

Chapitre 1 : Environnement d'un SGBD

I) Définition et environnement d'une base de données :

1) Définition d'une BD

Une base de données est une collection de données inter-reliées qui sont enregistrées sur un support physique et accessible simultanément par plusieurs utilisateurs.

2) Architecture d'une BD :

Selon l'architecture ANSI/SPARC, la description des données dans une base de données se fait à trois niveaux :

- Le niveau conceptuel
- Le niveau interne
- Le niveau externe

a) Le niveau conceptuel :

L'univers réel est décrit à l'aide des concepts du modèle utilisé. Cette description concerne les entités avec leur caractéristiques, les liens entre les entités et éventuellement des règles de gestion appelées contraintes d'intégrité. A ce niveau on fait abstraction de l'utilisation des données et de leur implémentation physique. Cette description est représentée dans un schéma dit schéma conceptuel ou schéma logique global.

b) Le niveau interne :

Ce niveau décrit la façon dont les objets conceptuels sont stockés dans la mémoire secondaire et la correspondance entre structures logiques et structures physiques des données.

c) Le niveau externe :

Ce niveau correspond aux vues que vont avoir les utilisateurs, par l'intermédiaire des applications, des entités du schéma conceptuel. Ces différentes vues sont décrites à l'aide de schémas externes. Chaque schéma externe traduit un type d'utilisation de la base de données.

3) les métiers autour d'une BD

a) Administrateur de Base de Données (DBA) :

L'administrateur de base de données a la responsabilité du contrôle du système au niveau technique. Ses responsabilités varient selon différentes organisations. Parmi ses tâches, on cite :

- La définition du schéma conceptuel
- La définition du schéma interne
- Faire la liaison entre les utilisateurs et les vues pour faciliter le schéma externe
- Garantir la sécurité et l'intégrité de la base de données
- Mise en place des procédures de sauvegarde et de récupération
- Contrôler les performances et répondre aux nouvelles exigences.

b) Expert en Outils

Dans les environnements de bases de données très complexes, un expert en outils est utile pour fournir des conseils en technologies et méthodologies nécessaires pour assurer l'efficacité dans un environnement de base de données. Des outils spéciaux peuvent être nécessaires dans les domaines de la génération de rapports, de l'analyse des données, de la préparation des données, etc.

Parmi les fonctions de l'expert outils on cite :

- Maîtrise des différentes technologies et méthodologies nécessaires à améliorer l'environnement de la base de données
- Fournir une formation et un soutien à l'équipe de base de données sur les technologies et méthodologies
- Se tenir au courant des développements actuels dans des domaines connexes afin de garantir l'évolution de la base de données
- Développer des ressources documentaires qui seront utiles à l'équipe de base données

c) Développeurs d'applications

Le développeur d'applications fait partie de l'équipe d'un système de base de données. Parmi ses fonctions :

- Spécifier et analyser les besoins des utilisateurs en terme d'applications
- Développer des applications qui répondent aux besoins des utilisateurs qui accèdent à la base de données
- Révision et amélioration des spécifications et des applications d'exploitation existantes afin de garantir l'évolution du système de base de données
- Identification, diagnostic et résolution des problèmes de programmation existants
- Fourniture d'informations techniques relatives aux différents programmes d'application
- Mises à niveau des programmes selon les besoins
- Documentation de toutes les modifications apportées à un système logiciel connexe existant
- Recommandations pour des améliorations logicielles connexes, au besoin

d) Spécialiste réseau et infrastructure

Des spécialistes réseau et système peuvent faire partie de l'équipe d'un système de base de données. Leurs fonctions sont :

- Configuration, installation et maintenance des serveurs et des équipements réseaux
- Configuration, installation et gestion des systèmes d'exploitation et des systèmes logiciels connexes
- Définition et gestion de la topologie du réseau
- Définition, implémentation et gestion des contraintes de sécurité du réseau couvrant des problèmes tels que les autorisations des utilisateurs, les stratégies de groupe, le contrôle d'accès aux fichiers et aux serveurs
- Gestion des installations logicielles sur tous les serveurs réseau et nœuds clients
- Documentation de l'infrastructure réseau
- Veiller à ce que tous les problèmes liés au réseau soient résolus en temps opportun
- Superviser l'intégration des logiciels à travers l'infrastructure réseau pour assurer le bon fonctionnement du système
- Élaboration et mise en œuvre d'un plan de maintenance préventive pour tous les ordinateurs dans le réseau de l'organisation
- Dépannage des problèmes matériels et logiciels sur le réseau
- Gestion de toutes les ressources réseau associées pour assurer un fonctionnement acceptable
- Améliorer la performance du réseau

e) Utilisateur final

Il s'agit de toutes les personnes qui ont besoin d'accéder aux données de la base à travers des outils et des applications.

