	3	Microsoft SQL Server	Relationnel	1051.28	-161.26
	4	PostgreSQL	Relationnel	406.43	+34.07
	5	MongoDB	NoSQL (Or. Document)	358.79	+26.06
	6	DB2	Relationnel	181.06	-17.28
	7	Elasticsearch	Search engine	142.61	+22.61
	8	Redis	Relationnel	140.94	+20.54
	9	Microsoft Access	Relationnel	133.39	+4.58
	10	Cassandra	NoSQL	119.55	-6.65

Oracle Corporation

ORACLE®

- Une entreprise américaine créée en 1977

Ses principaux produits :

- **Oracle DataBase**
un SGBD
- **Oracle Weblogic Server**
un serveur d'applications
- **Oracle E-Business Suite**
un progiciel de gestion intégré



Historique d'Oracle DB (1/2)



1977 : Création d'Oracle	(sous le nom SDL)
1979 : Oracle V2	(première version du BDR)
1983 : Oracle 3	(+ transactions, écrit en C)
1984 : Oracle 4	(Read consistency)
1985 : Oracle 5	(+ modèle client/serveur)
1988 : Oracle 6	(+ PL/SQL)
1992 : Oracle 7	(+contraintes d'intégrité, +triggers, +procédures stockées)
...	

Historique d'Oracle DB (2/2)

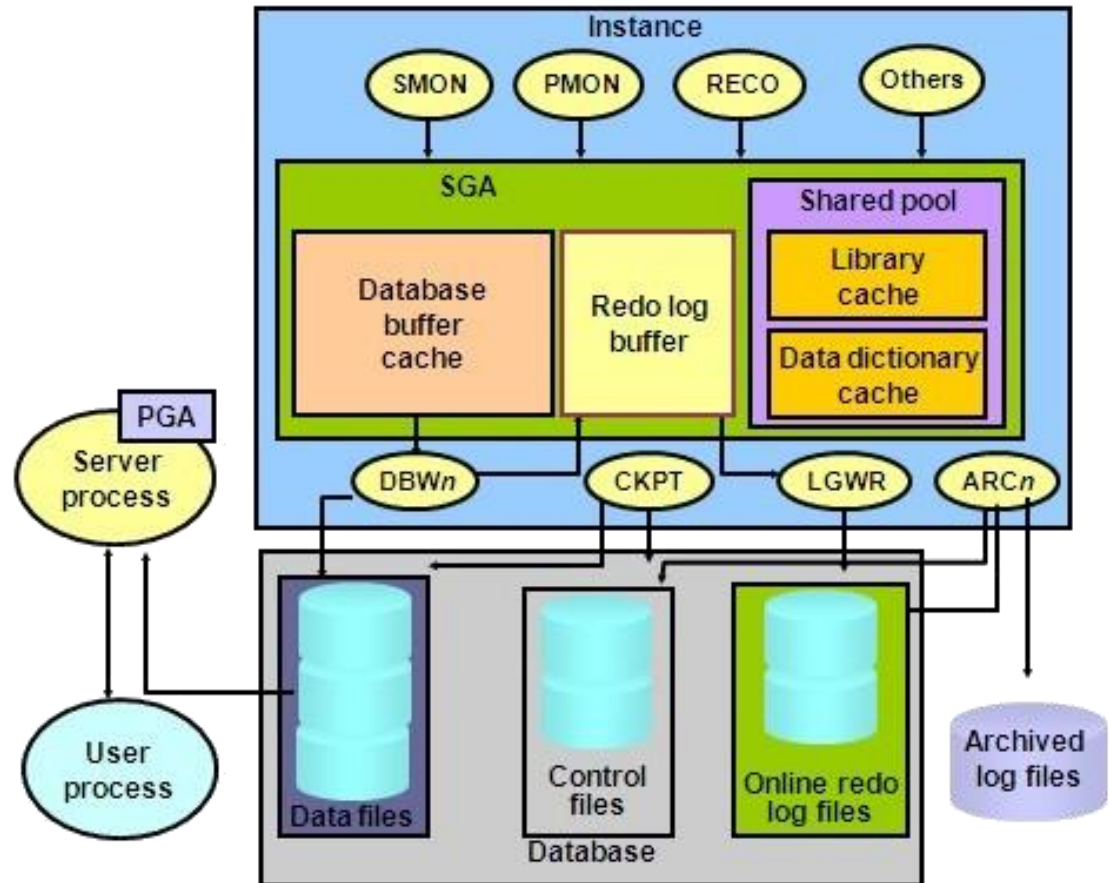


1997 : Oracle 8	(+ orienté objet)
1999 : Oracle 8i	(+ internet, JVM)
2001 : Oracle 9i	(+ support d'XML)
2003 : Oracle 10i	(+ grid computing)
2005 : Oracle DB 10g eXpress Edition	(version gratuite)
2007 : Oracle DB 11g	(Linux et Windows)
2009 : <u>Oracle DB 11g</u>	Release 2
2013 : Oracle 12c	(Dernière version 12.1.0.2 sortie le 22 août 2014)

Architecture d'Oracle DB

Un serveur Oracle DB

=
Instance
+
BD



Architecture d'Oracle DB

BD Oracle :

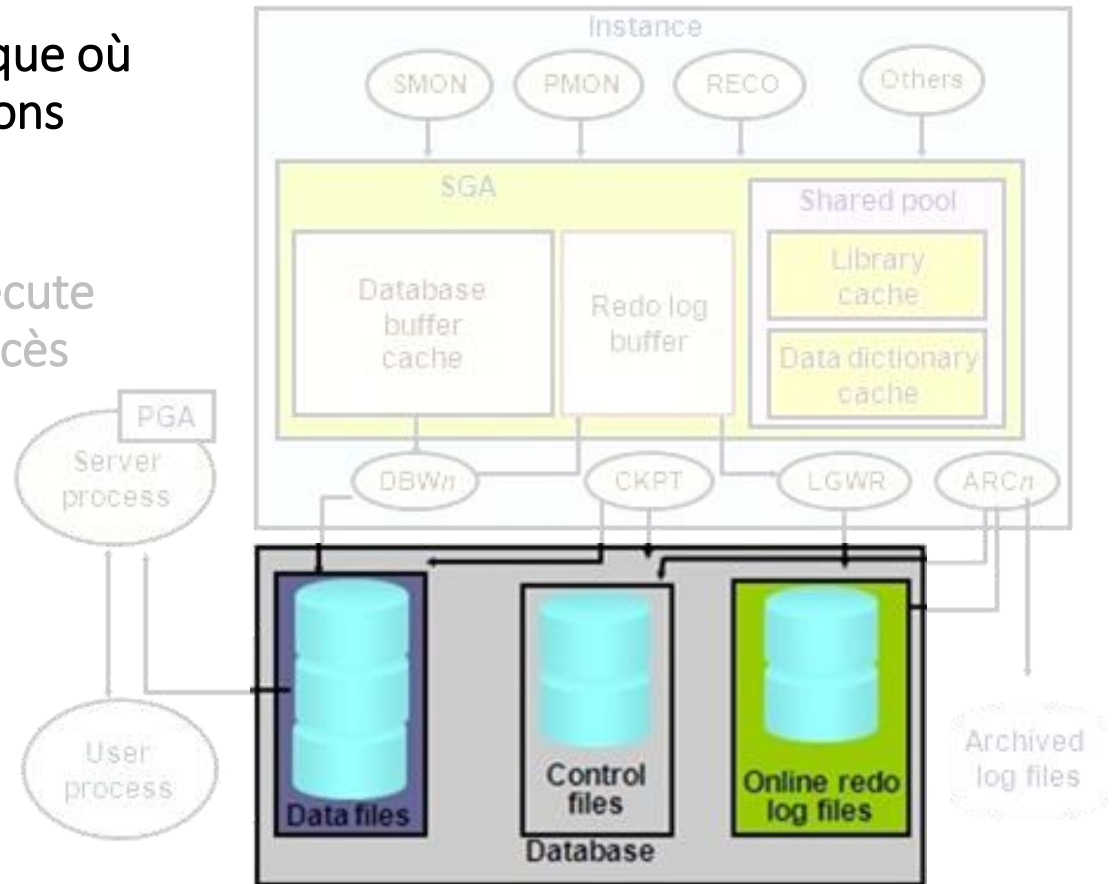
- L'espace de stockage physique où sont stockées les informations

