

COMPOSANTS DE L'ARCITECTURE ORACLE

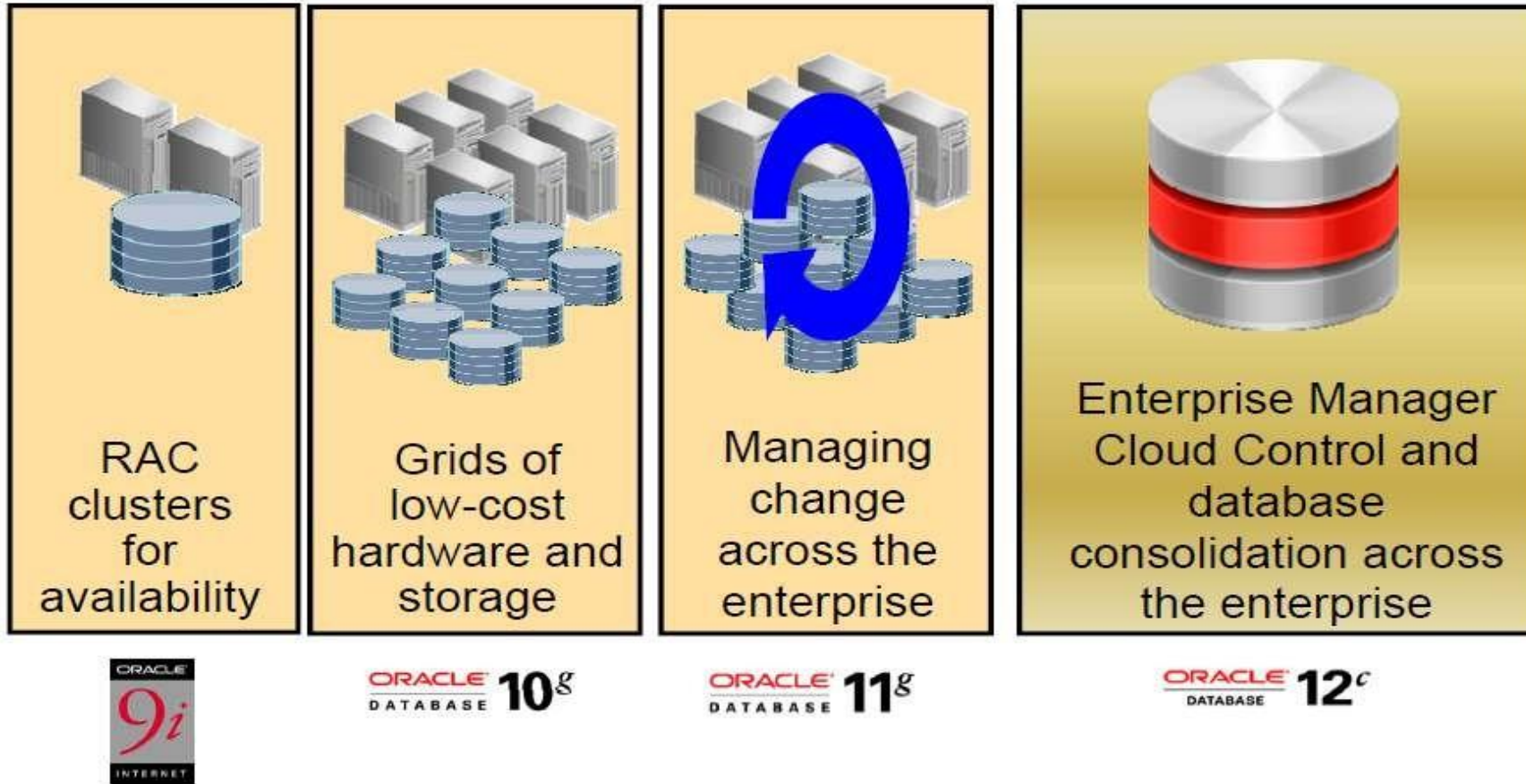
12^c

INFO 3
2020-2021

Plan

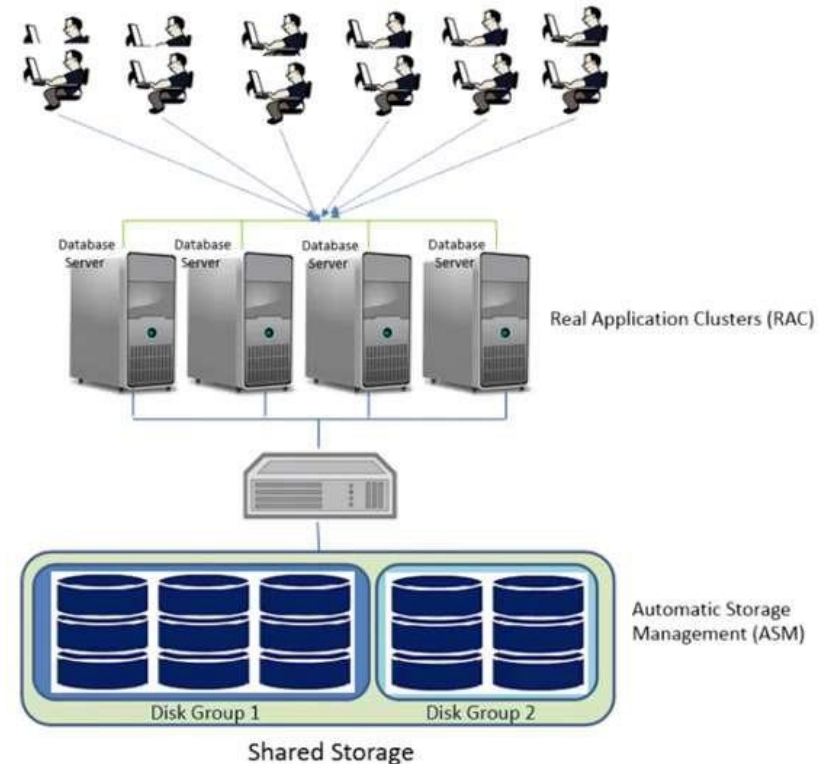
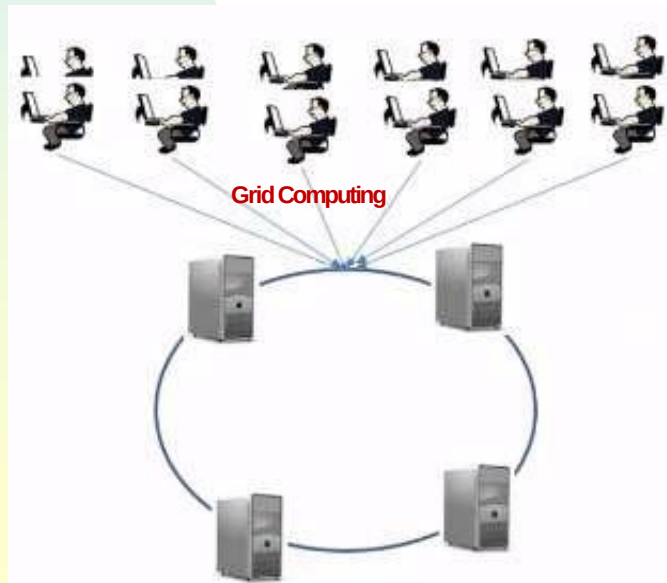
- ❑ Introduction
- ❑ Architecture d'un serveur de BD Oracle
- ❑ Structure de la mémoire
- ❑ Structure des processus
- ❑ Structure de stockage de données
- ❑ Architecture Multitenant
- ❑ Interagir avec une base Oracle : Mémoire, processus et stockage

Versions Oracle Database



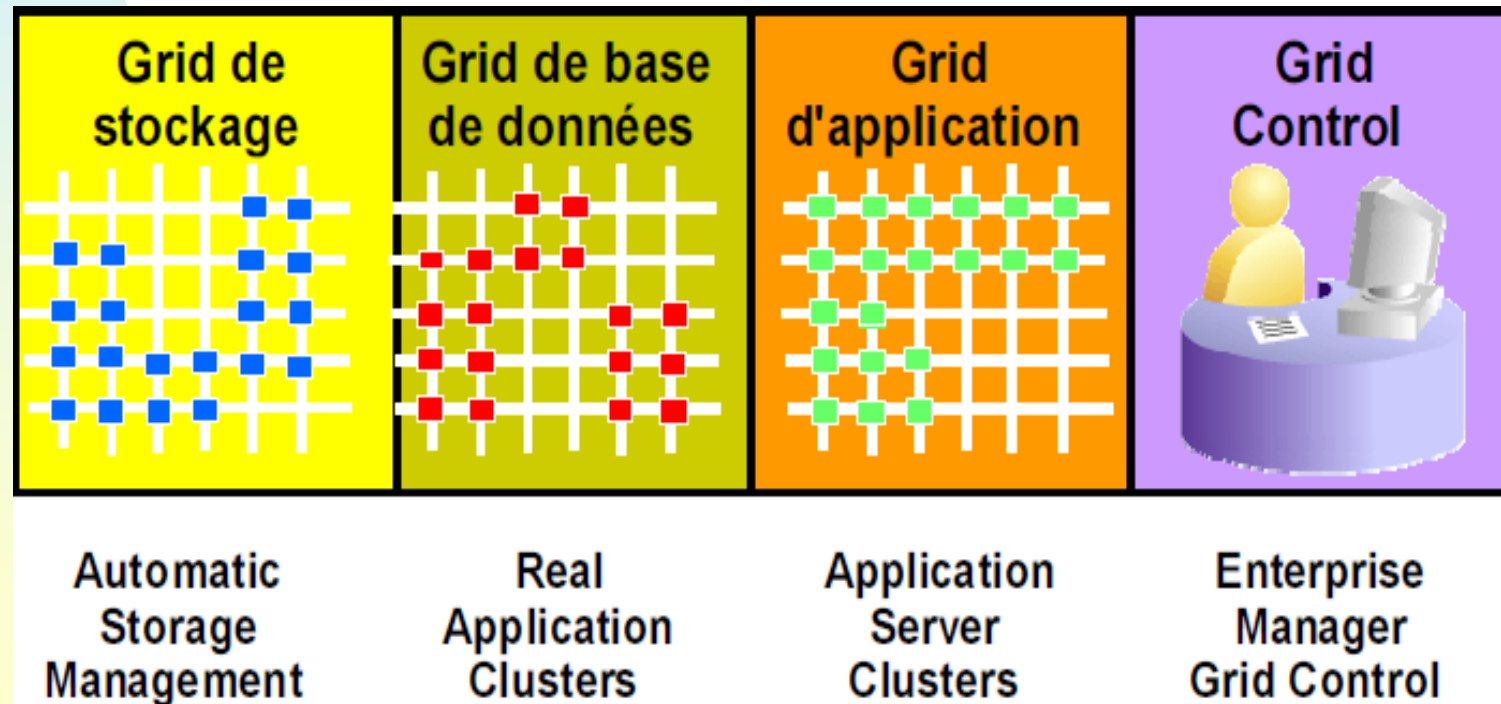
Présentation d'Oracle Database 11g (1/3)

Oracle Database 11g ("g" signifie "grid") propose une infrastructure de **grid computing** capable d'équilibrer tous les types de charge globale entre différents serveurs, ces derniers pouvant ainsi être gérés comme un même système complet



Présentation d'Oracle Database 11g (2/3)

- Oracle propose une infrastructure de grid computing capable d'équilibrer tous les types de charge globale entre différents serveurs, ces derniers pouvant ainsi être gérés comme un même système complet
- La technologie de grid computing d'Oracle comprend les éléments suivants :



