

Notion de base de données

- Collection de données opérationnelles enregistrées sur un support adressable et utilisées par les systèmes et les applications
- Les données doivent être structurées indépendamment d'une application particulière
- Elles doivent être cohérentes (contraintes), non redondantes (formes normales) et accessibles simultanément par plusieurs utilisateurs

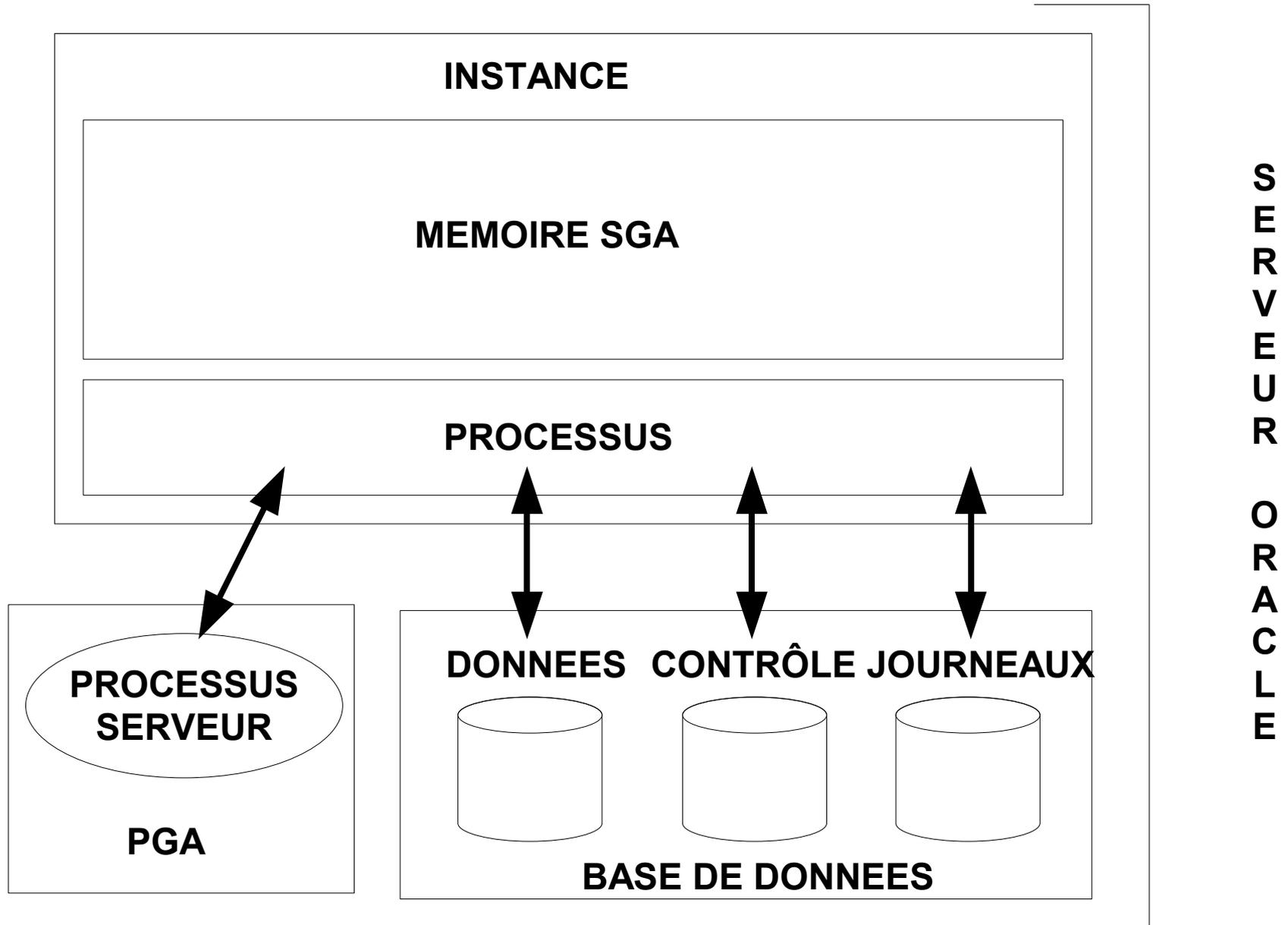
Le SGBD

- Ensemble d'outils logiciels permettant la création et l'utilisation des bases de données
- Fournit un langage de description des données et un langage de manipulation des données
- Contrôle à tout instant l'intégrité des données
- Gère les accès concurrents, la confidentialité et la sécurité des données
- La description de la base est elle même gérée comme une base et s'appelle le dictionnaire