II) Système de Gestion d'une Base de Données (SGBD)

1) Définition

Un SGBDR (système de gestion de base de données relationnelle) est un système (logiciel) qui permet de gérer une base de données relationnelle. Les SGBDR peuvent être soit de type client/serveur (Oracle, SQL Server, MySQL, PostgreSQL, etc.), soit de type fichiers partagés (Access, SQL Server CE, Paradox, DBase, etc.). Dans le milieu professionnel, on retrouve principalement des SGBDR client/serveur même si les solutions en fichiers partagés ont eu leur heure de gloire et sont encore utilisées dans certaines applications.

2) Caractéristiques d'un SGBD

- **Indépendance physique** : Le niveau physique peut être modifié indépendamment du niveau conceptuel. Cela signifie que tous les aspects matériels de la base de données n'apparaissent pas pour l'utilisateur, il s'agit simplement d'une structure transparente de représentation des informations.
- **Indépendance logique** : le niveau conceptuel doit pouvoir être modifié sans remettre en cause le niveau physique, c'est-à-dire que l'administrateur de la base doit pouvoir la faire évoluer sans que cela gêne les utilisateurs.
- **Manipulabilité** : des personnes ne connaissant pas la base de données doivent être capables de décrire leurs requêtes sans faire référence à des éléments techniques de la base de données.
- **Rapidité des accès** : le système doit pouvoir fournir les réponses aux requêtes le plus rapidement possible, cela implique des algorithmes de recherche rapides.
- **Administration centralisée** : le SGBD doit permettre à l'administrateur de pouvoir manipuler les données, insérer des éléments, vérifier son intégrité de façon centralisée.
- **Limitation de la redondance** : le SGBD doit pouvoir éviter dans la mesure du possible des informations redondantes, afin d'éviter d'une part un gaspillage d'espace mémoire mais aussi des erreurs.
- **Vérification de l'intégrité** : les données doivent être cohérentes entre elles, de plus lorsque des éléments font références à d'autres, ces derniers doivent être présents.
- **Partageabilité des données** : le SGBD doit permettre l'accès simultané à la base de données par plusieurs utilisateurs.
- **Sécurité des données** : Le SGBD doit présenter des mécanismes permettant de gérer les droits d'accès aux données selon les utilisateurs.

3) les composants d'un SGBD

Un SGBD est en fait une suite complexe de composants logiciels travaillant ensemble. Nous pouvons représenter les composants essentiels d'un SGBD comme suit :

a) Moteur du SGBD :

C'est le lien entre les autres composants logiciels et le système d'exploitation. Il permet de :

- Accéder aux utilitaires du système d'exploitation
- Gérer l'accès aux fichiers de données
- Gérer le transfert des données entre le support de stockage et les mémoires tampons via le système d'exploitation
- Gérer les métadonnées

b) Système de définition de données :

Il contient les outils nécessaires pour définir et modifier la structure de la base de données (les tables, les relations, les contraintes, les profils utilisateurs, ...)

c) L'interface utilisateur :

Elle permet aux utilisateurs et aux programmes d'accéder à la base de données via un langage de requête tel que SQL ou un langage de programmation tel que PL/SQL.

Certains SGBD offrent plusieurs types d'interfaces : ligne de commandes, graphiques ...

d) Système de développement d'applications :

C'est l'ensemble des outils permettant de créer des formulaires graphiques, créer des menus, générer des rapports... Dans certains SGBD ce sous-système est émergé dans l'interface utilisateur.

e) Système d'administration des données :

C'est une collection d'utilitaires qui facilitent la gestion de la base de données. Il comprend des outils de sauvegarde de restauration, d'optimisation et de gestion du stockage. Il est généralement utilisé par les administrateurs de base de données.

f) Le dictionnaire de données :

Le dictionnaire de données contient des informations sur la structure de la base de données, les relations entre les objets de base de données, les privilèges des utilisateurs, les contraintes d'intégrité, Il est automatiquement créé et maintenu par le SGBD.

Il contient toutes les métadonnées de la base de données et peut être interrogé en utilisant les mêmes commandes utilisée pour manipuler les données.

g) Gestionnaire de communication :

Il assure la communication entre la base de données et le monde extérieur (les requêtes des utilisateurs, les autres SGBD, les applications ...)