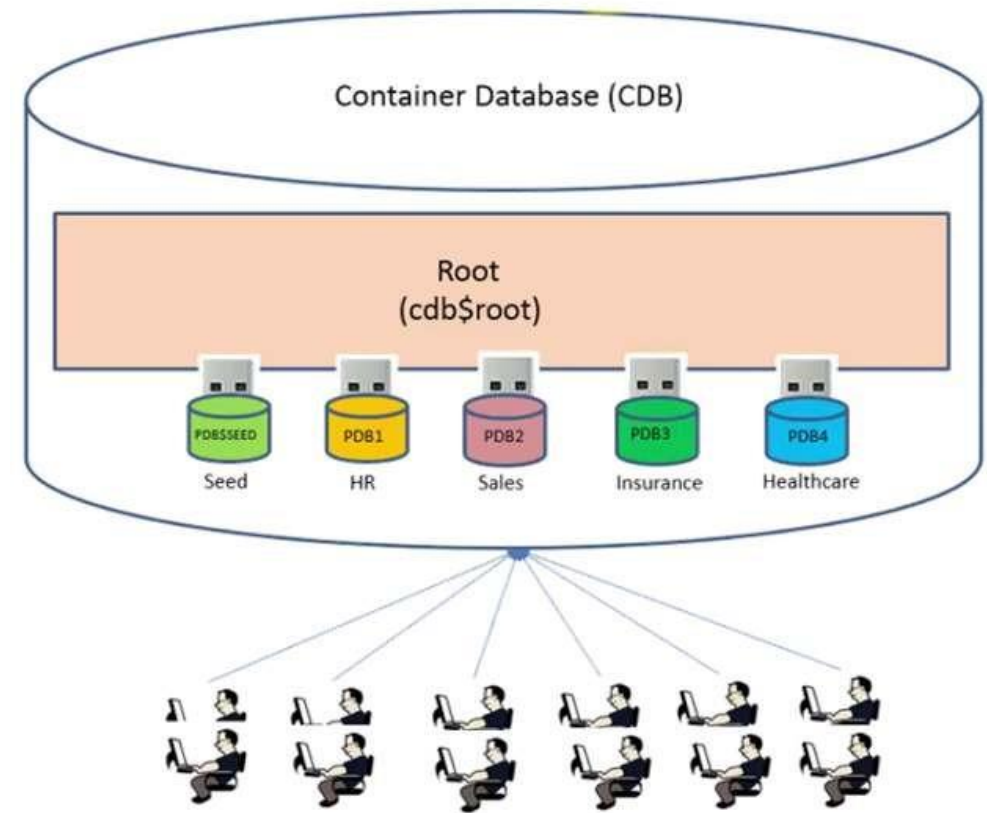
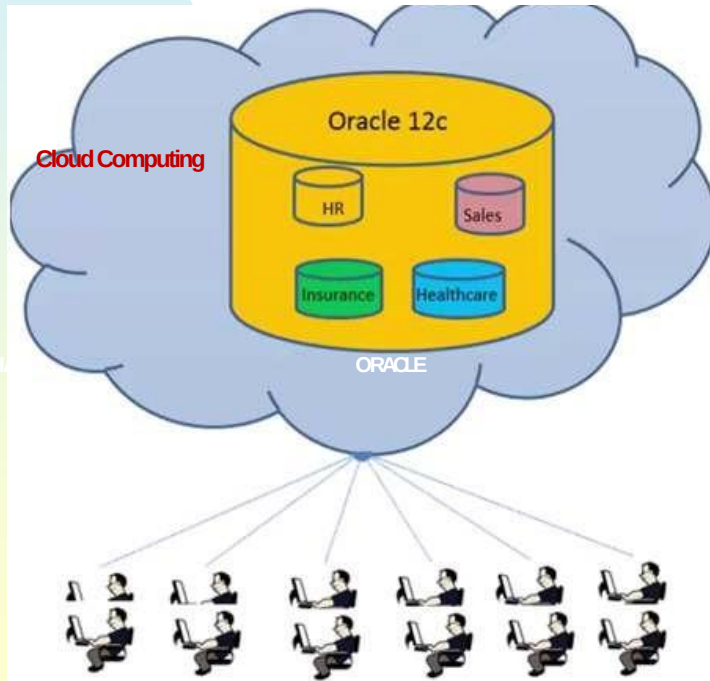
Présentation d'Oracle Database 11g (3/3)

La technologie de grid computing d'Oracle comprend les éléments suivants :

- **Automatic Storage Management (ASM)** : propage les données de la base sur tous les disques, crée et gère un grid de stockage. Lors de l'ajout ou de la suppression de disques, ASM redistribue automatiquement les données
- **Real Application Clusters (RAC)** : exécute et répartit toutes les charges globales d'application sur un cluster de serveurs.
- **Application Server Clusters** : une plate-forme applicative pour gérer les clusters
- **Enterprise Manager Grid Control** : gère les opérations réalisées au niveau du grid. Il assure notamment la gestion de l'ensemble du logiciel, l'approvisionnement d'utilisateurs, le clonage des bases de données et la gestion des patches.

Présentation d'Oracle Database 12c (1/2)

- **Oracle Database 12c** ("c" signifie "cloud") propose l'infrastructure du **cloud computing**, permettant d'utiliser oracle database comme un service que les utilisateurs profitent pour accéder à leur base de données



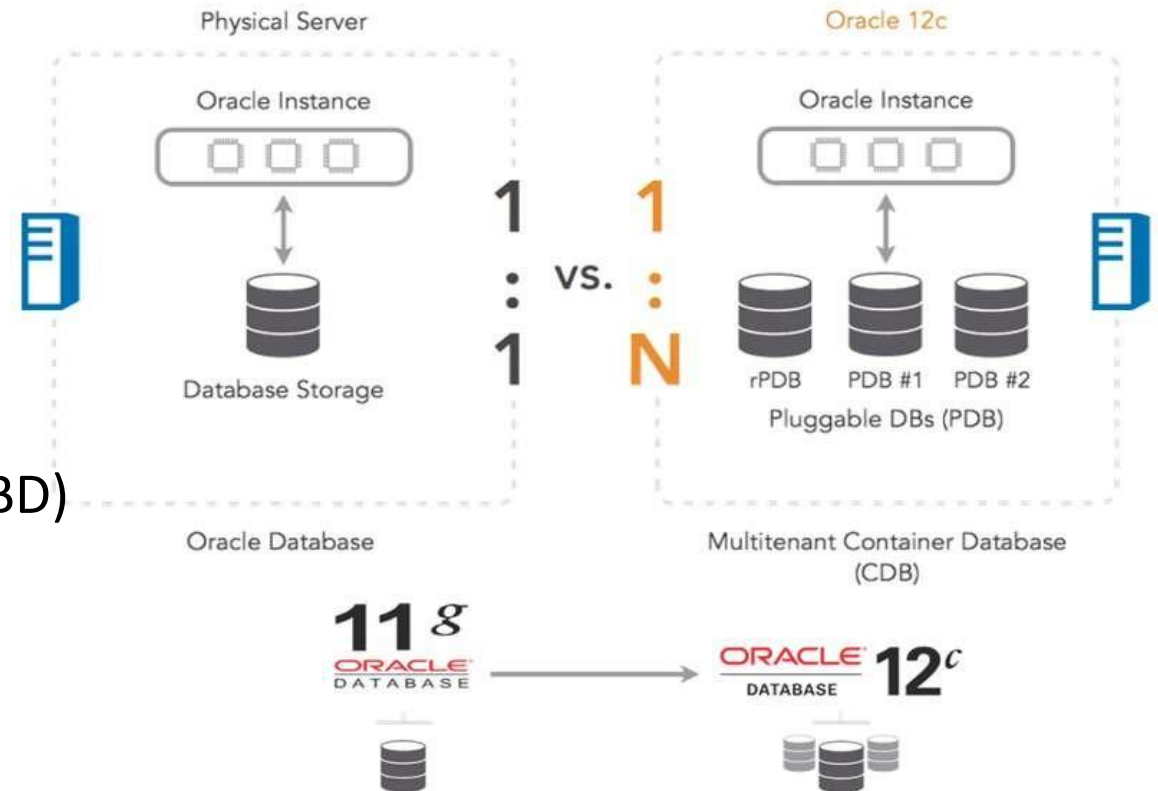
Présentation d'Oracle Database 12c (2/2)

- Oracle Database 12c peut être déployé **en cluster** ou sur **un serveur indépendant**
- La nouveauté la plus importante de Oracle 12c est l'architecture multitenant
- **L'architecture multitenant (mutualisée)** simplifie le processus de consolidation des bases de données dans le Cloud
 - les clients peuvent gérer de nombreuses bases de données comme si elles ne faisaient qu'une, sans changer leurs applications.
 - Un simple conteneur multi-tenant peut héberger et gérer des centaines de bases de données enfichables : les coûts baissent drastiquement et l'administration en est grandement simplifiée.

Note : Multi-tenant = Multi-locataire

Oracle 11g vs Oracle 12c

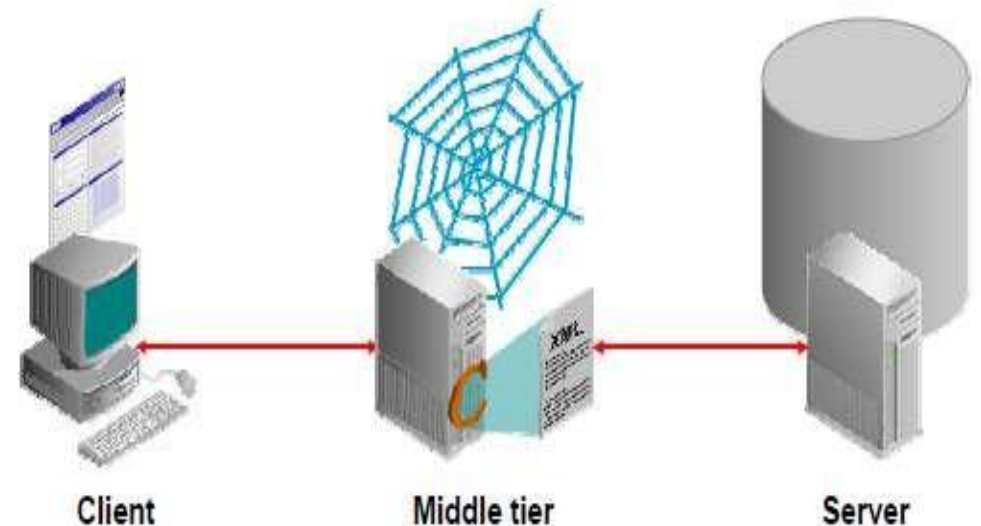
- **Avec Oracle 11g :**
 - 1 BD $\Leftrightarrow$ 1 instance (standalone BD)
 - 1 BD $\Leftrightarrow$ n RAC instances (n nœuds RAC)
- **Avec Oracle 12c Multitenant :**
 - n BD $\Leftrightarrow$ 1 instance (multitenant BD)
 - n BD $\Leftrightarrow$ n RAC instances (multitenant RAC BD)



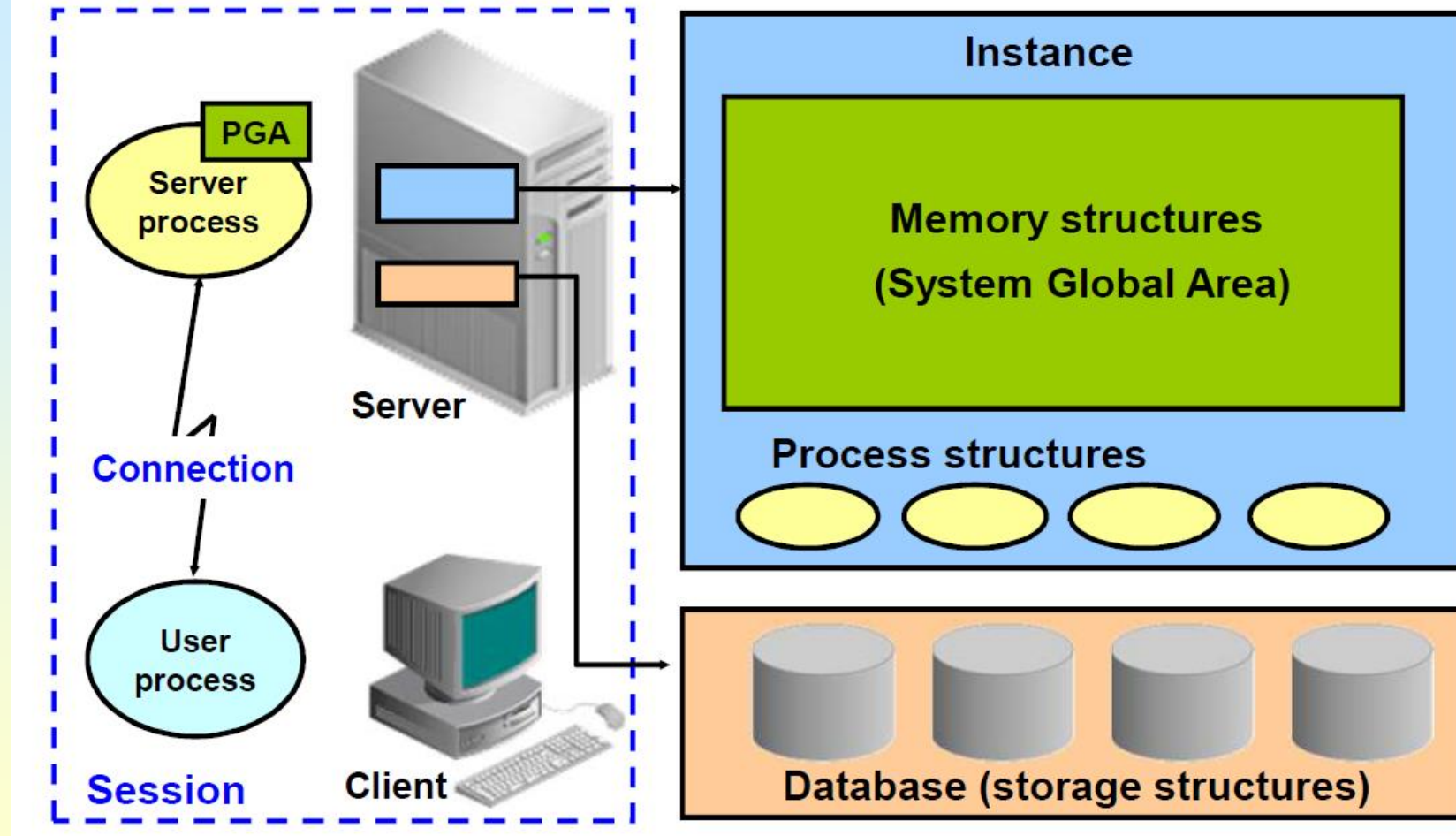
Connexion à un Serveur Oracle (1/3)

Il existe trois types de connexions grâce auxquelles un utilisateur peut accéder à un Serveur Oracle :

- **Connexion locale** : un utilisateur est directement connecté sur la machine faisant office de Serveur Oracle.
- **Connexion Deux Tiers (Client/Serveur)** : un utilisateur se connecte à partir d'une machine directement connectée à un Serveur Oracle.
- **Connexion Multi Tiers** : Dans une architecture multi tiers, la machine de l'utilisateur se connecte à un Serveur applicatif (Par exemple un Serveur Web) qui lui même va se connecter au serveur Oracle pour récupérer les données issues de la base de données.