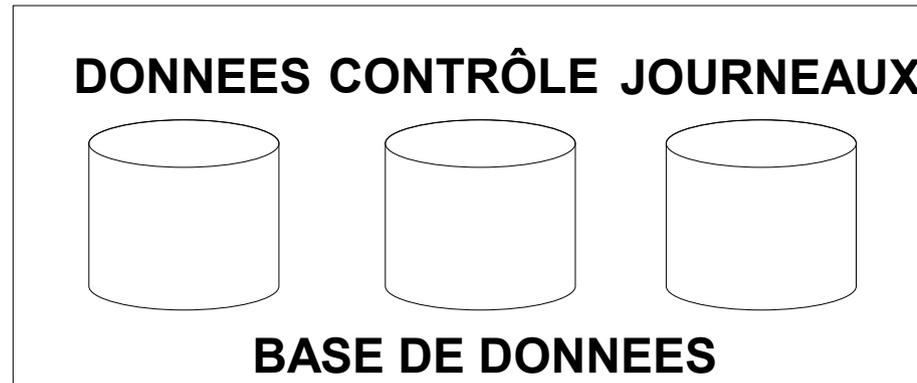
Quelques définitions

- Serveur Oracle = Instance Oracle
+ Base de données Oracle
- Instance Oracle = Processus + mémoire SGA
- Base de données Oracle =
Fichiers de données
+ fichiers de contrôle
+ fichiers de journalisation

Principaux composants



Base de données



La structure physique d'une base de données Oracle comprend 3 types de fichier :

- Fichier de données
- Fichier de contrôle
- Fichier de journalisation (redo-log)

Les autres fichiers

D'autres fichiers sont destinés au fonctionnement interne de la base ou à son paramétrage.

- Les fichiers redo-log archivés
- Le fichier d'initialisation
- Les fichiers d'initialisation d'Oracle Net
- Le fichier d'alerte
- Le fichier trace des utilisateurs
- Les logiciels Oracle

Les fichiers de données

- Les fichiers de données contiennent deux types d'informations :
 - Celles du dictionnaire de données et de travail
 - Celles des utilisateurs
- Ces fichiers sont dans un format spécifique à Oracle.
- Le bloc Oracle est défini à la création de la base

Le fichier de contrôle

- Petit fichier binaire nécessaire au démarrage et au fonctionnement de la base
- Il indique si la base a été correctement fermée
- Le fichier d'initialisation situe le fichier de contrôle. Celui-ci précise la localisation de tous les autres fichiers (données et journalisation).
- Sauf pour les déplacements ou les sauvegardes de la base l'administrateur n'a pas à s'en préoccuper.

Les fichiers redo-log

- Ce sont des fichiers de journalisation.
- Ils sont utiles lors de restauration suite à un problème.
- C'est le processus LGWR qui est chargé d'écrire dans ces fichiers les données avant et après modification.
- Lorsque le fichier redo-log courant est saturé Oracle poursuit sur le suivant etc..