4) Les outils d'un SGBD (oracle)

Un SGBD offre un ensemble d'outils qui permettent de bien gérer et administrer la base de données. Parmi ces outils, on peut citer :

- **Oracle Enterprise Manager (OEM)** : Outil d'administration graphique accessible par un navigateur. Il contient des liens vers les autres outils.
- **Database Configuration Assistant (DBCA)** : Outil utilisé lors de la création d'une base de données.
- **Oracle Wallet Manager (OWM)** : Gère les accès sécurisés à la base de données via SSL.
- **Network Configuration Assistant (NETCA)** : Assistant de configuration réseau.
- **Recovery Manager (RMAN)** : Outil de sauvegarde et de récupération.
- **Database Upgrade Assistant (DBUA)** : Assistant de mise à jour permettant de migrer d'une version vers une autre.
- **EXPORT/IMPORT** : Outil d'import et d'export des objets de la base de données.
- **SQL*Plus** : Ligne de commande SQL.
- **Oracle Environment (oraenv and coraenv depending on Unix shell)** : Ligne de commande permettant de configurer les variables d'environnement d'oracle.

5) Les processus d'un SGBD (Oracle)

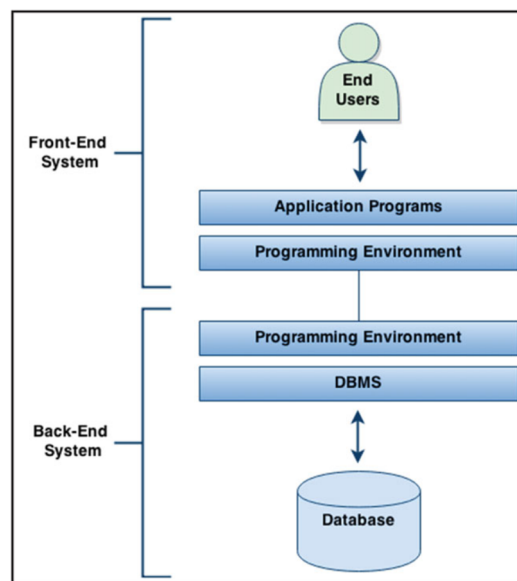
Un processus est une instance d'un programme en train de s'exécuter. C'est une connexion au système d'exploitation qui exécute une tâche. Les processus Oracle sont continus, ce qui signifie qu'ils apparaissent au démarrage de l'instance et restent actifs pendant toute la durée de vie de l'instance. Ainsi, ils agissent comme les liens d'Oracle avec les ressources du système d'exploitation.

Les processus Oracle sont divisés en deux types :

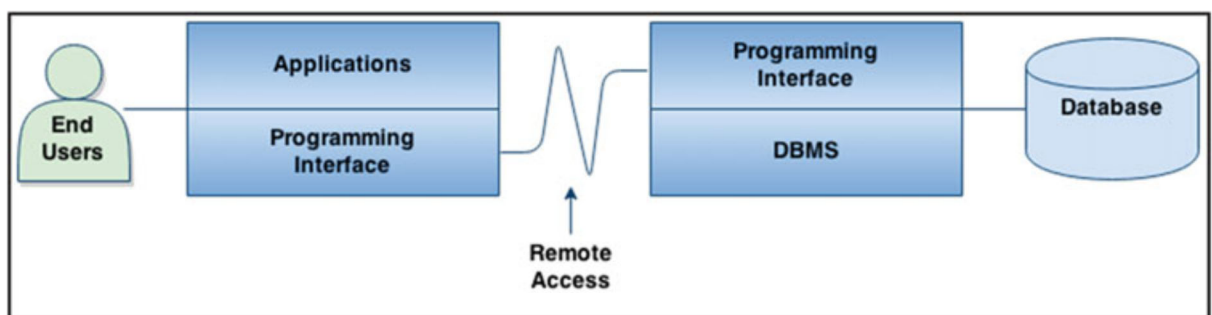
- **Processus utilisateurs** : ces processus sont responsables de l'exécution de l'application qui connecte l'utilisateur à l'instance de base de données.
- **Processus Oracle** : ces processus exécutent les tâches du serveur Oracle et on peut les diviser en deux grandes catégories : les **processus serveur** et les **processus d'arrière-plan**. Ensemble, ces processus effectuent tout le travail réel de la base de données tels que la gestion des connexions, l'écriture dans les fichiers journaux et les fichiers de données, surveiller et servir les processus utilisateur...

6) Front-end et Back-end

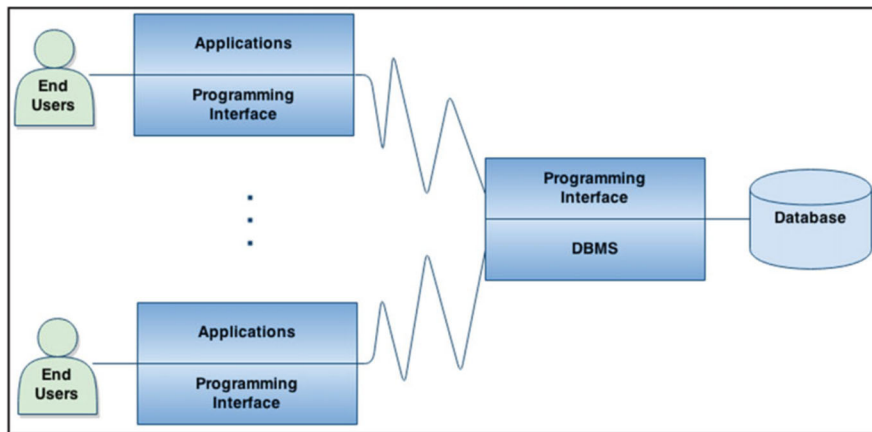
Un système de base de données est structuré en deux parties : le front-end et le back-end. Le front-end contient les utilisateurs et les applications qui utilisent la base de données et le back-end contient le SGBD et la base de données ainsi que les interface de programmation.