Architecture du serveur de BD oracle



Connexion à un Serveur Oracle (2/3)

Lorsque qu'un utilisateur est connecté à une machine sur laquelle réside un Serveur Oracle, deux processus sont invoqués: Le processus utilisateur et le processus serveur.



○ **User Process (Processus utilisateur)**

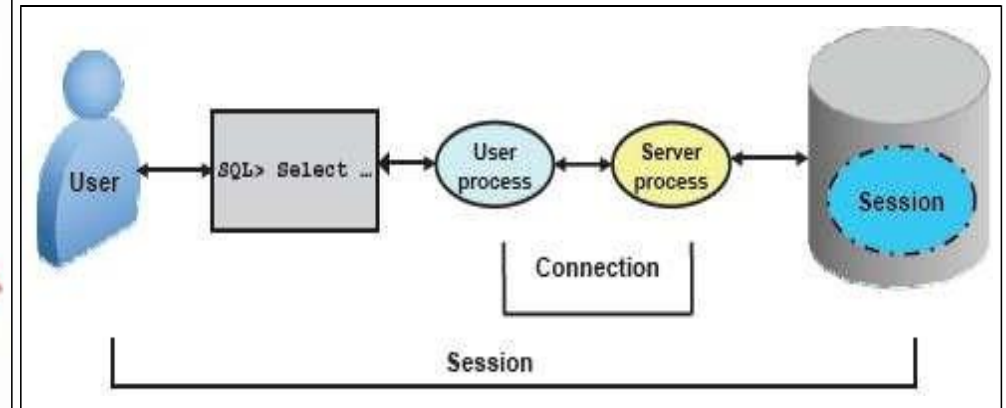
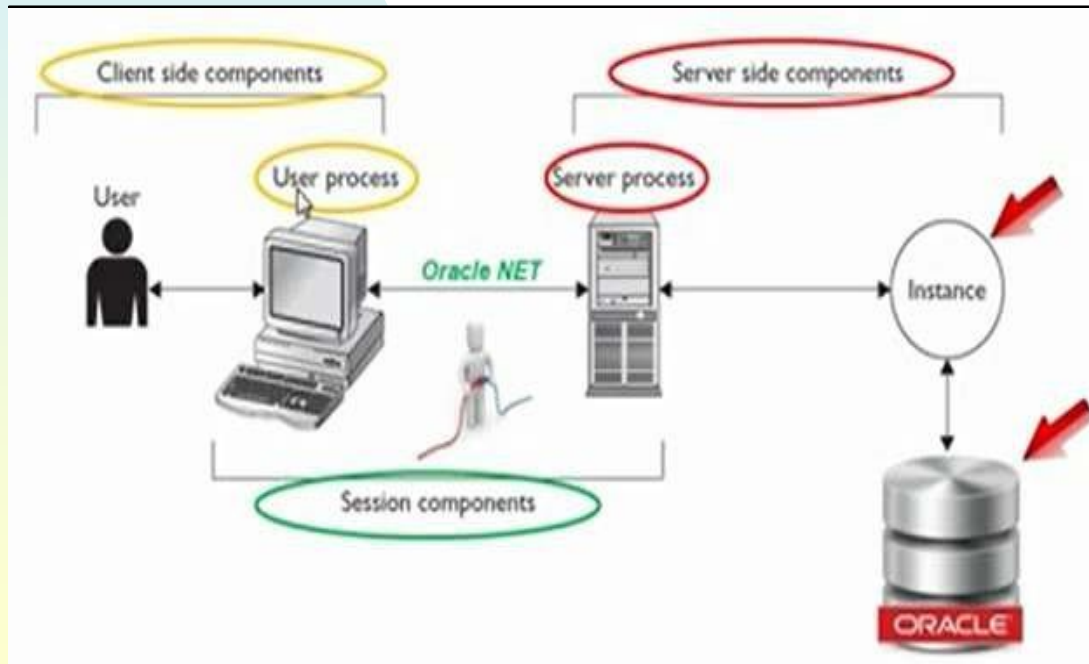
- Un processus utilisateur représente une application ou un outil (outil d'administration, une application, SQL*Plus) qui se connecte à la base de données Oracle.
- Un processus utilisateur est un mécanisme qui exécute le code d'une application ou d'un outil Oracle.
- Il peut être sur la même machine que la base, ou il peut exister sur un client distant et utiliser un réseau pour accéder à la base.

○ **Server Process (Processus Serveur)** : permet l'interaction entre le **processus utilisateur** et le serveur Oracle. Il a pour tâches :

- Analyse (parse) et exécution des instructions SQL émises via l'application.
- Lecture des blocs de données nécessaires à partir des fichiers de données sur disque et écriture dans des tampons de base de données partagés (Buffer Cache de l'instance Oracle)
- Renvoi des résultats de telle sorte que l'application puisse traiter les informations.

Connexion à un Serveur Oracle (3/3)

- Le lien entre le **processus utilisateur** et le **processus serveur** est appelé une **connexion**.
- Une connexion spécifique entre un utilisateur et un serveur Oracle est appelé une **Session**.
- La **session** démarre lorsque la connexion de l'utilisateur est validée par le serveur Oracle et se termine lorsqu'il se déconnecte ou lorsqu'une fin de connexion prématurée se produit.



Architecture du serveur de BD oracle

○ L'architecture d'un serveur de base de données Oracle sur deux composants :

1. Instance

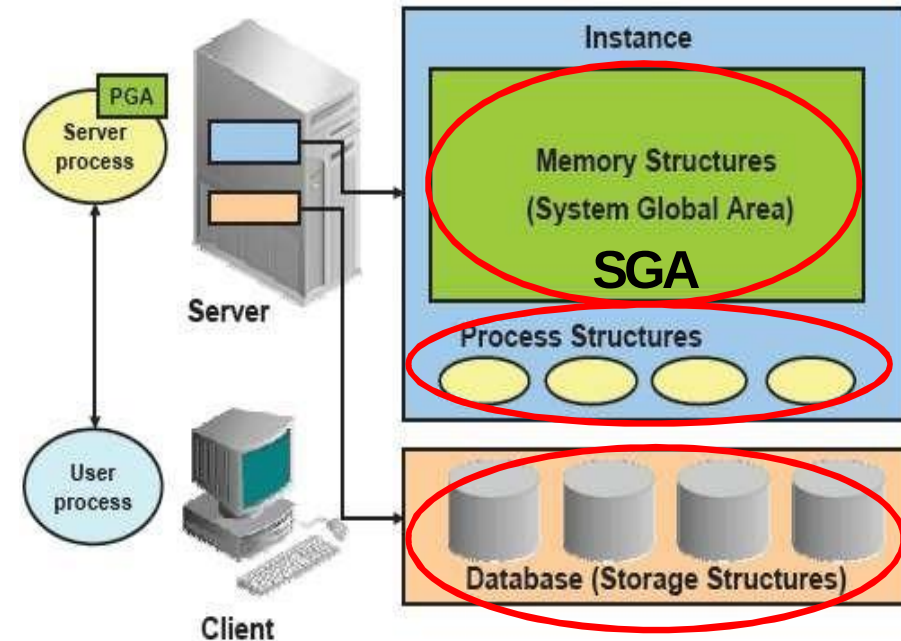
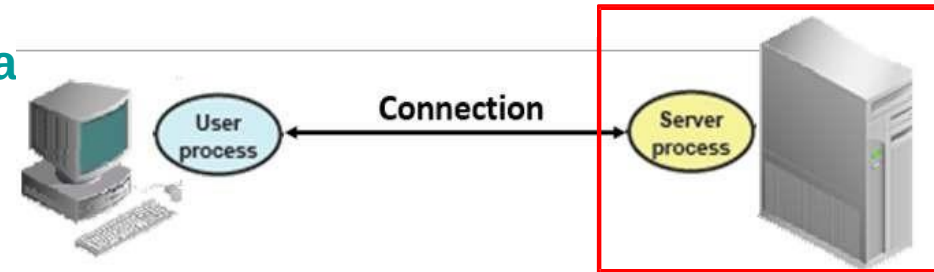
2. Stockage de Base de Données

○ Elle comprend trois principaux types de structure :

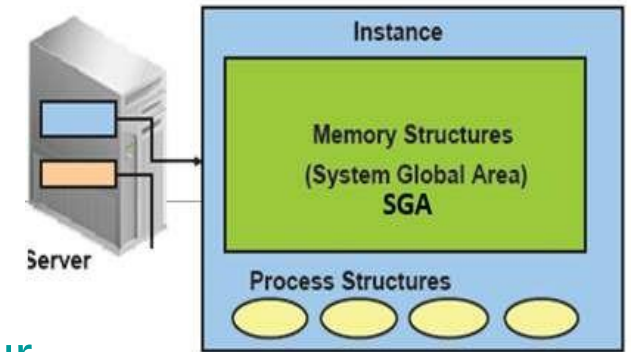
- **Memory Structures (Structures mémoire)**
- **Process Structures (Structures de processus)**
- **Storage Structures (Structures de stockage)**

○ Il y a deux mémoires principales :

- **System Global Area (SGA)**
- **Program Global Area (PGA)**



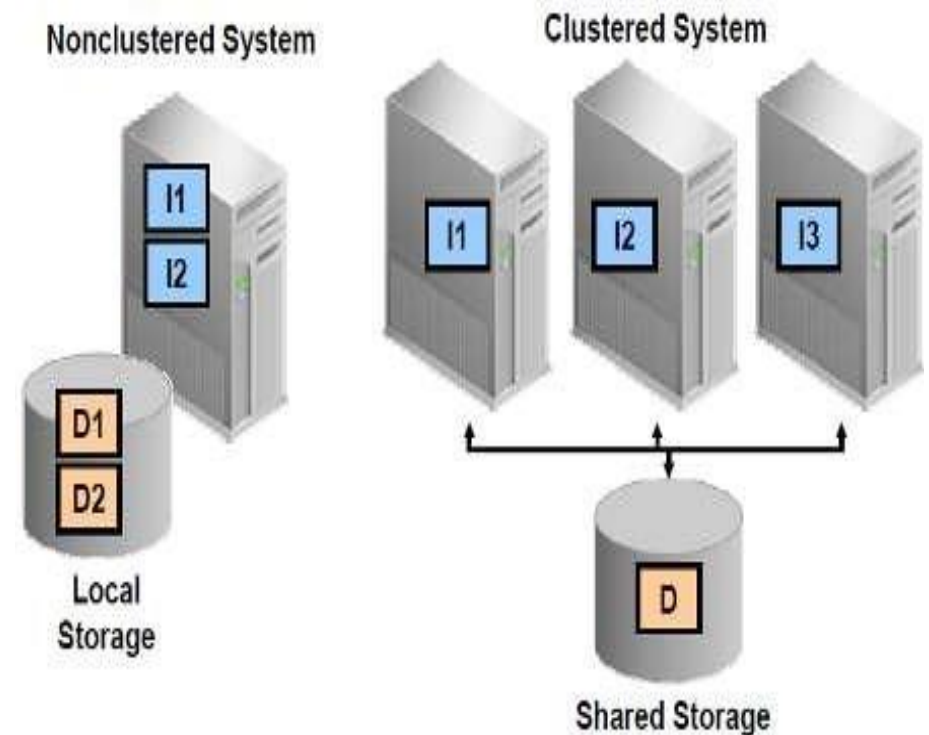
Instance (1/2)