Le fichier d'initialisation

- Contient les paramètres d'initialisation utilisés à chaque démarrage.
- Il s'agit soit d'un fichier initSID.ora, soit d'un fichier spfileSID.ora.
- Détermine de nombreux paramètres.

```
show parameters
```

```
select name, value from V$PARAMETER
```

show parameters

- instance_name BDEssai
- db_name BDEssai
- control_files D:\oracle\oradata\BDEssai\control01.ctl,
D:\oracle\oradata\BDEssai\control02.ctl,
D:\oracle\oradata\BDEssai\control03.ctl
- db_block_size 8192
- db_file_multiblock_read_count 16
- db_cache_size 25165824
- db_block_buffers 0
- shared_pool_size 50331648
- large_pool_size 8388608
- sga_max_size 135338868
- log_buffer 524288
- log_checkpoint_interval 0
- undo_management AUTO
- undo_tablespace UNDOTBS1
- processes 150
- audit_trail NONE
- max_dump_file_size UNLIMITED
- log_archive_start FALSE

Les logiciels Oracle

- Il s'agit de la « distribution » Oracle.
- Ces fichiers sont organisés selon les règles OFA (Optimal Flexible Architecture).
- Ces fichiers sont placés dans des répertoires dont la racine est pointée par la variable d'environnement `$ORACLE_HOME`.

Structure mémoire