Instance de BD :

- La partie logicielle qui s'exécute dans le serveur donnant accès aux informations

Processus :

- La partie qui gère la connexion des utilisateurs
- 2 types : client et serveur



Architecture d'Oracle DB

BD Oracle :

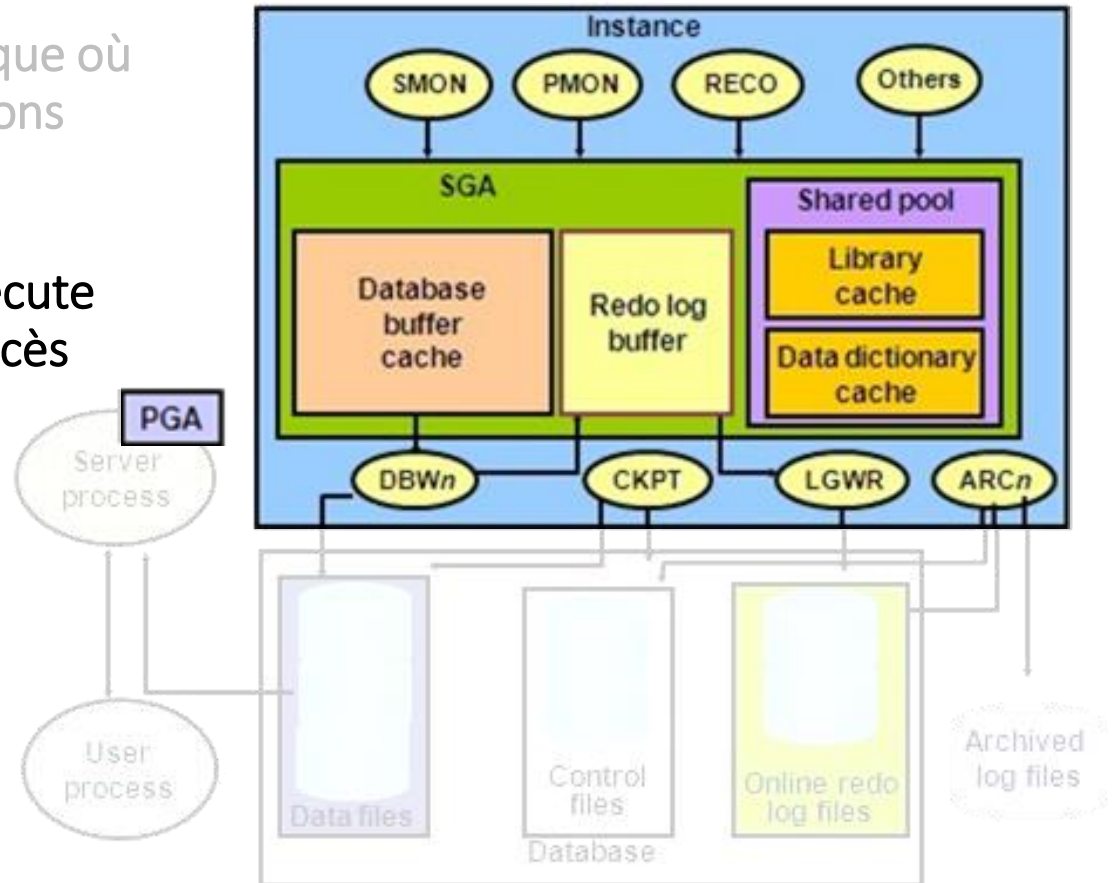
- L'espace de stockage physique où sont stockées les informations

Instance de BD :

- La partie logicielle qui s'exécute dans le serveur donnant accès aux informations

Processus :

- La partie qui gère la connexion des utilisateurs
- 2 types : client et serveur



Architecture d'Oracle DB

BD Oracle :

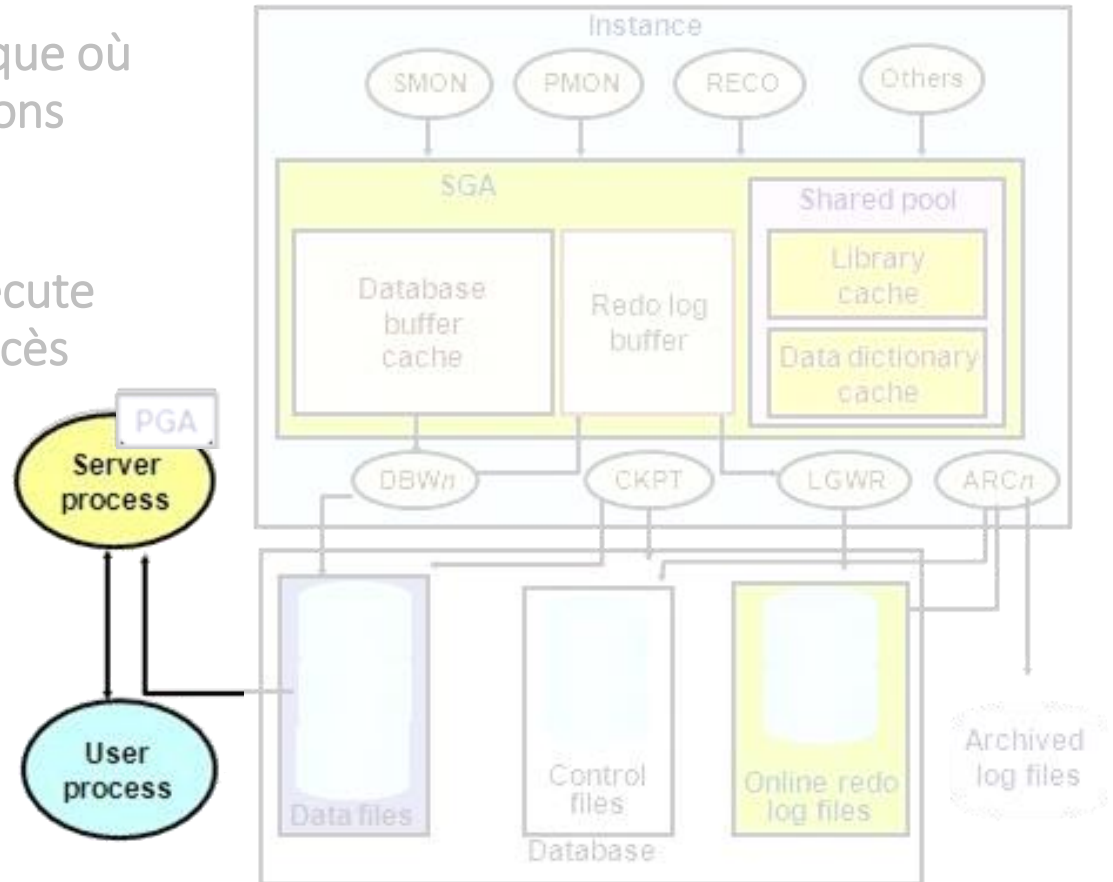
- L'espace de stockage physique où sont stockées les informations