- Instance Oracle est un programme chargé sur la RAM du serveur
- Elle existe uniquement dans la mémoire et créée à chaque fois que la base de données démarre
 - A chaque démarrage d'une instance, une zone de mémoire partagée appelée mémoire **SGA (System Global Area)** est allouée et les **processus en arrière-plan** sont lancés.
- L'instance n'est pas persistante et disparaît à chaque fois que la base de données redémarre
- Instance Oracle contient :
 - **Des structures de mémoire partagées** : des zones spéciales utilisées pour stocker dans la mémoire les données les plus importantes
 - **Des processus oracle** : qui effectuent des opérations de base de données très adaptées. Ces opérations comprennent l'écriture de données sur le disque, la cohérence de la base de données et plus encore

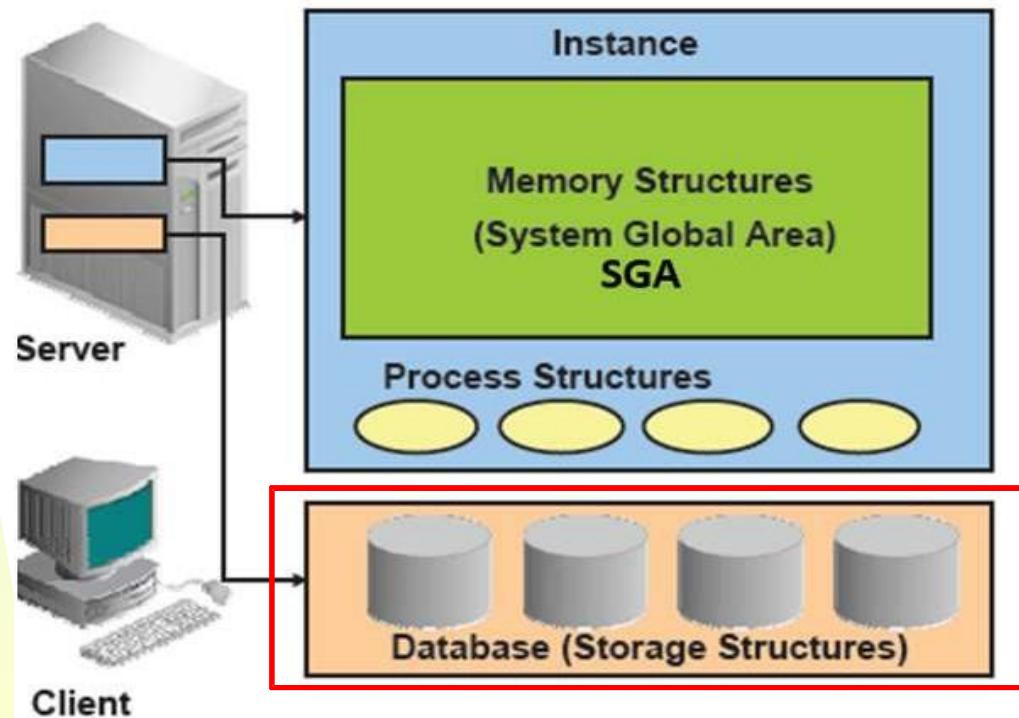
Instance (2/2)

- Chaque **instance** de base de données est associée à **une seule base**.
 - S'il existe plusieurs bases sur le même serveur, il existe une instance distincte pour chacune.
- Une instance de base de données ne peut pas être partagée.
- Mais avec la mise en place de **RAC (Real Application Cluster)**, une base de données peut être ouverte par plusieurs instances qui sont situées dans des nœuds distincts
 - On parle de **la haute disponibilité (clustering)**



Stockage de base de données

- Le stockage de la base de données oracle est une collection de fichiers utilisés pour préserver sur un disque physique les données à partir de l'instance oracle

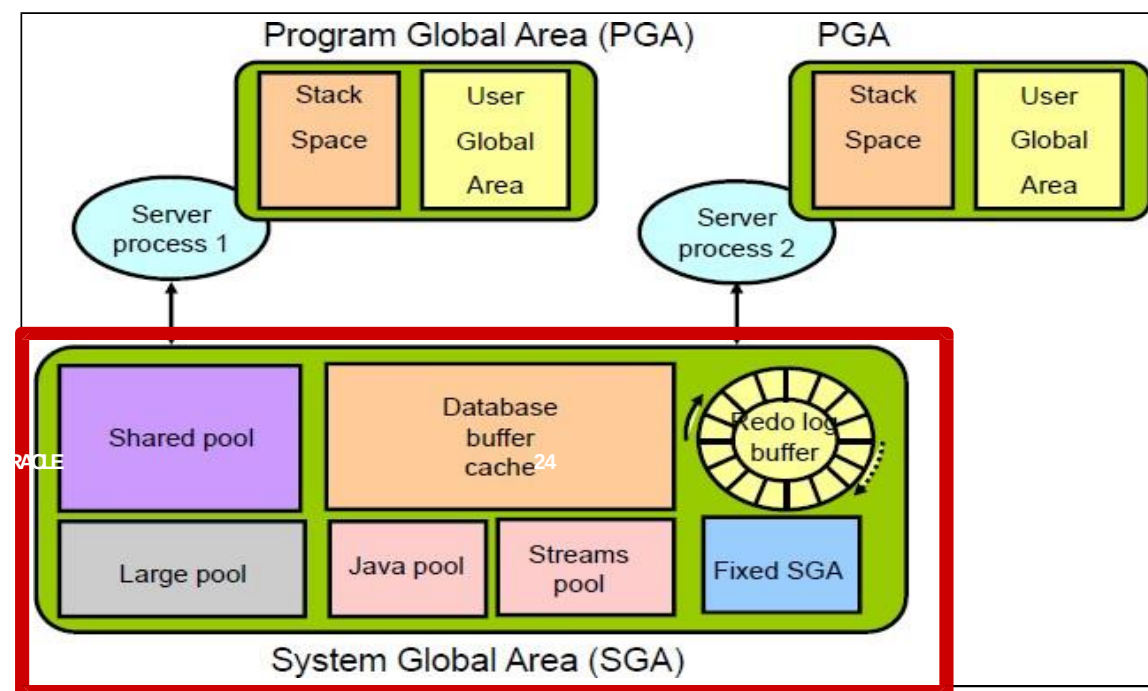
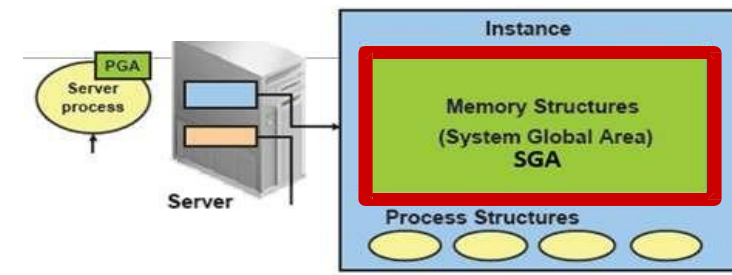


Structures mémoire BD Oracle (1/2)

Deux **structures mémoire** élémentaires sont associées à une **instance** :

Mémoire SGA (System Global Area) :

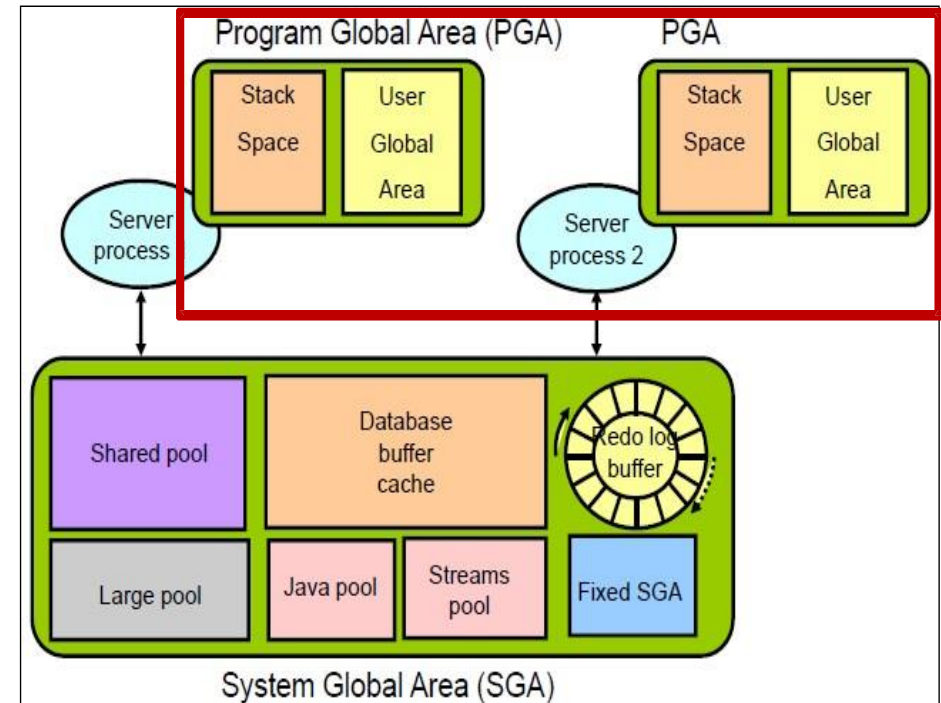
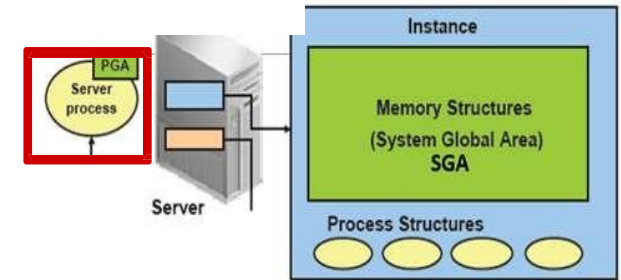
- Groupe de structures **mémoire partagées** (appelées composants SGA) qui contiennent les données et les informations de contrôle correspondant à une instance Oracle Database.
- La mémoire SGA est partagée par les processus serveur et par les processus en arrière-plan.



Structures mémoire BD Oracle (2/2)

Mémoire PGA (Program Global Area) :

- Région de la mémoire qui contient des données et des informations de contrôle pour un **processus serveur**
- Il s'agit d'une **mémoire non partagée** qui est créée par Oracle Database au démarrage d'un processus serveur
- Chaque processus serveur a sa propre mémoire PGA



Architecture des processus

Les processus d'un système Oracle Database peuvent être classés en trois grandes catégories :

➤ **User Process (processus utilisateur) :**

Application ou outil qui se connecte à la base de données Oracle

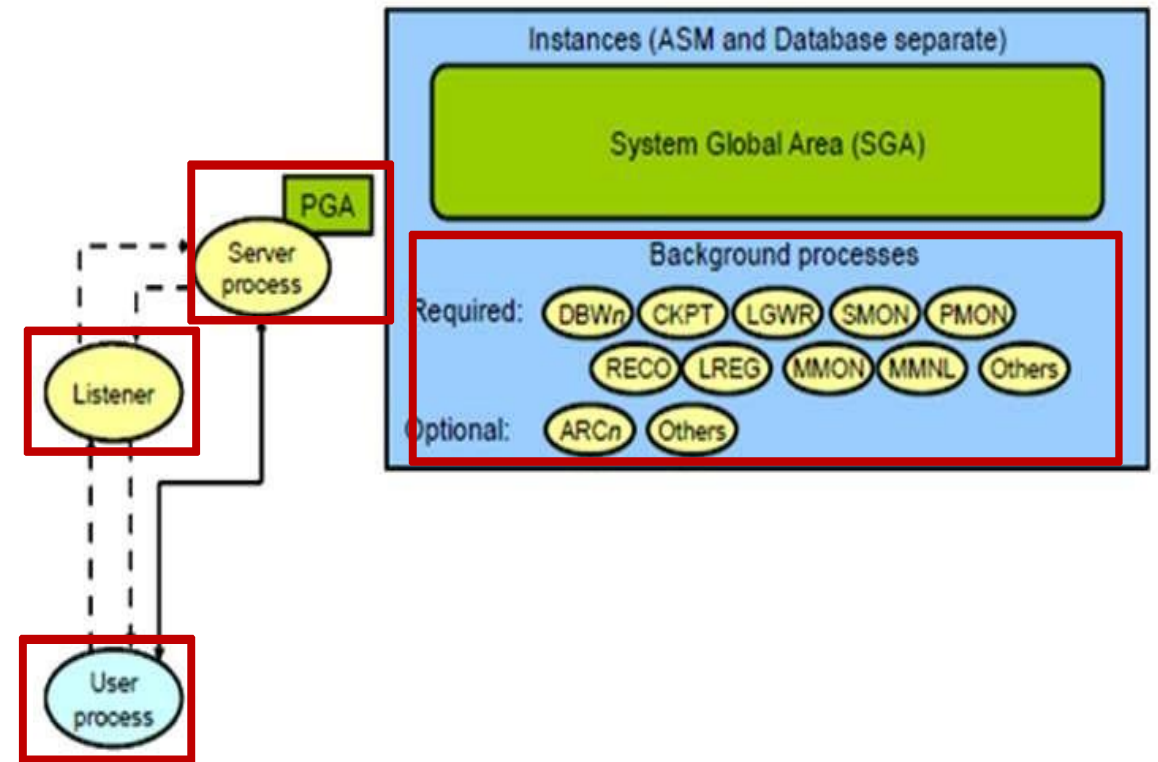
➤ **Processus de base de données**

○ **Server Processes (processus serveur)**

: Se connecte à l'instance Oracle et démarre lorsqu'un utilisateur ouvre une session