La structure mémoire d'Oracle est constituée des deux zones de mémoires suivantes :

- La mémoire SGA (System ou Shared Global Area est allouée pour une instance
- La mémoire PGA (Program ou Process Global Area au démarrage d'un processus serveur

La mémoire SGA

- La SGA représente la zone mémoire d'une instance Oracle.
- Elle comprend les structures suivantes :
 - Le buffer cache
 - Les buffers redo-log
 - La shared pool (mémoire partagée)
 - La Java pool
 - Une zone de communication inter-processus
 - Des espaces partagés si le Multi-Thread est activé

show SGA

```
SQL> show sga
```

```
Total System Global Area 135338868 bytes (135 Mo)
Fixed Size                  453492 bytes
Variable Size              109051904 bytes
Database Buffers           25165824 bytes
Redo Buffers                667648 bytes
```

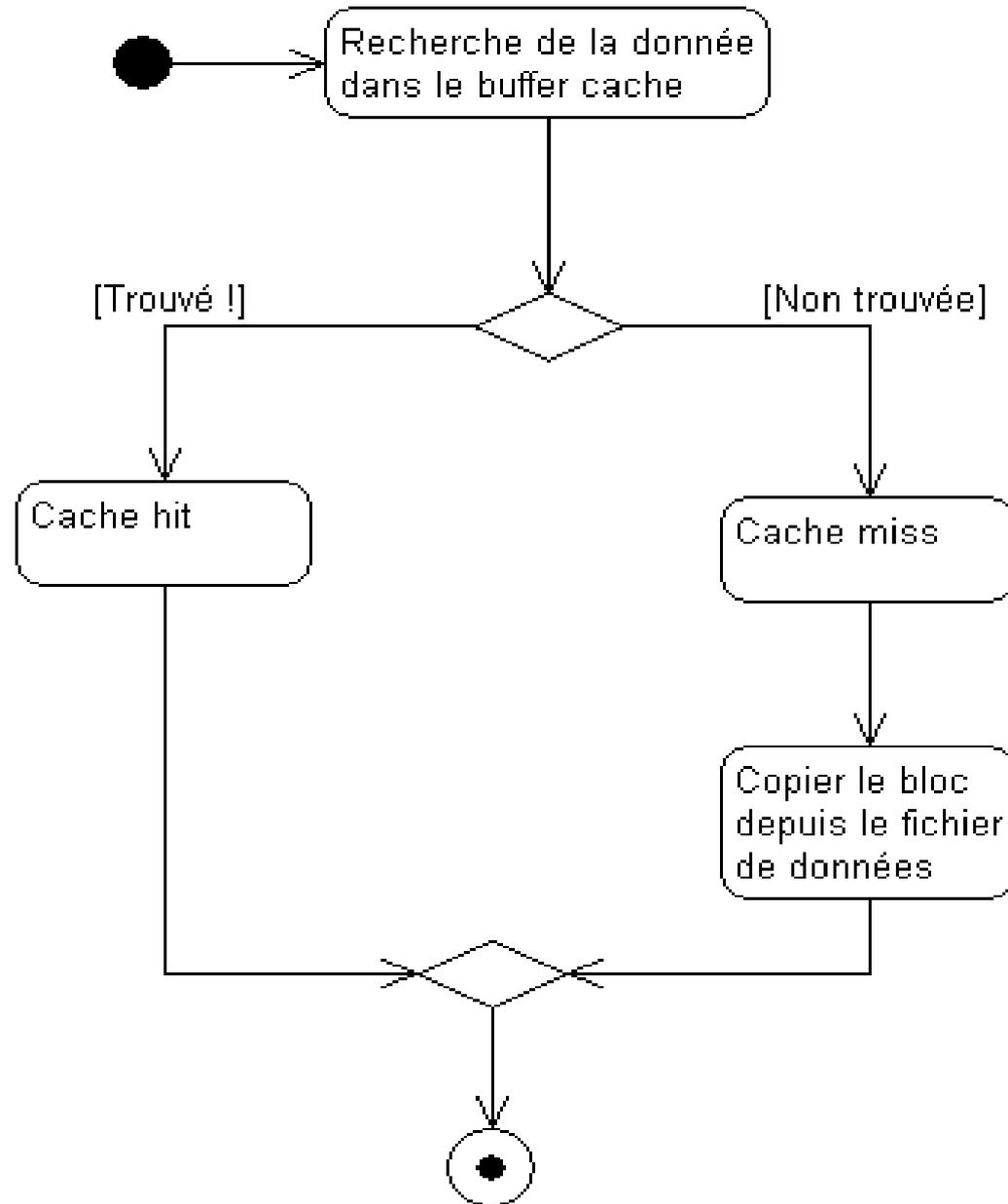
Les paramètres de la SGA

```
sga_max_size      big integer 135338868
db_cache_size     big integer 25165824
db_block_size     integer     8192
log_buffer        integer     524288
shared_pool_size  big integer 50331648
large_pool_size   big integer 8388608
java_pool_size    big integer 33554432
```