Instance de BD :

- La partie logicielle qui s'exécute dans le serveur donnant accès aux informations

Processus :

- La partie qui gère la connexion des utilisateurs
- 2 types : client et serveur

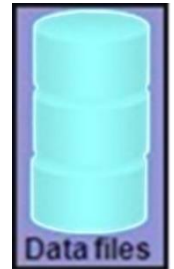


Architecture d'Oracle DB

1. Structure de la BD Oracle (physique)

Data files (fichiers de données)

- contiennent les objets et les données de BD (tables, index, ...)
- organisés en tablespaces (espaces de tables)



Control files (fichiers de contrôle)

- contiennent la description physique de la BD (nom de la BD, chemin d'accès des fichiers, date de création de la BD, ...)



Online redo log Files (fichiers de journalisation)

- contiennent toutes les données modifiées
- utilisés en cas de perte des fichiers de données



Archived log files, Parameter files, Password files, ...

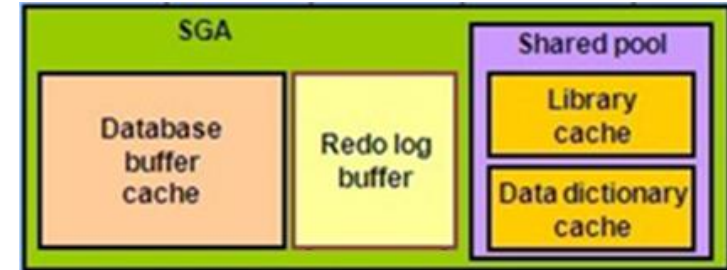
Architecture d'Oracle DB

2. Structure de l'instance (1/2)

SGA (System Global Area)

est une zone mémoire partagée, qui contient :

- Un cache de données
- Un buffer des fichiers de journalisation
- Une zone SQL partagée (cache des programmes)



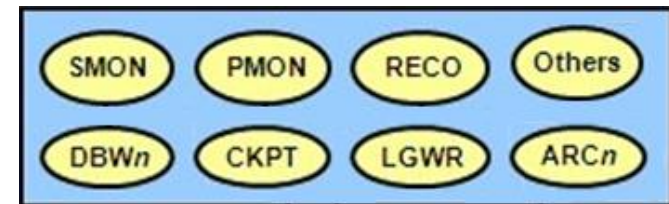
PGA (Program Global Area)

- contient les données et les informations de contrôle relatives à un seul processus



Background processes (Processus de fond)

- ...

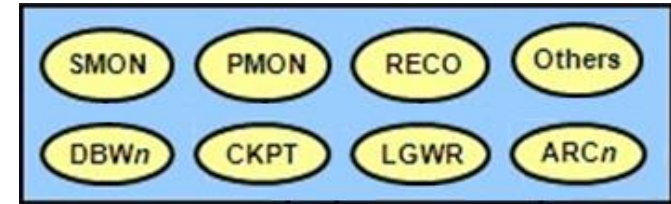


Architecture d'Oracle DB

2. Structure de l'instance (2/2)

Background processes (Processus de fond) :

- **SMON (System Monitor)** permet de récupérer une instance défaillante lors de son démarrage
- **PMON (Process Monitor)** gère la récupération d'un processus défaillant
- **RECO (Recoverer)** maintient la synchronisation entre les données des transactions distribuées
- **DBW (Database Writer)** enregistre les blocs de données modifiés dans les fichiers de BD
- **CKPT (Checkpoint)** met à jour les fichiers de contrôle et signale à DBW de la nécessité d'une mise à jour en se basant sur un fichier de journalisation
- **LGWR (Log Writer)** écrit dans les fichiers de journalisation
- **ARCH (Archiver)** recopie les fichiers de journalisation pleins sur un fichier archive hors ligne



Architecture d'Oracle DB

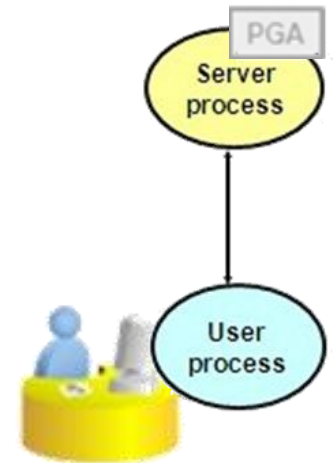
3. Structure des processus

Server process (Processus serveur)

- reçoit des requêtes de la part d'un processus utilisateur et se connecte à l'instance de la BD
- Un processus serveur est exécuté lorsque l'utilisateur établit une session

User process (Processus utilisateur)

- Un processus utilisateur est créé et exécuté quand un utilisateur se connecte à la BD