○ **Background Processes (processus en arrière-plan) :** Démarrent en même temps qu'une instance Oracle

➤ **Démon / processus applicatifs : Listener Processes (processus**



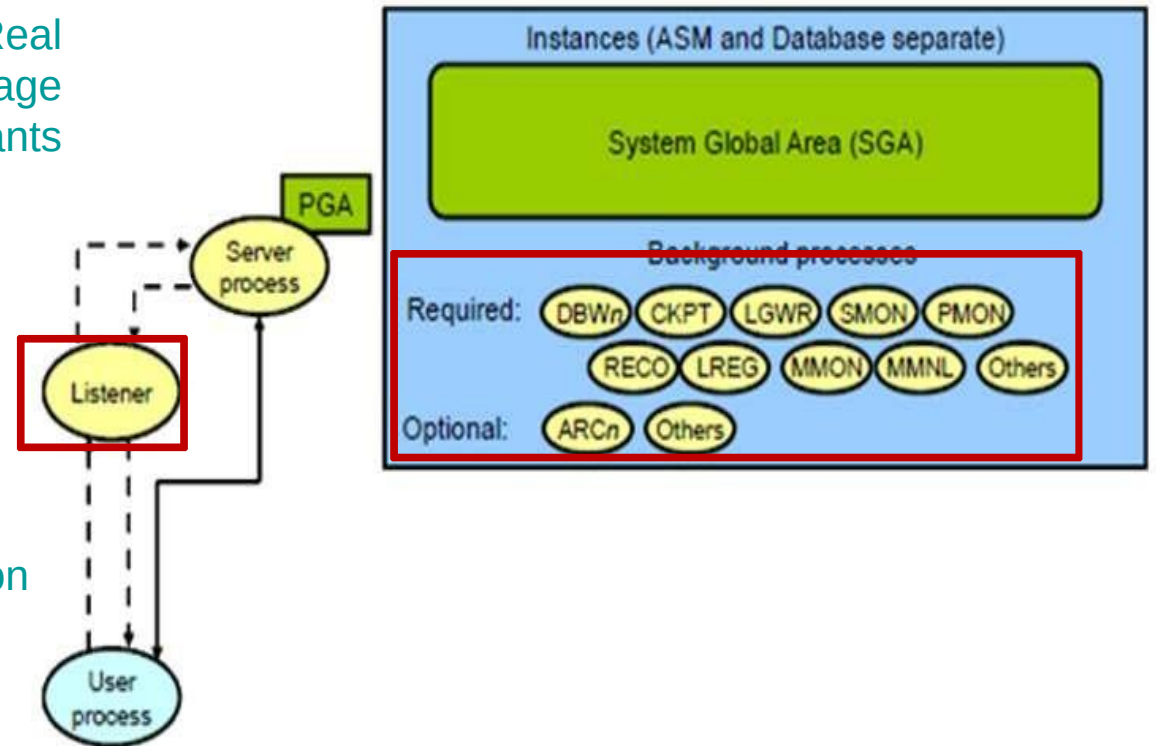
Unix : chaque processus s'exécute individuellement

Windows: Oracle.exe = Master Process + Les Processus Oracle s'exécute comme des fils (Threads)

Structure des processus

Dans les environnements qui n'utilisent ni RAC (Real Application Clusters), ni ASM (Automatic Storage Management), les processus en arrière-plan les plus courants sont les suivants :

- DBWn (Database Writer Process)
- LGWR (Log Writer)
- CKPT (Checkpoint process) : processus de point de reprise
- SMON (System Monitor)
- PMON (Process Monitor)
- RECO (Recoverer process) : processus de récupération
- LREG (Listener registration process)
- MMON (Manageability monitor process)
- MMNL (Manageability monitor lite process)
- CJQ0 (coordonnateur de file d'attente de travaux)
- Jnnn (processus esclaves de travail)
- ARCn (Archiver processes) : processus d'archivage
- QMnN (processus de surveillance de file d'attente)



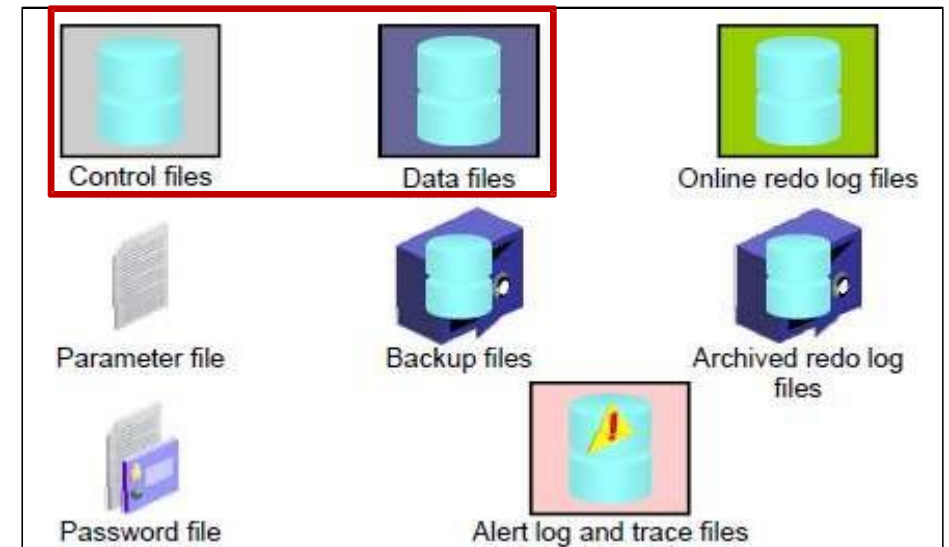
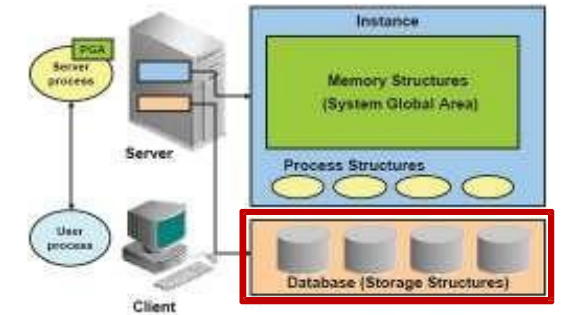
Architecture de stockage de la base de données (1/3)

Les fichiers constituant une base de données Oracle sont organisés de la façon suivante :

➤ **Fichiers de contrôle (Control files)** : contiennent des données sur la base elle-même (informations sur sa structure physique).

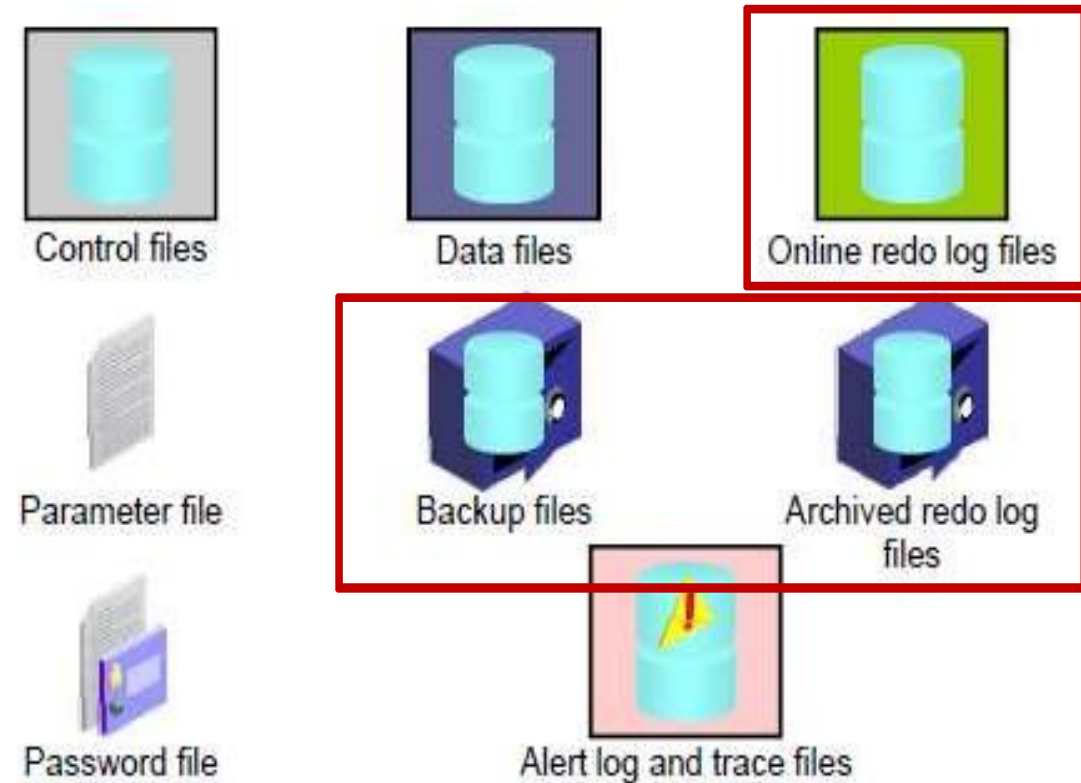
- Ces fichiers sont d'une importance capitale pour la base.
- Sans eux, il n'est pas possible d'ouvrir les fichiers de données de la base.
- Ils peuvent également contenir des métadonnées relatives aux sauvegardes.

➤ **Fichiers de données (Data files)** : contiennent les données utilisateur ou les données des applications, ainsi que des métadonnées et le dictionnaire de données.



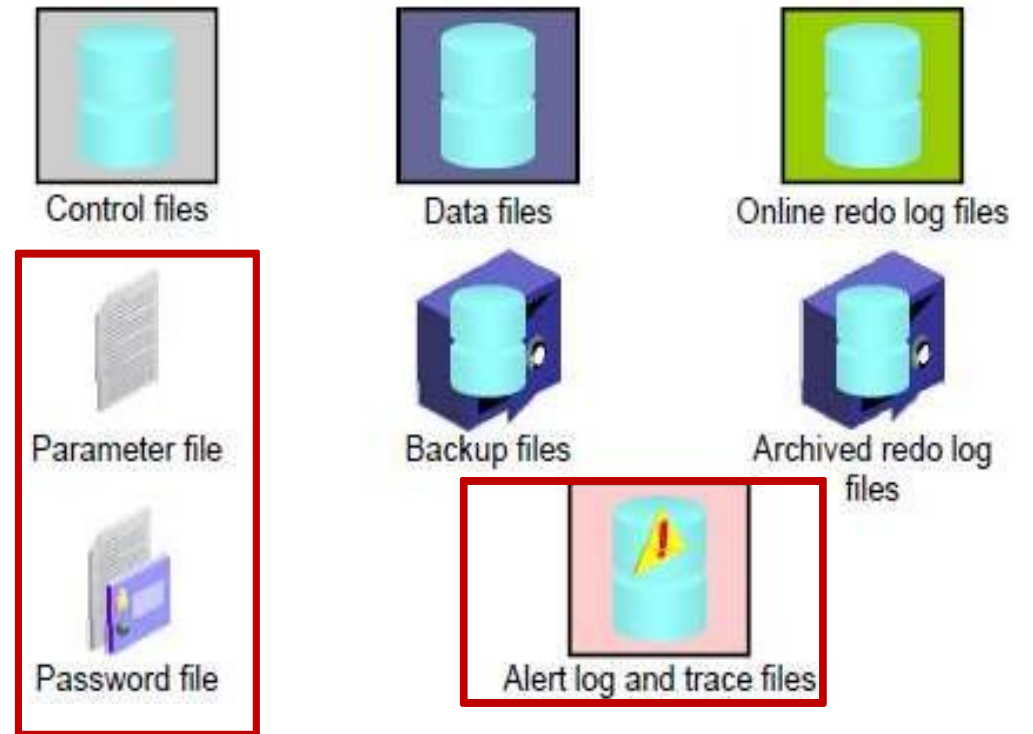
Architecture de stockage de la base de données (2/3)

- **Fichiers de journalisation en ligne (Online redo log files) :** ils permettent la récupération d'une instance de base de données. Si le serveur de base de données connaît une défaillance et qu'aucun fichier de données n'est perdu, l'instance peut récupérer la base à l'aide des informations contenues dans ces fichiers.
- **Fichiers de sauvegarde (Backup files) :** Ils sont utilisés pour la récupération de la base de données. Les fichiers de sauvegarde sont généralement restaurés lorsqu'une défaillance physique ou une erreur utilisateur a endommagé ou supprimé les fichiers d'origine.
- **Fichiers de journalisation archivés (Archived redo log files) :** Ils contiennent l'historique complet des modifications de données (informations de journalisation) générées par l'instance.
 - A l'aide de ces fichiers et d'une sauvegarde de la base, il est possible de restaurer un fichier de données perdu.
 - En d'autres termes, les fichiers de journalisation archivés permettent de récupérer des fichiers de données restaurés.