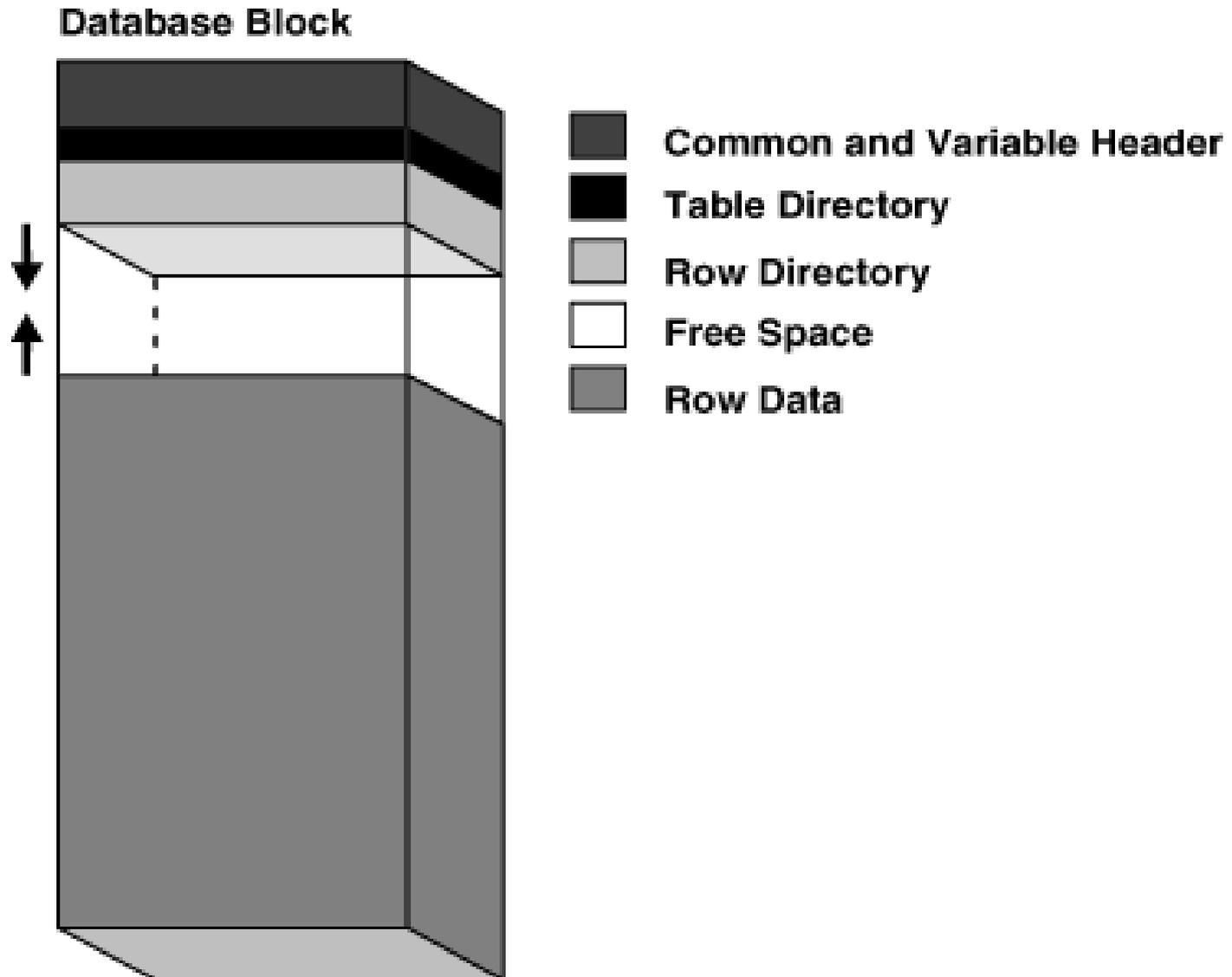
Le buffer cache

- Il s'agit du cache des blocs de données en provenance de la base (SELECT) ou destinés à y être écrits (UPDATE, INSERT, DELETE).
- La taille de ce cache est fixée par le paramètre `DB_CACHE_SIZE`, et doit être un multiple de la taille d'un bloc donné par `DB_BLOCK_SIZE`.
- Le cache est géré comme une liste de blocs ordonnées selon leurs dernières utilisations (liste MRU/LRU).

Cache hit, cache miss



Structure du bloc



L'overhead

- L'entête : - adresse du bloc
 - type de segment auquel le bloc appartient
- Répertoire des tables : Informations sur les tables ayant des lignes dans le bloc (Cf cluster)
- Table des déplacements des lignes contenues dans le bloc (2 octets par entrée)
- La croissance de l'overhead s'effectue vers le bas

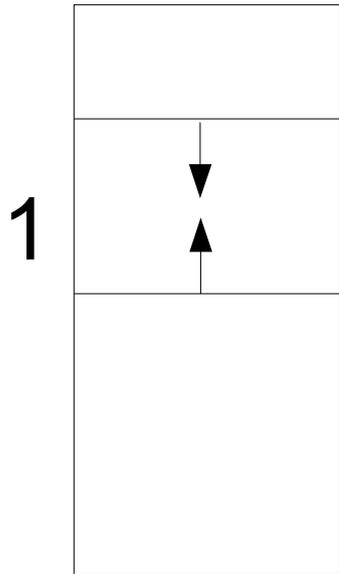
Données et espace libre

- Les lignes de données sont insérées du bas vers le haut
- L'espace libre est utilisé pour l'insertion de nouvelles lignes et pour la mise à jour des lignes existantes
- Cet espace peut parfois contenir des informations sur les transactions
- Le fonctionnement de l'espace libre est géré par les valeurs des paramètres INITRANS, MAXTRANS, PCTFREE et PCTUSED

