

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	i
RESUME	ii
SOMMAIRE	iii
LISTE DES ABREVIATIONS	vi
LISTE DES FIGURES.....	vii
INTRODUCTION.....	1

CHAPITRE I

<i>BASE DE DONNÉES ET SGBD.....</i>	<i>2</i>
1.1 Base de données	2
<i>a. Définition.....</i>	<i>2</i>
<i>b. Limites à l'utilisation des fichiers</i>	<i>2</i>
<i>c. Niveaux de représentation d'une BD</i>	<i>3</i>
<i>c.1. Niveau interne.....</i>	<i>4</i>
<i>c.2. Niveau conceptuel.....</i>	<i>4</i>
<i>c.3. Niveau externe.....</i>	<i>5</i>
<i>d. Modèle de BD.....</i>	<i>5</i>
<i>d.1. Modèle logique.....</i>	<i>5</i>
<i>d.2. Modèle physique.....</i>	<i>6</i>
1.2 SGBD	6
<i>a. Définition.....</i>	<i>6</i>
<i>b. Objectifs de SGBD.....</i>	<i>7</i>
<i>c. Langages</i>	<i>7</i>
<i>c.1. Langage de description des données (LDD).....</i>	<i>7</i>
<i>c.2. Langage de manipulation des données (LMD).....</i>	<i>8</i>
<i>d. Diagramme de flots</i>	<i>8</i>
<i>e. Architecture</i>	<i>9</i>
<i>f. Intervenants</i>	<i>10</i>

CHAPITRE II

MODÈLE RELATIONNEL ET ORACLE.....	13
2.1 Définitions	13
a. <i>Concepts de base</i>	13
b. <i>Opérateurs relationnels</i>	14
c. <i>Modèle conceptuel de données (MCD)</i>	15
2.2 Modèle relationnel	15
a. <i>BD Relationnelle</i>	15
b. <i>SGBD Relationnel</i>	15
2.3 Logiciel et langages utilisés	16
a. <i>Logiciel Oracle</i>	16
a.1. <i>BD Oracle</i>	16
a.2. <i>Instance Oracle</i>	17
a.3. <i>Objets de base</i>	17
b. <i>SQL</i>	18
b.1. <i>Types de déclaration SQL</i>	19
b.2. <i>Types des données</i>	20
b.3. <i>Exemple</i>	20
c. <i>PL/SQL</i>	20
d. <i>Oracle Developer</i>	22

CHAPITRE III

BASE DE DONNÉES DE L'ESPA.....	23
3.1 Utilisateurs de la BD	23
3.2 Analyse et définition des besoins	23
a. <i>Besoins</i>	23
a.1. <i>Besoins fonctionnels</i>	24
a.2. <i>Besoins non-fonctionnels</i>	24
a.3. <i>Besoins en matière de BD</i>	24
b. <i>Schéma de la BD</i>	25

3.3 Interface de « ESPA-DB »	27
a. Présentation des fenêtres.....	27
b. Lecture et Maintenance.....	28
<i>b.1. Départements.....</i>	<i>29</i>
<i>b.2. Première inscription et Fiche d'inscription</i>	<i>30</i>
<i>b.3. Matières et emploi du temps</i>	<i>31</i>
<i>b.4. Notes.....</i>	<i>34</i>
c. Recherche.....	35
d. Sécurité.....	37
<i>d.1. Gestion d'accès et de confidentialité</i>	<i>38</i>
<i>d.2. Sauvegarde et restauration de la BD.....</i>	<i>39</i>
3.4 Installation	40
CONCLUSION.....	41
ANNEXES.....	42
<i>ANNEXE A. ARCHITECTURE D'ORACLE 8.....</i>	<i>43</i>
<i>ANNEXE B. UTILISATEURS D'ORACLE.....</i>	<i>49</i>
BIBLIOGRAPHIE	

LISTE DES ABREVIATIONS

BD :	Base de Données (Database)
BD-R :	Base de Données Relationnelle
DD :	Data Dictionary (Dictionnaire de Données)
HTML :	HyperText Markup Language
LDD :	Langage de Définition de Données
LMD :	Langage de Manipulation de Données
Mo :	Megaoctets
MCD :	Modèle Conceptuel de Données
PC :	Personal Computer (Ordinateur Personnel)
PDF :	Portable Document Format
PGA :	Program Global Area
PL/SQL:	Procedural Language/ Structured Query Language
RAD :	Rapid Application Development (Développement Rapide d'Application)
RAM :	Random Access Memory (Mémoire Vive)
SGA :	System Global Area
SGBD :	Système de Gestion de Base de Données
SGBD-R :	Système de Gestion de Base de Données Relationnel
SQL :	Structured Query Language (Langage d'Interrogation Structuré)