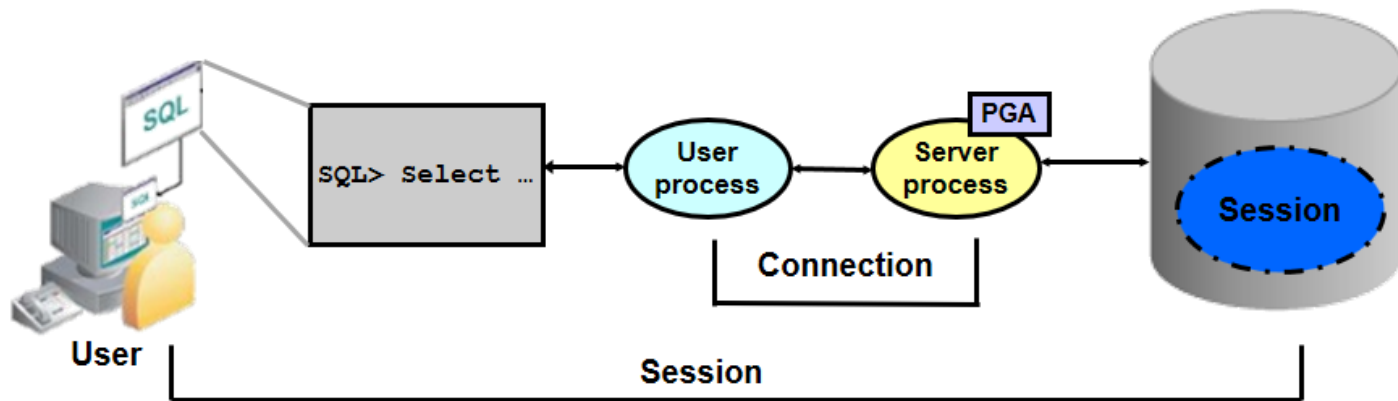
Connexion à une BD Oracle (1/2)

Connexion :

- Une communication entre un processus utilisateur et un processus serveur (c-à-d une instance de BD)

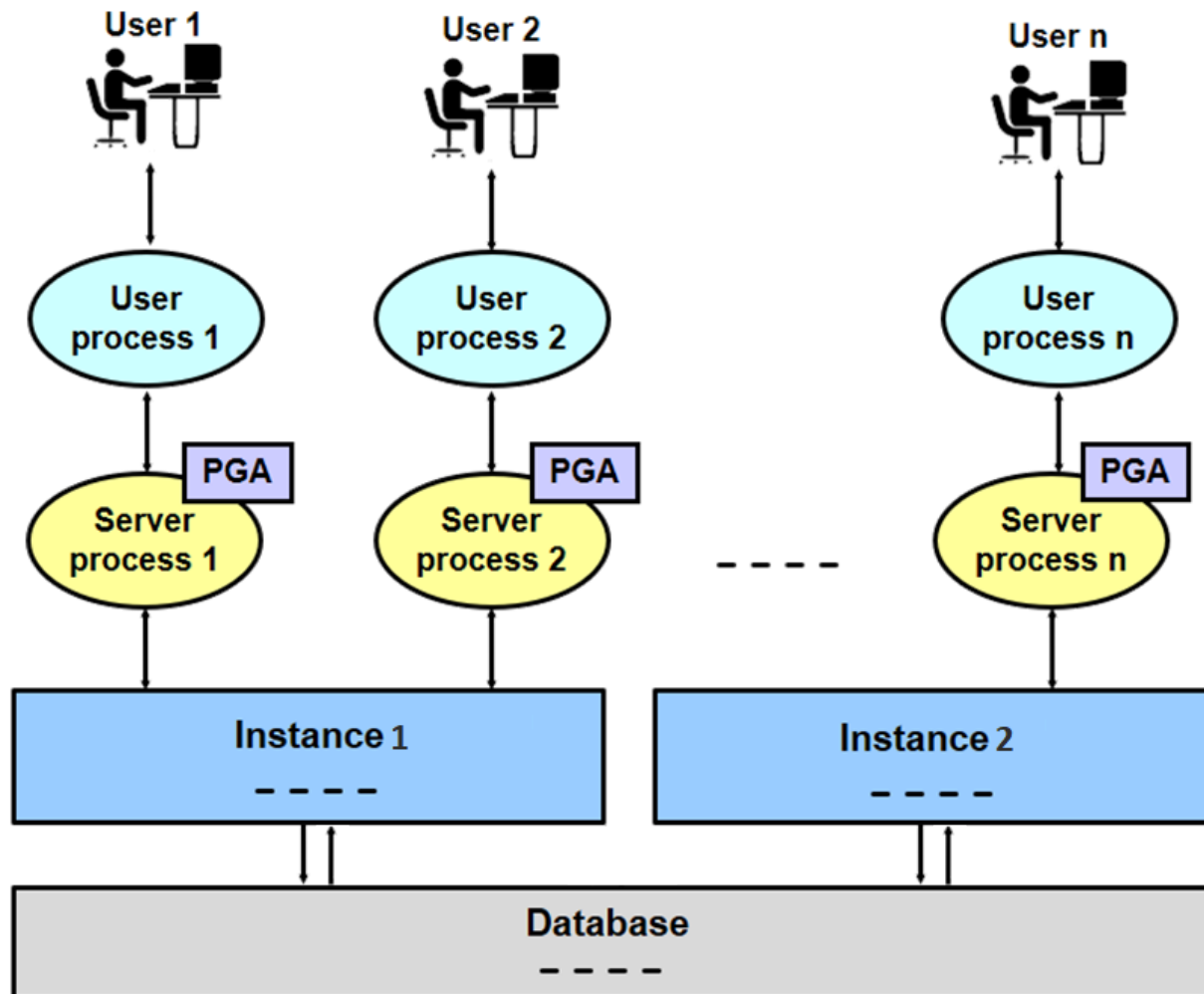
Session :

- Une connexion d'un utilisateur avec une instance à travers un processus utilisateur



Connexion à une BD Oracle (2/2)

Plusieurs utilisateurs

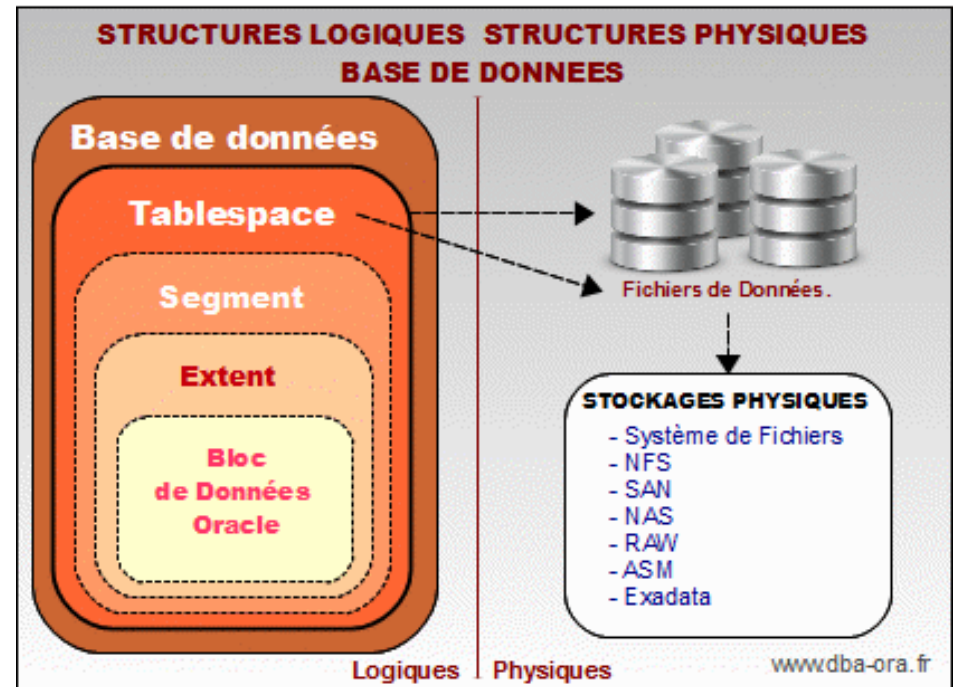


Structure logique et physique

Physiquement : une BD Oracle est constituée de plusieurs **fichiers de données**.