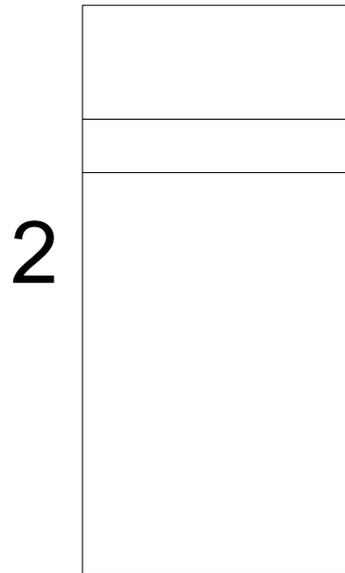
Paramètres d'utilisation du bloc

- **INITRANS** : Nombre minimum d'espaces de transactions dans un bloc (1)
- **MAXTRANS** : Nombre maximum d'espaces de transactions (255)
- **PCTFREE** : Pourcentage réservé à l'augmentation de la taille des données suite aux mises à jour des lignes présentes (10%)
- **PCTUSED** : Pourcentage d'espace de données à atteindre avant d'autoriser des insertions (40%)

Fonctionnement de PCTFREE et PCTUSED

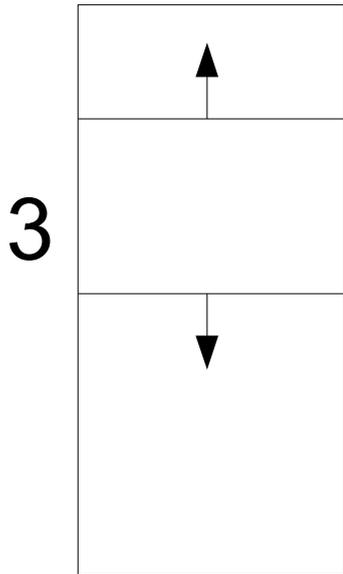


Des lignes sont ajoutées tant qu'il reste au moins PCTFREE d'espace libre

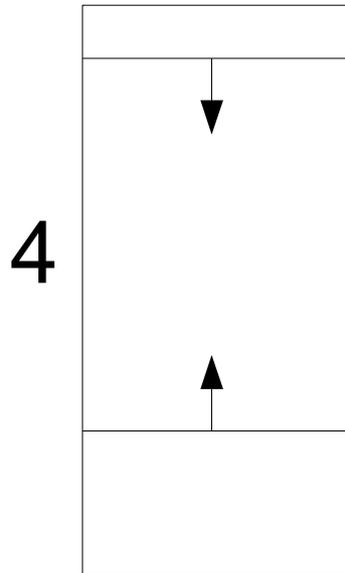


Si PCTFREE est atteint il n'y a plus d'insertion possibles. Seules les mises à jour des lignes existantes sont autorisées

Fonctionnement de PCTFREE et PCTUSED



De l'espace se libère, mais les insertions de lignes ne sont toujours pas possibles



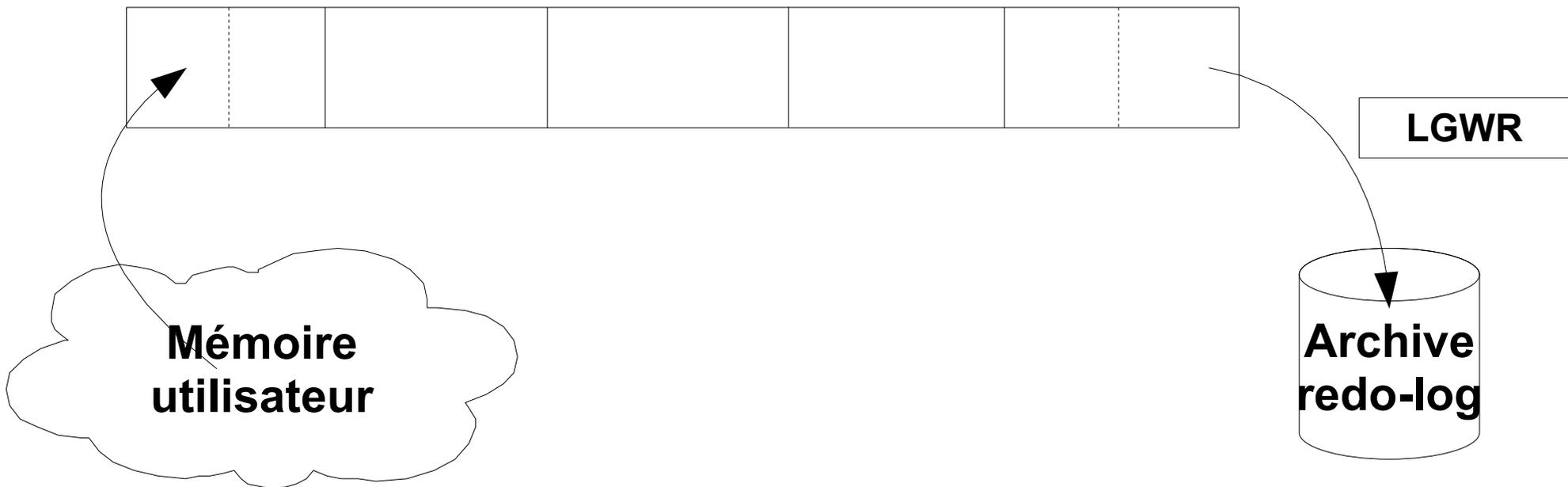
Si PCTUSED est atteint les insertions sont à nouveau possibles