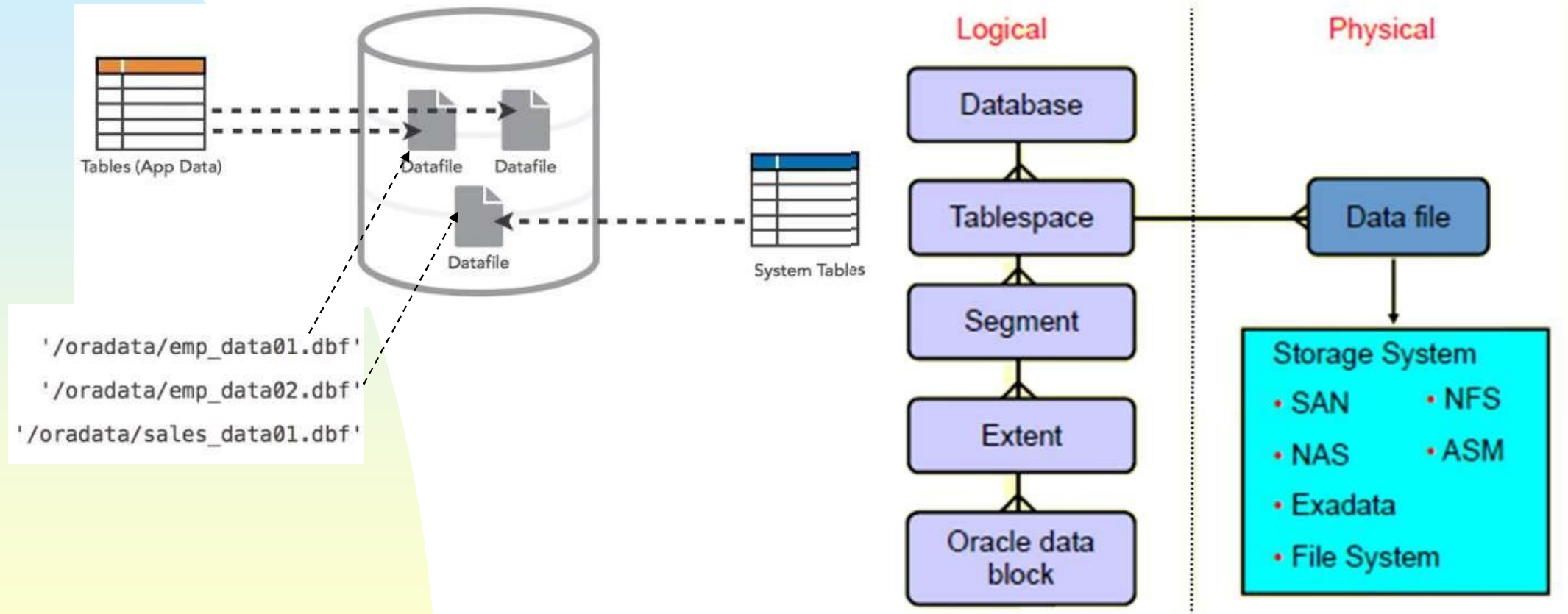


Architecture de stockage de la base de données (3/3)

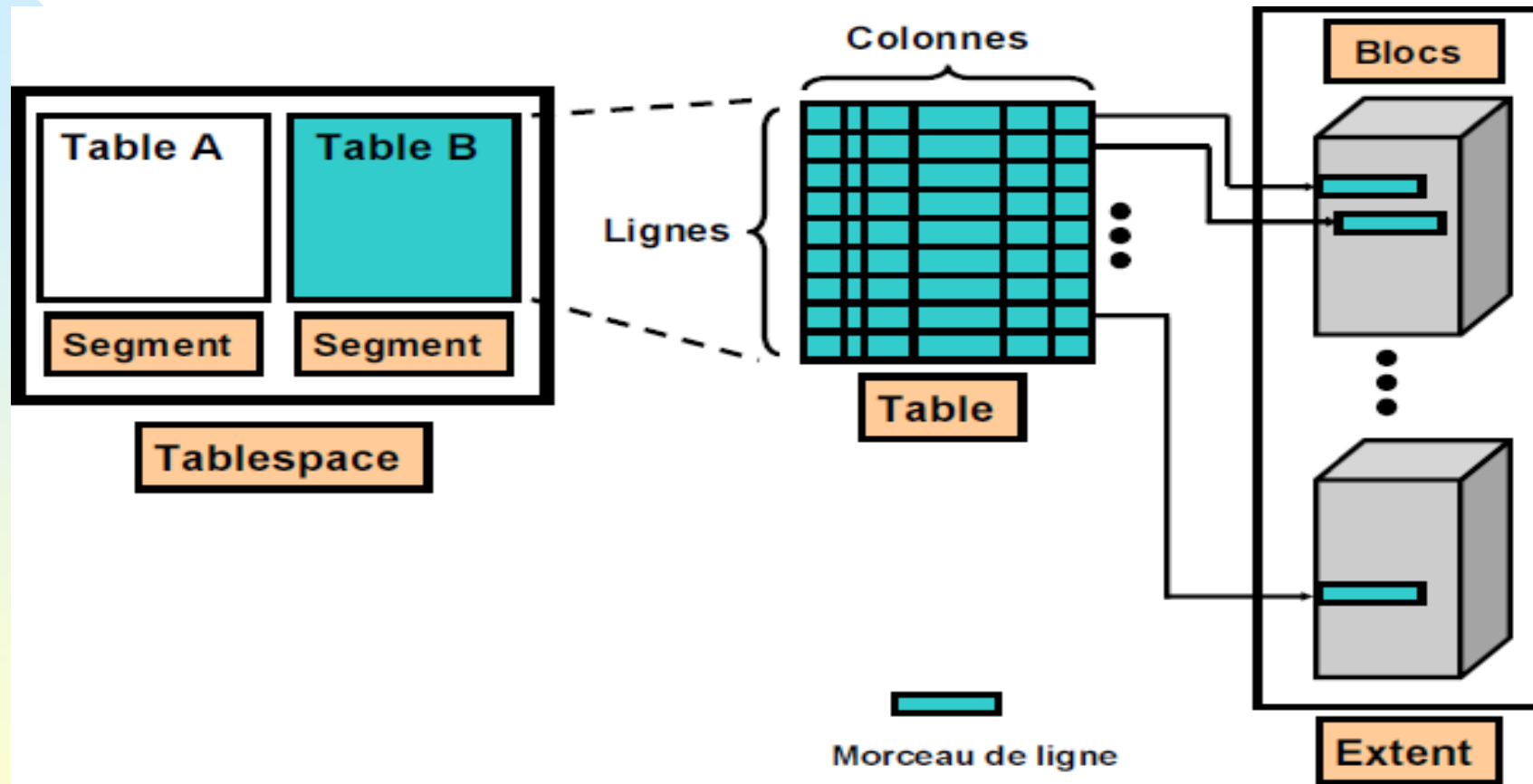
- **Fichier de paramètres (Parameter file)** : Il est utilisé pour définir la façon dont l'instance est configurée au démarrage.
- **Fichier de mots de passe (Password file)** : Il permet aux utilisateurs sysdba, sysoper et sysasm de se connecter à distance à la base de données et d'effectuer des tâches d'administration.
- **Fichiers trace (trace files)** : Chaque processus serveur ou en arrière-plan peut écrire dans un fichier trace associé. Lorsqu'un processus détecte une erreur interne, il effectue un dump des informations sur l'erreur dans son fichier trace. Certaines de ces informations sont destinées à l'administrateur de base de données, et d'autres au support technique Oracle.
- **Fichier d'alertes (Alert log)** : Il contient des entrées de trace spéciales. Le fichier d'alertes d'une base de données est un journal chronologique des messages et des erreurs.



Structures logiques et physiques d'une Base de Données



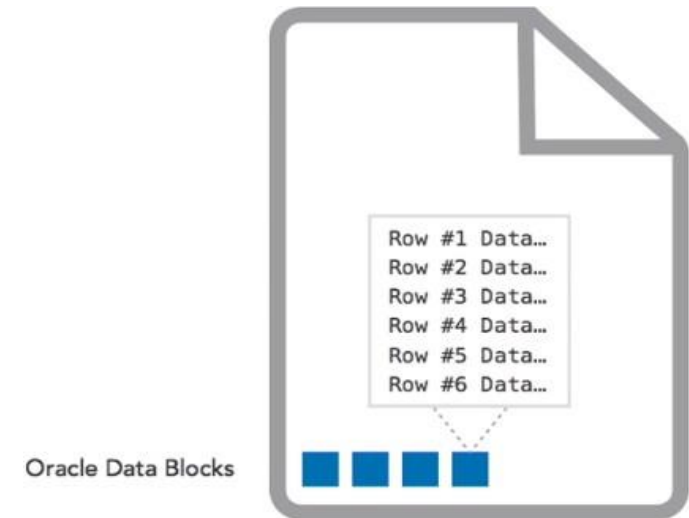
Structures logiques et physiques d'une Base de Données



Structures logiques et physiques d'une Base de Données

Blocs de données (Data Block) :

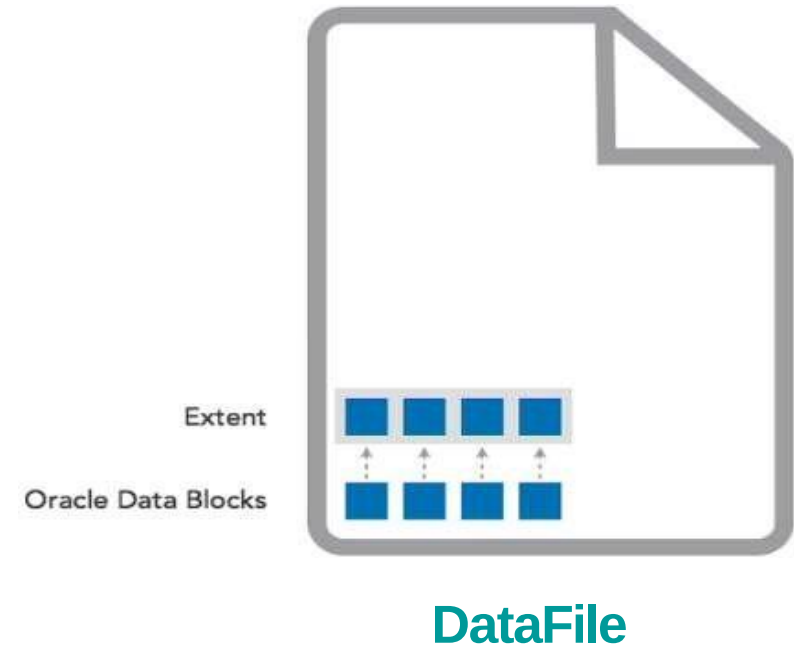
- les données d'une base Oracle sont stockées dans les blocs de données.
- Un bloc de données correspond à un nombre d'octets spécifique d'espace physique sur le disque.
- La taille des blocs est définie lors de la création de chaque tablespace.
 - Taille peut être : 2, 4, 8, 16, 32 Ko (par défaut 8 ko)
- La base de données utilise et alloue l'espace disponible dans les blocs de données Oracle



Structures logiques et physiques d'une Base de Données

Extent :

- Le terme **extent** (ensemble de **blocs contigus**) désigne le niveau suivant de l'organisation logique d'une base de données.
- Un extent consiste en un nombre précis de blocs de données contigus (obtenus dans le **cadre d'une allocation unique**) qui permettent de stocker un type d'information particulier.
 - ce qui signifie qu'il ne peut se trouver que dans un seul fichier de données.