Logiquement : elle est divisée en plusieurs **Tablespaces**.

- Les niveaux de stockages dans un tablespace sont les **segments**, composés d'**extents**, composés de **bloc de données**.



Une BD comporte au minimum 2 fichiers de données appartenant aux 2 tablespaces **SYSTEM** et **SYSAUX**.

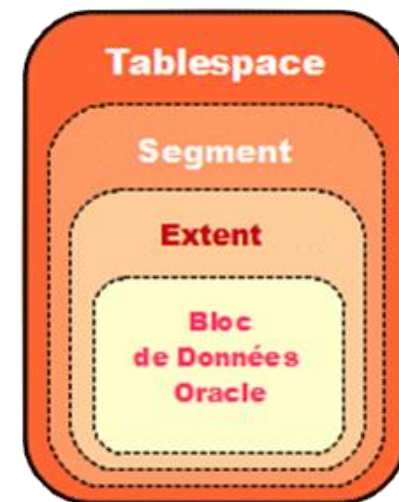
Niveau logique de stockage

Tablespace

- Une unité logique de stockage dans Oracle, elle est composée d'un ou plusieurs **fichiers de données**.
- **2 types de tablespaces** : le tablespace **SYSTEM** et les **tablespaces utilisateurs**.

Segment

- Un ensemble d'extents alloués qui appartient à un tablespace.
- Lorsque qu'un segment est crée, une ou plusieurs extents lui sont attribuées.
- **Plusieurs types de segments** : Segments de tables, Segments d'index, Segments d'annulation, Segments temporaires, ...



Extent (ou extension)

- Composé d'un ensemble de blocs contigus de données

Bloc de données

- Le plus petite unité utilisée dans une BD. Sa taille est définie lors de la création du tablespace, qui varie **de 4 Ko à 32 Ko**.

Dictionnaire de données Oracle (1/2)

- Chaque BD Oracle possède un **dictionnaire de données**, qui représente son cœur.
- Un dictionnaire est constitué de **tables et de vues systèmes** disponibles en **lecture seule** qui constituent une référence sur la BD :
 - **USER_XXX** : décrit les objets appartenant à l'utilisateur connecté
 - **ALL_XXX** : décrit les objets accessibles à l'utilisateur connecté
 - **DBA_XXX** : décrit tous les objets (vues autorisées aux **DBA** seulement)
- Il fournit des informations sur la **structure physique et logique** de la BD, permettant de décrire la BD et ses objets (tables, vues, index, clusters, triggers, packages, ...).
- Il est stocké dans le tablespace **SYSTEM** et appartient à l'utilisateur **SYS**
- Il est mis à jour par le serveur Oracle lors d'une **commande LDD et LCD**

Dictionnaire de données Oracle (2/2)

Quelques vues importantes

<u>DB Creation</u> V\$SGA V\$INSTANCE V\$DATABASE V\$PROCESS V\$SYS_AUX_OCCUPANTS V\$SYSAUX_OCCUPANTS	<u>TBS Management</u> DBA_TABLESPACES DBA_TABLESPACE_GROUPS DBA_DATA_FILES DBA_FREE_SPACE V\$TABLESPACE V\$DATAFILE DATABASE_PROPERTIES	<u>Storage Parameters</u> DBA_SEGMENTS DBA_EXTENTS DBA_TABLES DBA_INDEXES DBA_TABLESPACES DBA_DATA_FILES DBA_FREE_SPACE	<u>Rollback Segments</u> DBA_SEGMENTS USER_SEGMENTS DBA_ROLLBACK_SEGS V\$ROLLSTAT V\$ROLLNAME	<u>Undo Management</u> DBA_UNDO_EXTENTS DBA_SEGMENTS USER_SEGMENTS V\$UNDOSTAT V\$TRANSACTION
<u>Users & Resources</u> DBA_USERS ALL_USERS USER_USERS DBA_TS_QUOTAS USER_TS_QUOTAS USER_PASSWORD_LIMITS USER_RESOURCE_LIMITS DBA_PROFILES RESOURCE_COST V\$SESSION V\$SESSTAT V\$STATNAME	<u>Roles & Privileges</u> ALL_COL_PRIVS USER_COL_PRIVS ALL_TAB_PRIVS USER_TAB_PRIVS ALL_TAB_PRIVS_MADE USER_TAB_PRIVS_MADE ALL_TAB_PRIVS_RECD USER_TAB_PRIVS_RECD DBA_ROLES DBA_COL_PRIVS USER_ROLE_PRIVS DBA_ROLE_PRIVS USER_SYS_PRIVS DBA_SYS_PRIVS COLUMN_PRIVILEGES DBA_TAB_PRIVS ROLE_ROLE_PRIVS ROLE_SYS_PRIVS SESSION_PRIVS SESSION_ROLES	<u>Auditing</u> STMT_AUDIT_OPTION_MAP AUDIT_ACTIONS ALL_DEF_AUDIT_OPTS DBA_STMT_AUDIT_OPTS USER_OBJ_AUDIT_OPTS DBA_OBJ_AUDIT_OPTS USER_AUDIT_TRAIL DBA_AUDIT_TRAIL USER_AUDIT_SESSION DBA_AUDIT_STATEMENT USER_AUDIT_OBJECT DBA_AUDIT_OBJECT DBA_AUDIT_EXISTS USER_AUDIT_SESSIONS DBA_AUDIT_SESSION USER_TAB_AUDIT_OPTS	<u>Data PUMP</u> DBA_DATAPUMP_JOBS USER_DATAPUMP_JOBS DBA_DIRECTORIES	<u>Tuning</u> V\$PX_PROCESS V\$PX_SESSION V\$PX_PROCESS_SYSSTAT
<u>RMAN Recovery Catlog</u> RC_ARCHIVED_LOG V\$ARCHIVED_LOG RC_BACKUP_CONTROLFILE V\$BACKUP_DATAFILE RC_BACKUP_DATAFILE V\$BACKUP_DATAFILE RC_BACKUP_PIECE V\$BACKUP_PIECE RC_BACKUP_REDOLOG V\$BACKUP_REDOLOG RC_BACKUP_SET V\$BACKUP_SET RC_DATABASE V\$DATABASE RC_DATAFILE V\$DATAFILE RC_RMAN_CONFIGURATION V\$RMAN_CONFIGURATION RC_LOG_HISTORY V\$LOG_HISTORY			<u>Dispatchers</u> V\$DISPATCHER_CONFIG V\$MTS V\$DISPATCHER	
			<u>Redo Log Files</u> V\$LOG V\$LOGFILE V\$LOG_HISTORY V\$LOGHIST V\$RECOVERY_LOG V\$ARCHIVED_LOG	
			<u>Archived Redo Log Files</u> V\$ARCHIVED_LOG V\$ARCHIVE_DEST V\$ARCHIVE_PROCESSES	
			<u>Security</u> DBA_USERS DBA_USERS_WITH_DEFPWD	
	<u>Control Files</u> V\$CONTROLFILE V\$CONTROLFILE_RECORD_SECTION			

Plusieurs éditions d'Oracle DB :

- **Entreprise** : comprend toutes les fonctionnalités
- **Standard** : fonctionnalités limitées sur quelques processeurs max.
- **Express (gratuite)** : fonctionnalités limitées sur 1 processeur max.