Le buffer redo-log

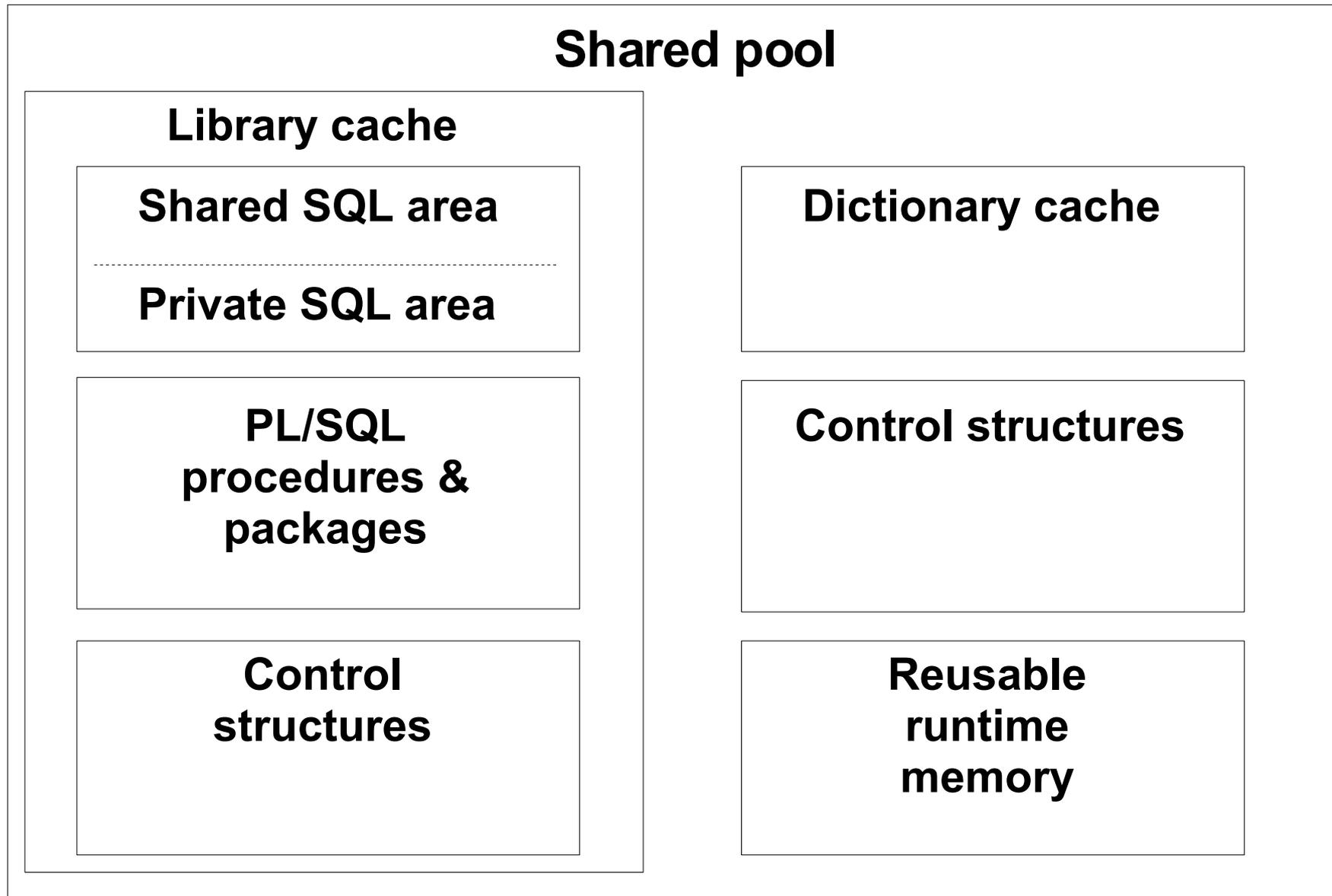
- Le buffer redo-log est un buffer circulaire qui conserve les changements fait sur la base
- Sa principale fonction est la récupération des données
- Chaque entrée (redo entries) contient les informations nécessaires pour reconstruire (redo) la base
- Le paramètre LOG_BUFFER dimensionne cette zone mémoire.