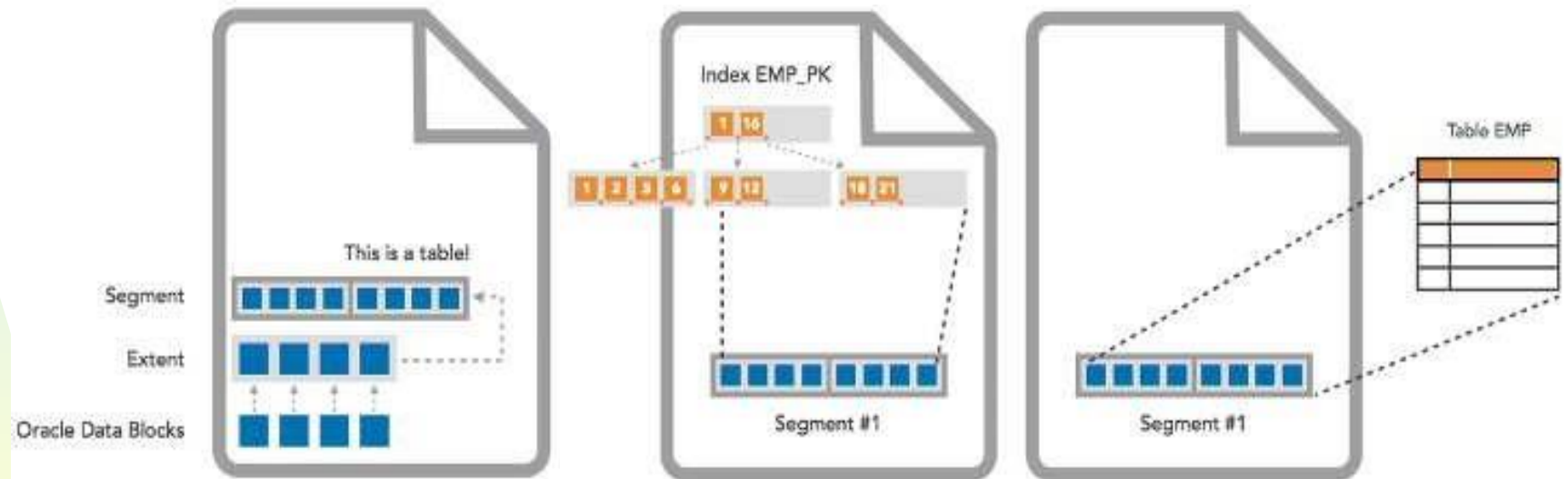
Structures logiques et physiques d'une Base de Données

Segment :

Segment est un ensemble d'extents alloués à une structure logique.

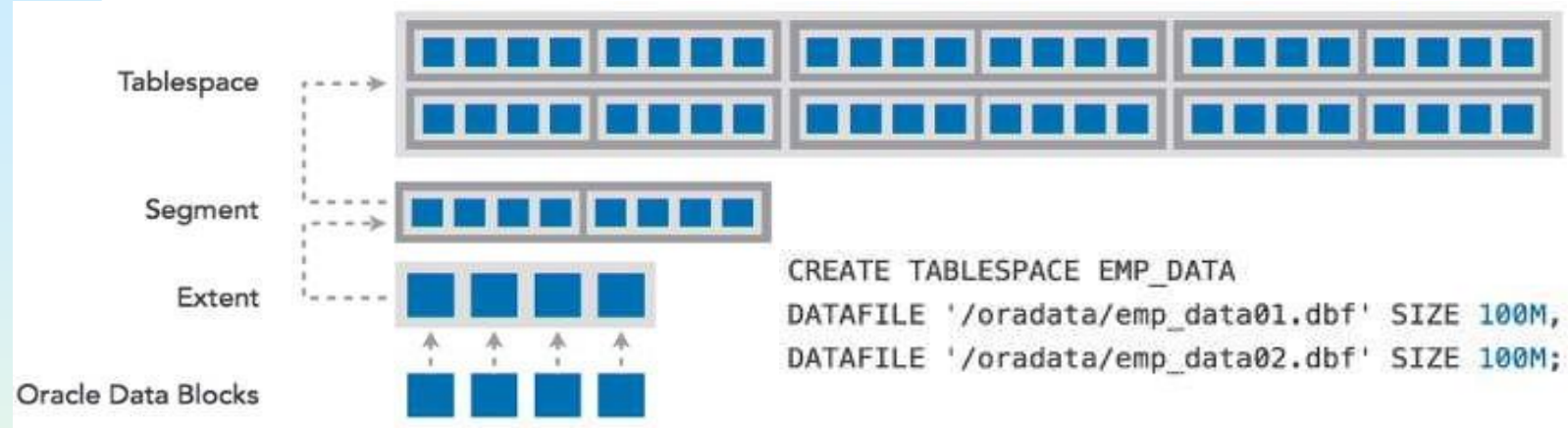
Exemples :

- Segments de données
- Segments d'index
- Segments d'annulation
- Segments temporaires
- – Nettoyer par SMON



DataFile

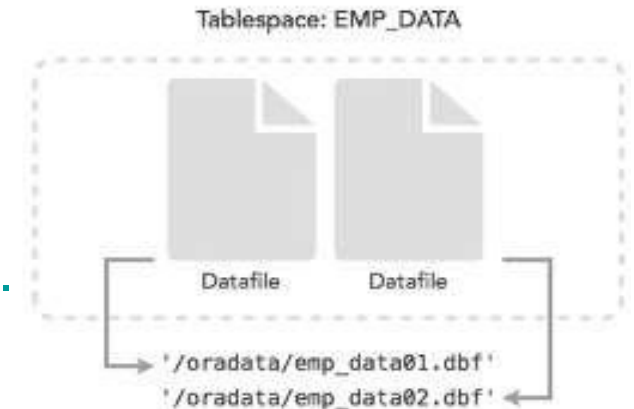
Structures logiques et physiques d'une Base de Données



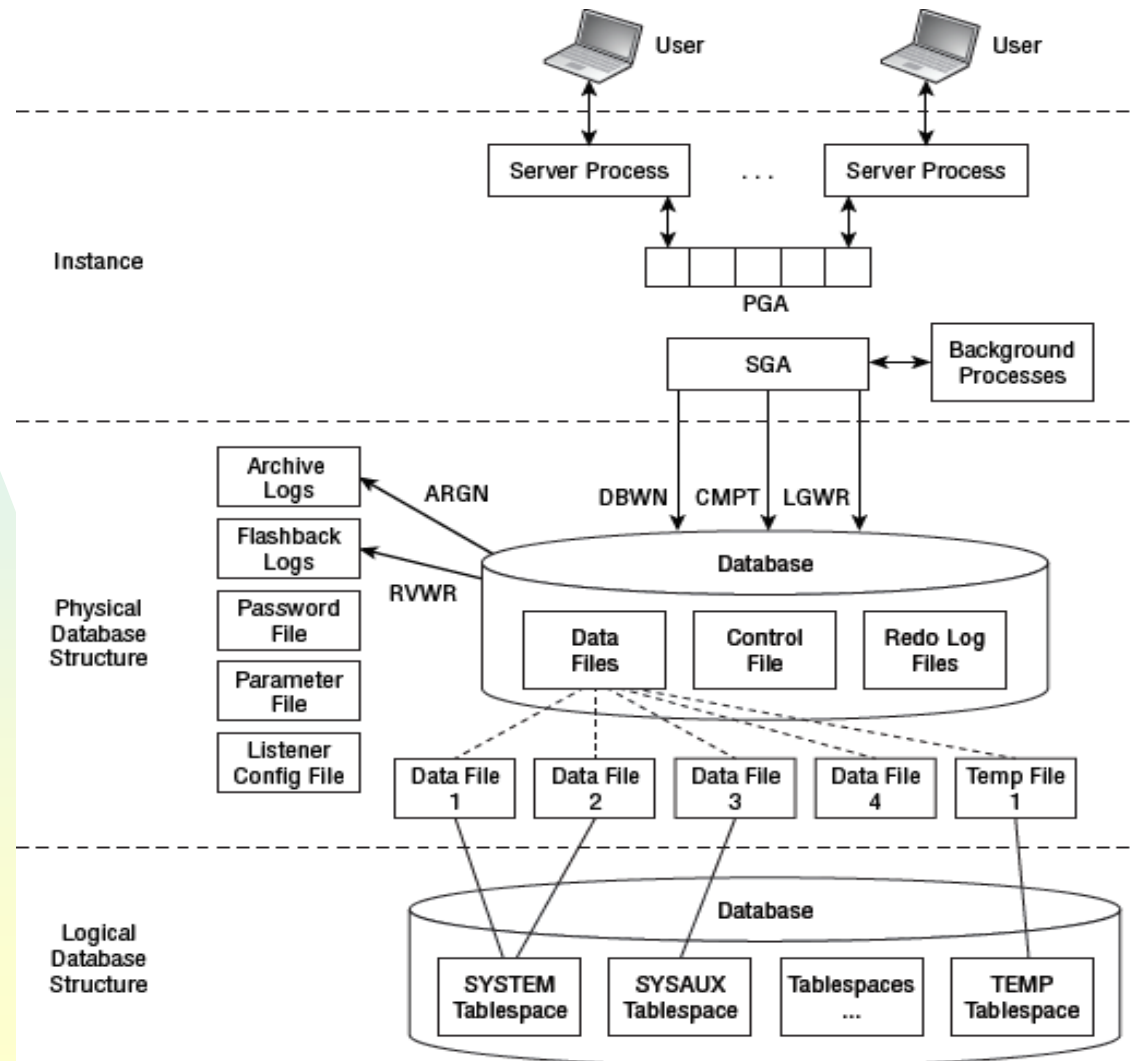
Tablespaces :

les tablespaces regroupent généralement tous les objets d'une application.

Exemple, les tables, index, ...

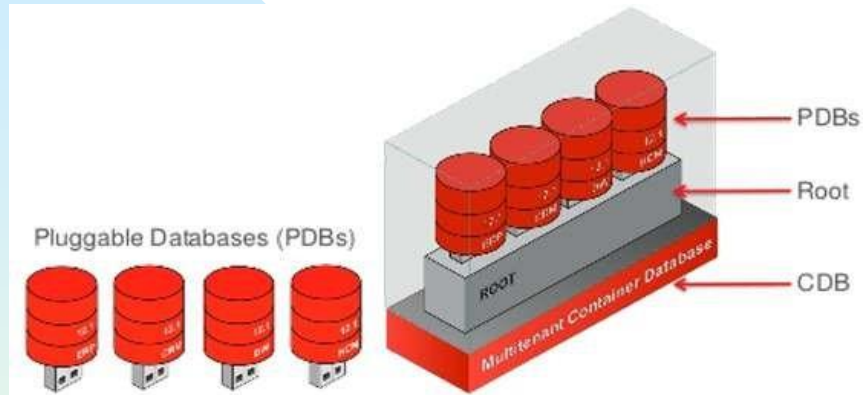


Architecture de la BD Oracle

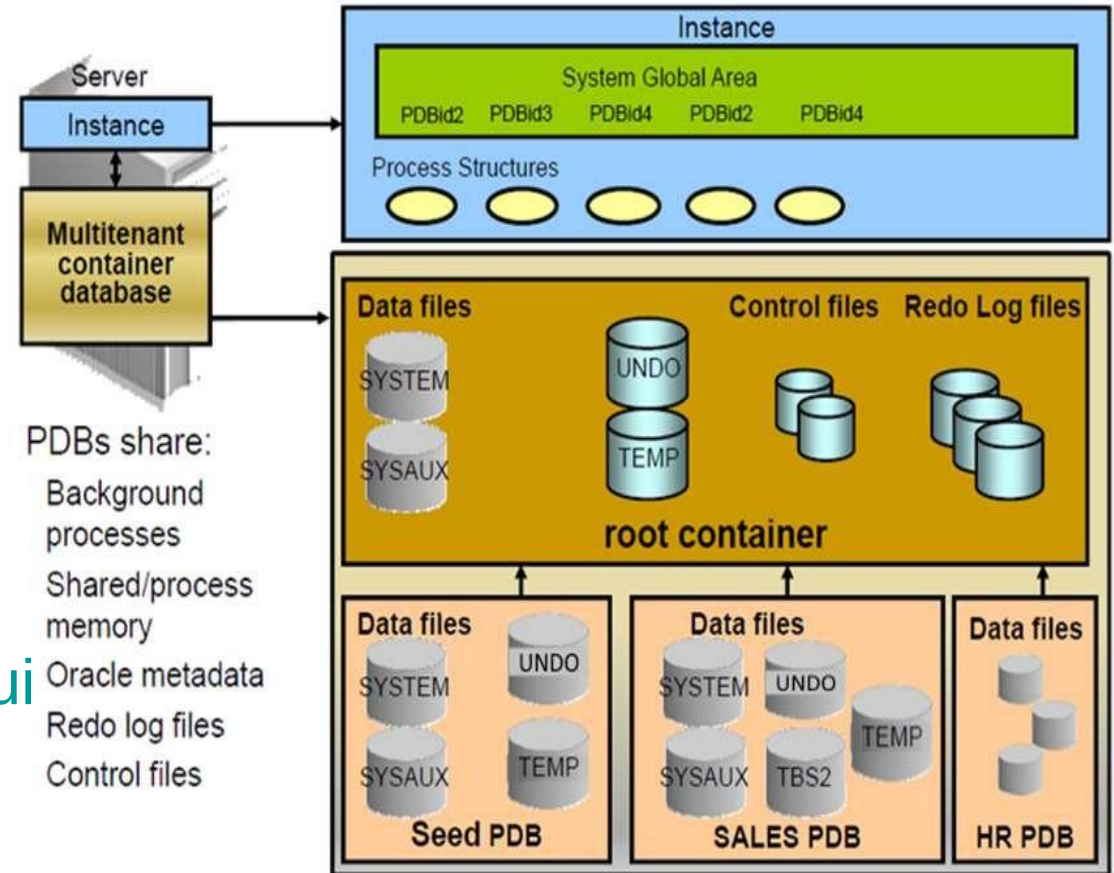


Architecture Multitenant (Mutualisée)