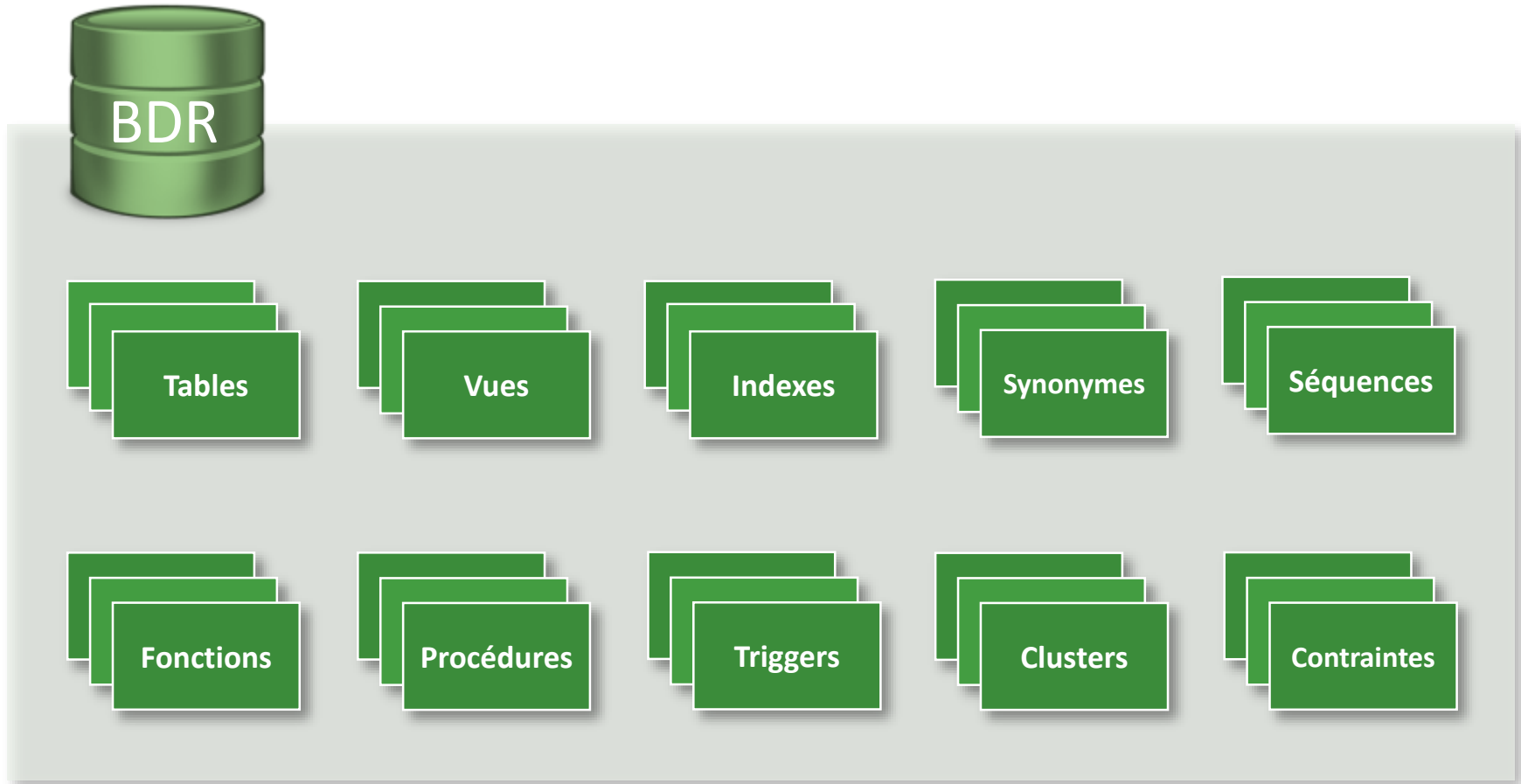
Oracle Database eXpress Edition 11g



- 1 processeur
- 1 instance
- 11 Go d'espace utilisateur max
- 1 Go RAM max

Objets d'une BD Oracle

(voir BDA1- Cours 3 – Objets d'une BD Oracle)



TP0a : Prise en main d'ODXE 11g

1. Installation d'ODXE 11g

Oracle Database Express Edition 11g Release 2 (Sortie le 4 juin 2014)

- Lien de téléchargement :

<http://www.oracle.com/technetwork/database/database-technologies/express-edition/downloads/index.html>

Prérequis :

- OS : Windows (x64 et x32) et Linux (x64)
- Espace disque : > 6 Go
- RAM : > 1 Go

Configuration :






- Définir le mot de passe des comptes d'utilisateurs **SYS**

TP0a : Prise en main d'ODXE 11g

2. Lancement d'ODXE 11g

Sous Windows, **ODXE** est un service, **lancé automatiquement**

- L'instance de BD est active et prête à être utilisée

	OracleJobSchedulerXE		Desactive	Systeme local
	OracleMTSRecoveryService		Manuel	Système local
	OracleServiceXE	En cours d'exécution	Automatique	Système local
	OracleXEClrAgent		Manuel	Système local
	OracleXETNSListener	En cours d'exécution	Automatique	Système local

2 Types de connexion :

- **Base de données (port 1521)** : Client SQL ou application tierce
- **HTTP (port 8080)** : Interface Web pour superviser ODXE et accès à l'application APEX
 - Exemple : **127.0.0.1:8080**

TP0a : Prise en main d'ODXE 11g

3. Administrateurs SYS et SYSTEM

- Les utilisateurs **SYS** et **SYSTEM** sont créés automatiquement lors de la création de la BD
- Ils possèdent le rôle d'administrateur de la BD

L'utilisateur **SYS** :

- Propriétaire du dictionnaire de données
- Ayant le privilège **SYSDBA** permettant :
 - la sauvegarde (Backup), la récupération (Recovery) et la mise à jour (Upgrade) de la BD
- **Mot de passe : ***** (défini lors de l'installation d'ODXE)

L'utilisateur **SYSTEM** :