Le buffer redo-log

- Oracle copie les informations de l'espace utilisateur vers le buffer redo-log
- Le processus LGWR écrit les information du buffer redo-log vers les fichiers redo-log.



Shared pool (mémoire partagée)



Shared pool (mémoire partagée)

- La shared pool est utilisée pour les données nécessaires au fonctionnement de la base.
- Par exemple : Le dictionnaire de données, les curseurs, le multi-threads.
- Sa taille est fixée par le paramètre `SHARED_POOL_SIZE`

Shared SQL area

- Oracle sait reconnaître 2 instructions SQL identiques
- Auquel cas la shared SQL area est utilisée
- Contient l'arborescence d'analyse et le plan d'exécution de la requête partagée
- Cette zone mémoire est allouée lorsque la requête est analysée

Private SQL area

- Chaque utilisateur qui lance une requête SQL possède une zone privée
- Les zones privées peuvent être associés à la zone partagée
- Chaque zone privée est constitué :
 - D'une zone persistante
 - D'une zone d'exécution
- Si la session est connecté via un serveur dédié la private SQL area est localisé dans la PGA

La zone PGA

- La zone PGA (Program Global Area) est la zone allouée à chaque processus utilisateur.
- Elle stocke des informations concernant les variables utilisées, la session utilisateur, l'état des transactions en cours, le tri des données.
- La taille de la PGA est déterminée par un ensemble de paramètres.

Les processus Oracle 9i

- Les processus assurent le fonctionnement d'une instance Oracle
- 5 processus indispensables :
 - DBWR (Database Writer)
 - LGWR (Log Writer)
 - CKPT (Checkpoint)
 - PMON (Process Monitor)
 - SMON (System Monitor)
- Ces processus sont interdépendants.

Le processus DBWR

- Travaille en priorité avec les buffers de données en mémoire.
- Vérifie qu'il y a toujours des buffers libres en mémoire.
- Transfert les blocs de données de la mémoire vers les fichiers de la base de données.
- Le comportement de DBWR est contrôlé par le paramètre DB_WRITERS

Les processus LGWR et CKPT

- Le processus LGWR assure la sécurité. Il a pour mission d'écrire toutes les informations utiles dans les fichiers redo-log.
- Le processus CKPT signale les checkpoints au processus DBWR

Le System Monitor

- Le processus SMON surveille la base de données lors de son démarrage et au cours de son fonctionnement.
- SMON rétabli la base si le dernier arrêt n'a pas été corectement effectué.
- SMON est chargé de faire de la place si DBWR a besoin d'espace pour effectuer un tri.
- SMON vérifie l'espace libre dans les fichiers de la base de données.

Le Processus Monitor

- PMON nettoie les transactions défectueuses.