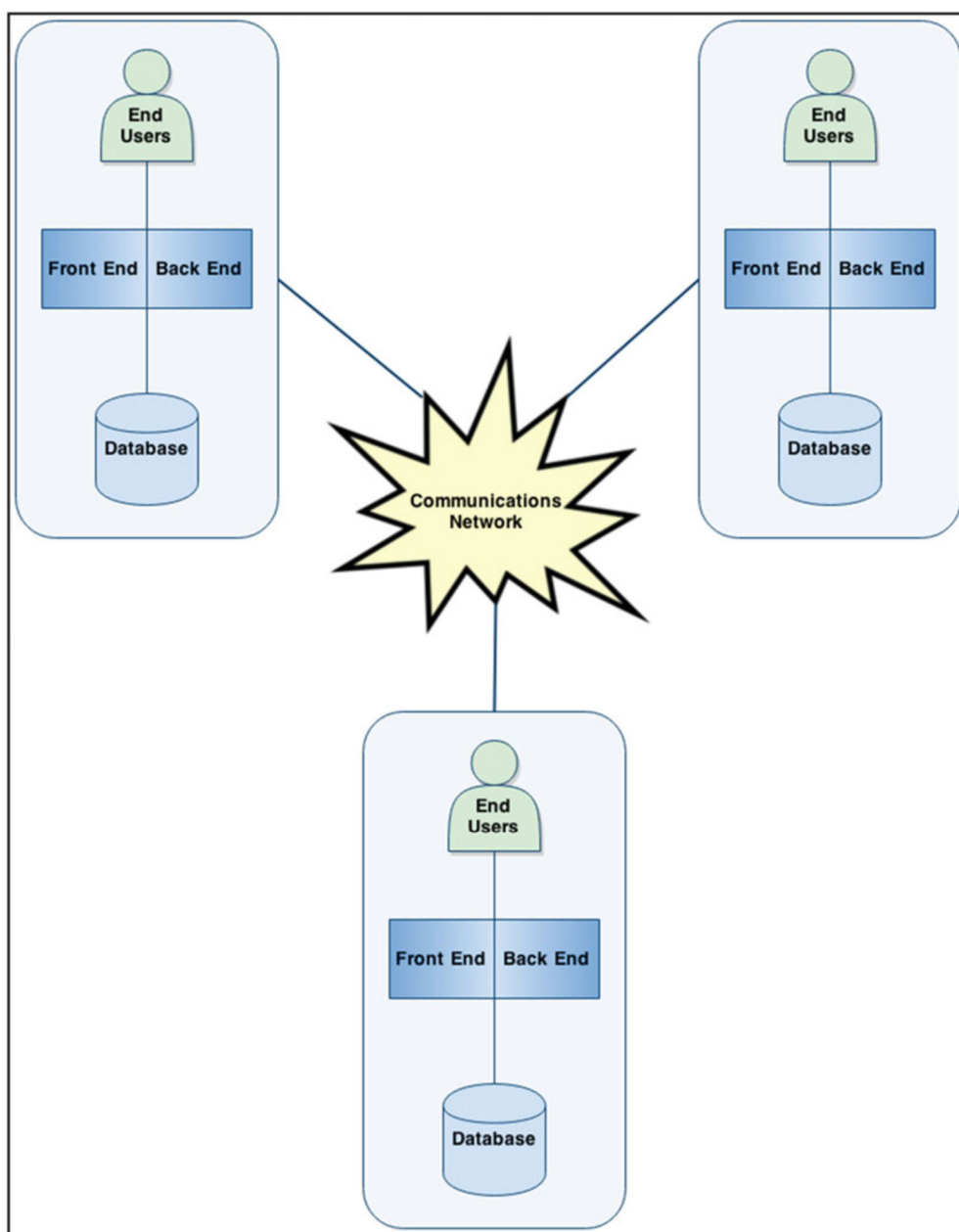
On peut avoir plusieurs configurations :



Les parties Back-end et Front-end se trouvent sur différentes machines



Une partie Back-end et plusieurs Front-end



Système distribué où chaque machine contient les deux parties