- Propriétaire des tables et vues internes utilisées par les outils d'ODXE (APEX, ...)
- **Mot de passe : manager**

TP0a : Prise en main d'ODXE 11g

4. Connexion à la BD

Utilisation d'un client SQL :



SQL Developer :

- Nom utilisateur : **SYSTEM**
- Mot de passe : *******
- Nom d'hôte : **localhost**
- Port : **1521**
- SID : **xe** (par défaut)



SQL*Plus : (Run SQL Command Line)

```
SQL> connect SYSTEM/***
```

TP0a : Prise en main d'ODXE 11g

5. Connexion en tant que SYS

Problème : ORA-28009: connection as SYS should be as SYSDBA or SYSOPER

Cause : le paramètre système **07_DICTIONARY_ACCESSIBILITY = FALSE**

Solution :

1. Se connecter en tant que **SYSTEM**
2. Exécuter la commande :

```
SQL> ALTER SYSTEM SET 07_DICTIONARY_ACCESSIBILITY=TRUE scope=spfile
```

3. Redémarrer le serveur ODXE car **07_DICTIONARY_ACCESSIBILITY** est un paramètre statique
4. Se connecter en tant que **SYS**

TP0a : Prise en main d'ODXE 11g

6. Connexion HTTP



Get started : <http://127.0.0.1:8080/apex/f?p=4950:1:75049941750991::NO>

Sert à la supervision et l'affichage de certaines informations :

- Espace de stockage
- Supervision des sessions
- Paramètres de ODXE
- APplication EXpress (APEX)

ORACLE Oracle Database XE 11.2

Home	Storage	Sessions	Parameters	Application Express
Storage View currently used storage. Storage >				
Sessions View current database sessions. Sessions >				
Parameters View initialization parameters. Parameters >				
Application Express Get started with Oracle Application Express. Application Express >				

TP0b : Manipulation des objets de la BD

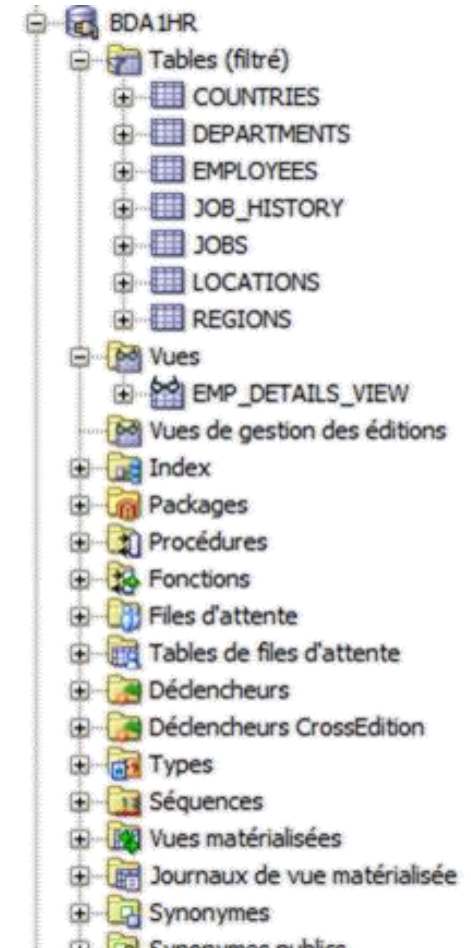
1. Utilisateur HR

HR (*Human Resources*) est un utilisateur préinstallé avec ODXE 11g.

- Son schéma contient **des objets prédéfinis** (tables, vues, indexes, ...)
- Les tables sont déjà **alimentées en données**
- **Par défaut**, cet utilisateur est **désactivé**.

Description du schéma

- https://docs.oracle.com/cd/B13789_01/server.101/b10771/scripts003.htm



TP0b : Manipulation des objets de la BD

2. Activation de l'utilisateur HR

1. Se connecter en tant que SYS ou SYSTEM
2. Activer l'utilisateur HR

```
ALTER USER HR ACCOUNT UNLOCK;
```

3. Modifier son mot de passe

```
ALTER USER HR IDENTIFIED BY [mot_de_passe];
```

4. Se connecter en tant que HR

TP0b : Manipulation des objets de la BD

3. Manipulation du schéma

Exécuter des exemples d'ordres SQL :

- Ordres LDD :

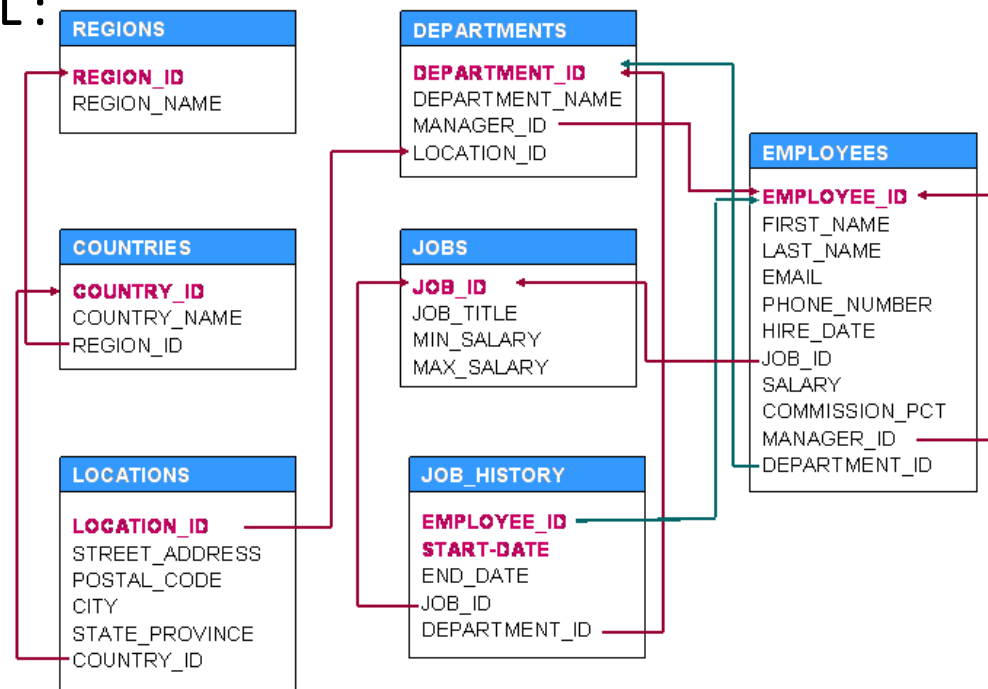
```
ALTER TABLE REGIONS ...;
```

...

- Ordres LMD :

```
SELECT COUNT(*) FROM REGIONS;
```

...