Oracle 12c Release 2



- **PDB** : Bases de Données Utilisateur
- **CDB** : Base de Données Système
- **ROOT** : Racine de la BD Système qui permet de rattacher les PDBs



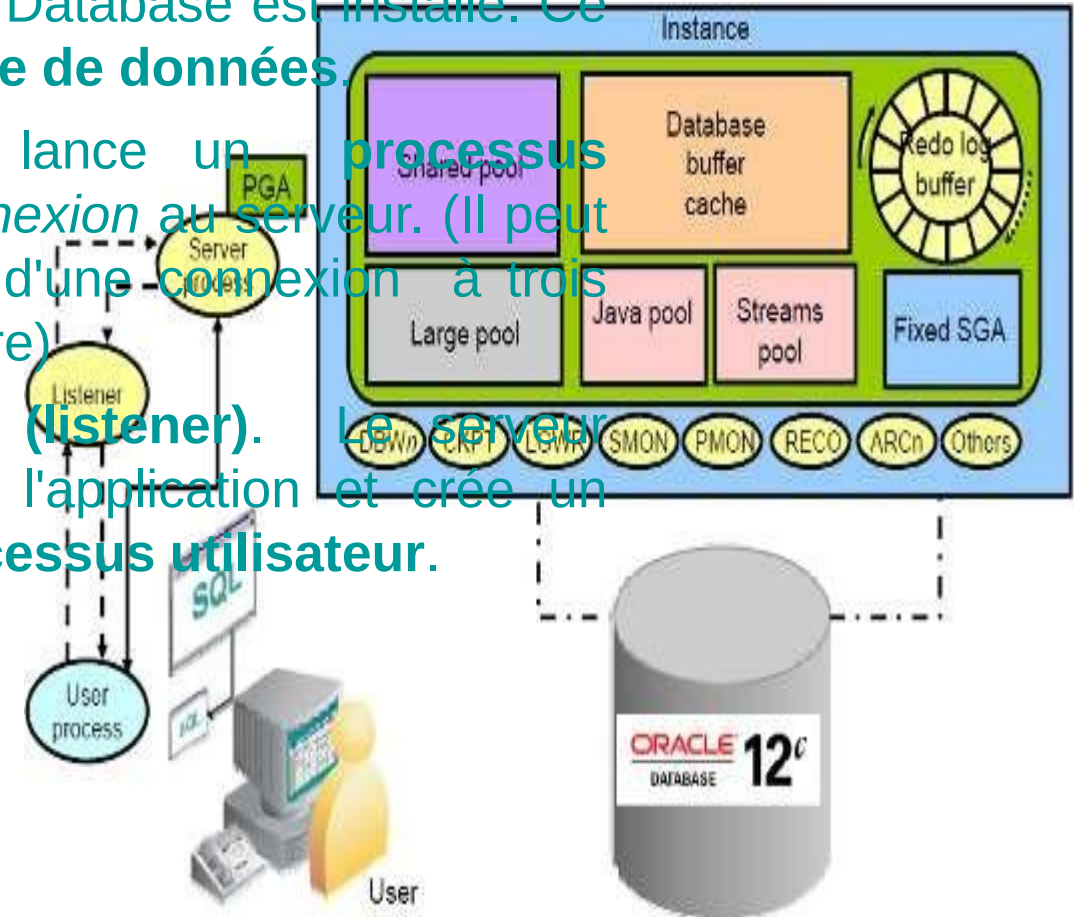
Architecture Multitenant (Mutualisée)



Interagir avec une base Oracle : Mémoire, processus et stockage

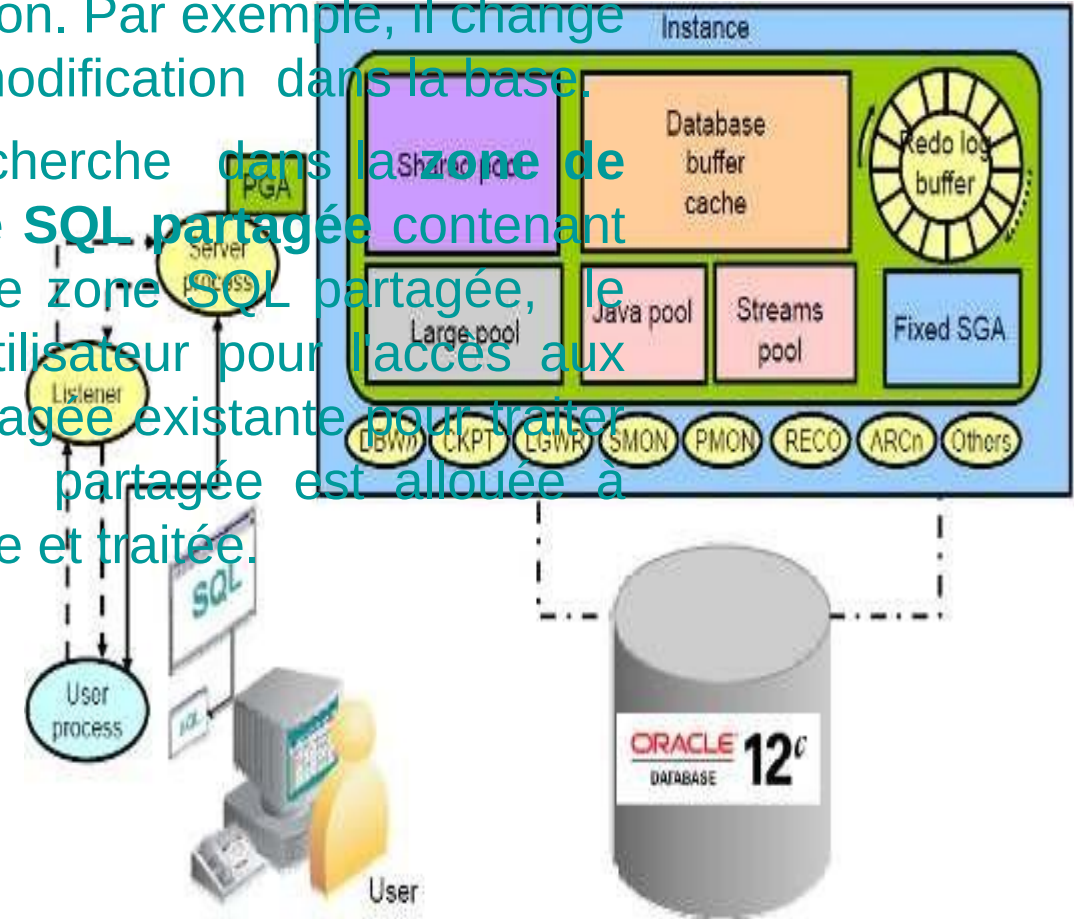
Interagir avec une base de données Oracle

1. Une **instance** démarre sur un nœud où Oracle Database est installé. Ce nœud est souvent appelé hôte ou **serveur de base de données**.
2. Un utilisateur démarre une application qui lance un **processus utilisateur**. L'application essaie d'établir une *connexion* au serveur. (Il peut s'agir d'une connexion locale, client/serveur ou d'une connexion à trois niveaux (3-tiers) fournie par un niveau intermédiaire)
3. Le serveur exécute un **processus d'écoute (listener)**. Le serveur détecte la demande de connexion émise par l'application et crée un **processus serveur** dédié pour le compte du **processus utilisateur**.



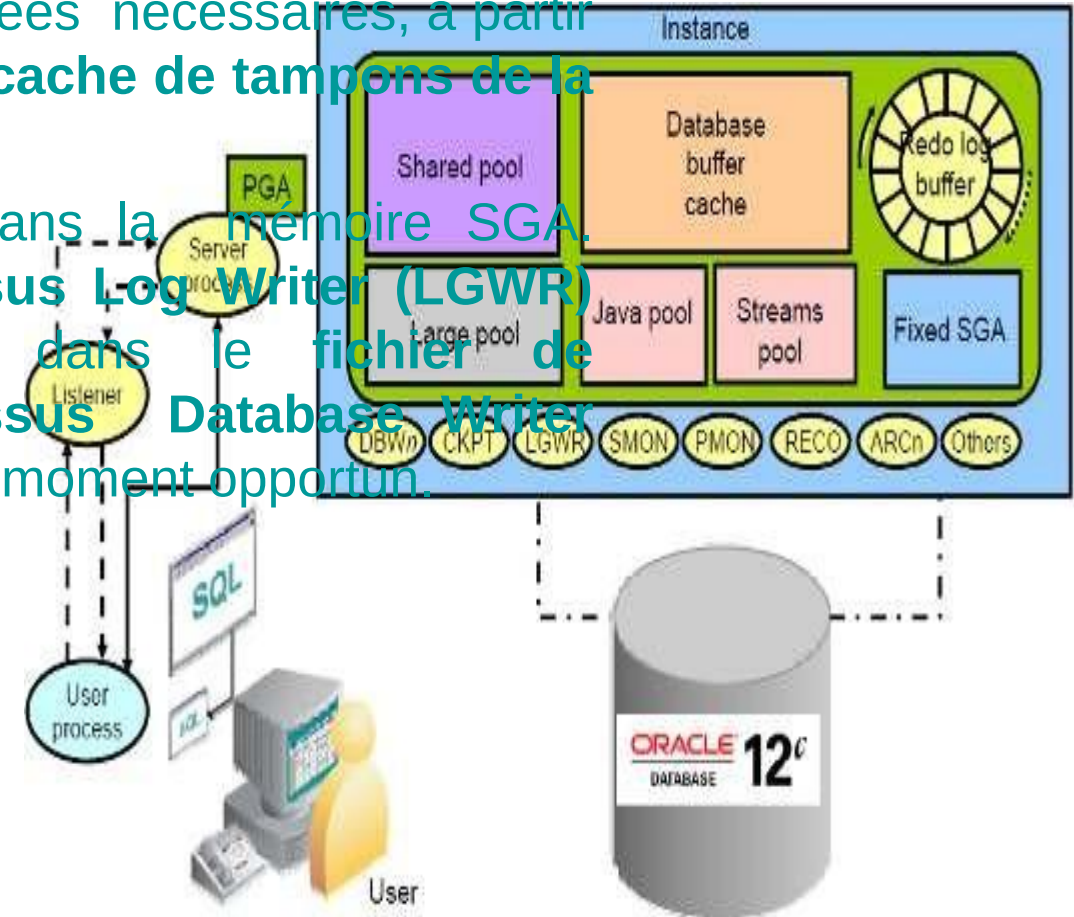
Interagir avec une base Oracle : Mémoire, processus et stockage

4. L'utilisateur exécute une **instruction SQL** de type **LMD (langage de manipulation de données)** et valide la transaction. Par exemple, il change l'adresse d'un client dans une table et valide la modification dans la base.
5. Le **processus serveur** reçoit l'instruction et recherche dans la **zone de mémoire partagée** (composant SGA) une zone **SQL partagée** contenant une instruction SQL semblable. S'il trouve cette zone SQL partagée, le processus serveur vérifie les privilèges de l'utilisateur pour l'accès aux données demandées et utilise la zone SQL partagée existante pour traiter l'instruction. A défaut, une nouvelle zone SQL partagée est allouée à l'instruction pour que celle-ci puisse être analysée et traitée.



Interagir avec une base Oracle : Mémoire, processus et stockage

6. Le processus serveur extrait les valeurs de données nécessaires, à partir du fichier de données réel (table) ou à partir du **cache de tampons de la base (Buffer cache)**.
7. Le processus serveur modifie les données dans la mémoire SGA. Comme la transaction est validée, le **processus Log Writer (LGWR)** enregistre immédiatement la transaction dans le **fichier de journalisation (fichier redo log)**. Le **processus Database Writer (DBWn)** écrit les blocs modifiés sur le disque au moment opportun.



Interagir avec une base Oracle : Mémoire, processus et stockage

8. Si la transaction réussit, le processus serveur envoie un message à l'application via le réseau. Si elle échoue, un message d'erreur est transmis.
9. Tout au long de cette procédure, les autres processus en arrière-plan s'exécutent pour détecter les conditions nécessitant leur intervention. Par ailleurs, le serveur de base de données gère les transactions des autres utilisateurs et empêche les problèmes de contention entre les transactions qui demandent les mêmes données.