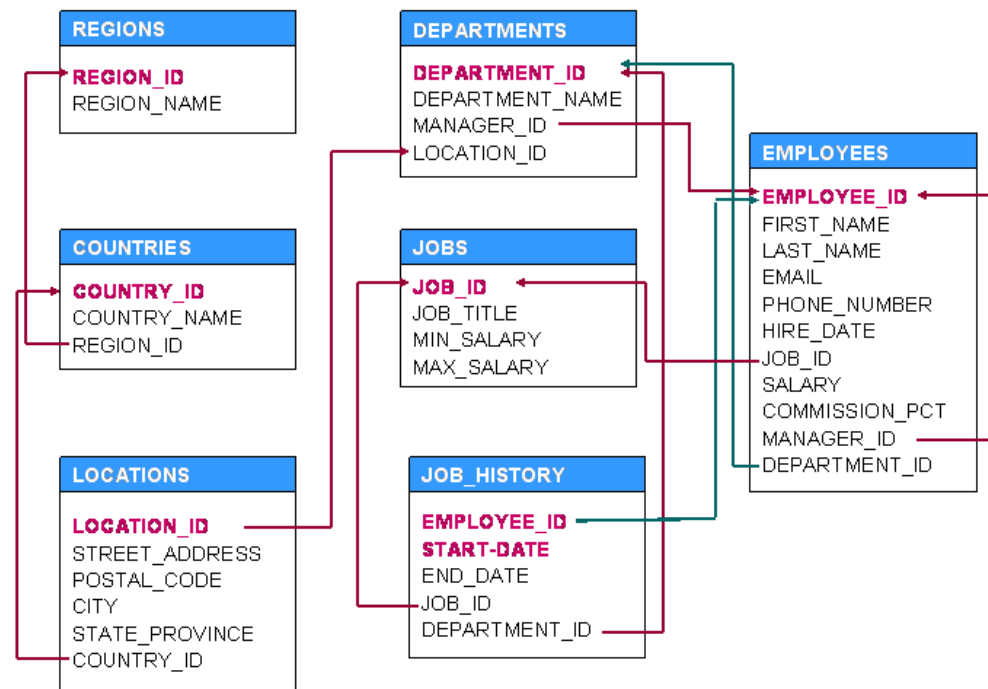


TP0b : Manipulation des objets de la BD

4. Requêtes SQL (1/2)

Ecrire en SQL les requêtes :

1. Afficher les **JOBS** qui proposent un salaire supérieur à **10000**
2. Afficher les **EMPLOYEEES** qui ont un salaire inférieur à **10000**
3. Afficher les **EMPLOYEEES** où le nom ou le prénom commencent par "S"
4. Afficher les **EMPLOYEEES** managers qui gèrent plus de 5 employés



TP0b : Manipulation des objets de la BD

4. Requêtes SQL (2/2)

Solution :

1. `SELECT * FROM JOBS WHERE MIN_SALARY > 10000`
2. `SELECT * FROM EMPLOYEES WHERE SALARY < 10000`
3. `SELECT * FROM EMPLOYEES WHERE FIRST_NAME
LIKE 'S%' OR LAST_NAME LIKE 'S%'`
4. `SELECT * FROM EMPLOYEES WHERE EMPLOYEE_ID
IN (SELECT MANAGER_ID FROM EMPLOYEES
GROUP BY MANAGER_ID HAVING COUNT(*)>5)`

Exemples d'ordres SQL sur HR :

- <http://www.srikanthtechnologies.com/oracle/dec9/hrqueries.html>

TP20b : Manipulation des objets de la BD

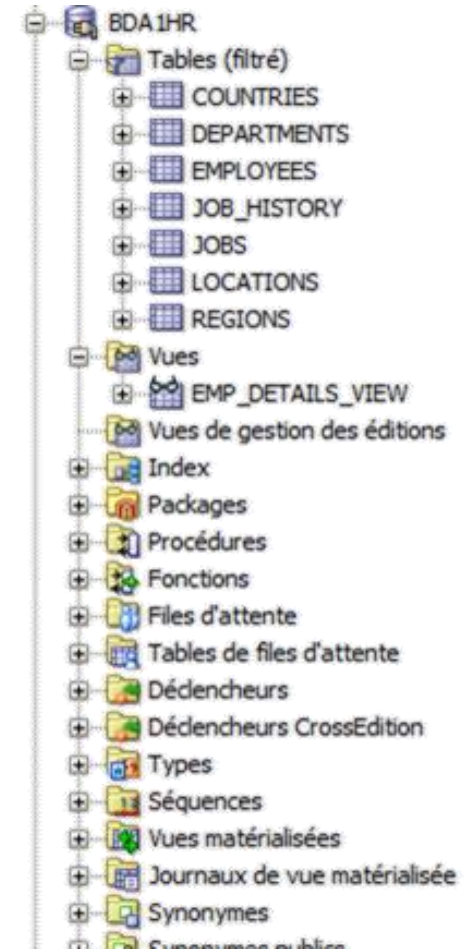
5. Exploration des objets de la BD

Explorer les objets de l'utilisateur HR :

```
SELECT OBJECT_NAME, OBJECT_TYPE FROM USER_OBJECTS;
```

Ajouter des exemples d'objets :

- Tables et vues
- Indexes
- Synonymes
- Séquences
- Fonctions et procédures stockées
- Triggers
- Clusters
- Contraintes



Quelques liens utiles

Oracle Architecture :

- <https://www.siu.edu/~dbock/cm565/module1-architecture.htm>

Overview of dictionary Oracle :

- <http://antapex.org/oracleposters.htm>

Commandes SQL pour la création d'objets d'une BD Oracle :

- https://docs.oracle.com/cd/B28359_01/server.111/b28286/toc.htm

Exercices sur le schéma Human Resources (HR) :

- <http://www.srikanthtechnologies.com/oracle/dec9/hrqueries.html>

Références

- Oracle, « Oracle Database ». 2018. Lien : <https://www.oracle.com/database/index.html>
- Neeraj Singh, «Oracle Architecture». 2013. Lien : <https://www.slideshare.net/kingnik/les-01-archcbjw>.
- Daniel Roesch, « Structure base de données Oracle ». 2012. Lien : <http://droe-dba.over-blog.fr/article-structure-base-de-donnees-oracle-107365766.html>.
- Shiva Kamalkannan, « Oracle 11g Release 1 and Release 2 Data Dictionary Views ». 2013. Lien : <http://oracleelogs.blogspot.com/2013/08/oracle-11g-release-1-and-release-2-data.html>
- Stéphane Crozat, « Conception de bases de données I Langage SQL », 2018. Lien : <https://stph.scenari-community.org/bdd/0/co/sql0c00.html>
- polymorphe.org; « Les clusters », 2018 . Lien : http://polymorphe.free.fr/cours/bd/sql/sql_avance/poly_52.html
- Srikanth Pragada, « HR Schema in Oracle Database 11g », 2011. Lien : <http://www.srikanthtechnologies.com/oracle/dec9/hrqueries.html>.

Chapitre 2 : Administration d'une BD Oracle



Objectifs :

- Connaître les types d'utilisateur Oracle
- Gérer les comptes utilisateurs
- Gérer les accès concurrents
- Maîtriser les tâches d'un administrateur de BD