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1.1.</i>	Différence entre un fichier et une BD	3
<i>Figure 1.2.</i>	Différents niveaux de représentation d'une BD	4
<i>Figure 1.3.</i>	Modèle hiérarchique	5
<i>Figure 1.4.</i>	Modèle réseau	6
<i>Figure 1.5.</i>	Diagramme de flots	8
<i>Figure 1.6.</i>	Architecture d'un SGBD	9
<i>Figure 1.7.</i>	Actions des différents intervenants à la BD	12
<i>Figure 2.1.</i>	Structure d'un bloc PL/SQL.	21
<i>Figure 3.1.</i>	Modèle simplifié du MCD.	25
<i>Figure 3.2.</i>	Schéma de la base de données.	26
<i>Figure 3.3.</i>	Connexion à la BD Oracle.	27
<i>Figure 3.4.</i>	Fenêtre d'accueil.	28
<i>Figure 3.5.</i>	Onglet <i>Service</i>	29
<i>Figure 3.6.</i>	Saisie des Départements et Chefs de département	30
<i>Figure 3.7.</i>	Fiche d'inscription	31
<i>Figure 3.8.</i>	Saisie des matières	32
<i>Figure 3.9.</i>	Choix des vues sur les emplois du temps	33
<i>Figure 3.10.</i>	Emploi du temps	33
<i>Figure 3.11.</i>	Notes	34
<i>Figure 3.12.</i>	Onglet Recherche	35
<i>Figure 3.13.</i>	Recherche d'un étudiant	36
<i>Figure 3.14.</i>	Recherche d'un mémoire de fin d'études par mots-clés	36
<i>Figure 3.15.</i>	Résultat d'une recherche d'un étudiant	37
<i>Figure 3.16.</i>	Onglet Sécurité du menu général	38
<i>Figure 3.17.</i>	Liste des utilisateurs et ajout/suppression de privilèges	39
<i>Figure 3.18.</i>	Utilisateurs et Privilèges	39
<i>Figure A.1.</i>	Architecture interne d'Oracle	43
<i>Figure A.2.</i>	Tablespaces	46

INTRODUCTION

Le système téléinformatique a connu un essor considérable durant ces vingt dernières années. Le traitement et le stockage de l'information ont été éclatés sur plusieurs micro-ordinateurs ou sur des terminaux dits intelligents qui peuvent échanger des données entre eux par l'intermédiaire des moyens de télécommunications alors que ces fonctions ont été centralisées sur les mainframes auparavant [1].

De ce fait, l'informatique est devenue un outil de production très proche des utilisateurs, même des non-informaticiens et aussi un outil de communication.

De son côté, la technologie des Bases de Données (BD) met à profit cette progression. Les Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD) remplacent les anciennes organisations où les données, regroupées en fichiers, restaient liées à une application particulière. Des premiers modèles hiérarchiques au modèle relationnel, du mainframe au micro, du centralisé au réparti, les ambitions des SGBD augmentent de jour en jour.

L'objet de ce travail est donc de construire une BD mise au profit d'une part du Service Scolarité de l'ESPA pour l'amélioration de sa tâche quotidienne et d'autre part des étudiants et enseignants comme outil d'informations. Il s'intitule :

« Implémentation de 'ESPA-DB' la BD-R de l'ESPA »

Pour ce faire, nous avons décomposé cet ouvrage en trois chapitres. Les théories sur la BD avec les différents modèles et le SGBD sont traités dans le premier chapitre. Dans le second chapitre, nous détaillons le modèle relationnel et le SGBD-R Oracle. Et le dernier chapitre présentera l'étude et l'implémentation de cette BD-R ainsi que l'interface conviviale permettant d'accéder à cette base.

Chapitre I

BASE DE DONNEES ET SGBD

Les bases de données sont actuellement au cœur du système d'information des entreprises. Les systèmes de gestion de base de données, initialement disponibles uniquement sur des 'mainframes', peuvent maintenant être installés sur tous les types d'ordinateurs y compris les ordinateurs personnels. Le but de ce chapitre est de présenter ces deux concepts qui font partie désormais du vocabulaire au quotidien.

1.1 BASE DE DONNEES

a. Définition

Une base de données (BD) est une grande quantité de données structurées qui sont stockées avec le moins de répétition pour satisfaire simultanément plusieurs utilisateurs de façon sélective et en un temps opportun [2].

Une BD est gérée par un logiciel de Système de Gestion de Base de Données (SGBD). Les données doivent être fiables, cohérentes et interrogeables.

b. Limites à l'utilisation des fichiers

Une BD, contrairement aux fichiers, est une façon différente d'enregistrer les informations. En effet, pour les fichiers, les données font partie des programmes qui les utilisent. Ainsi, si on veut modifier la structure de données, il faut réécrire totalement tous les programmes qui utilisent ces données [3].

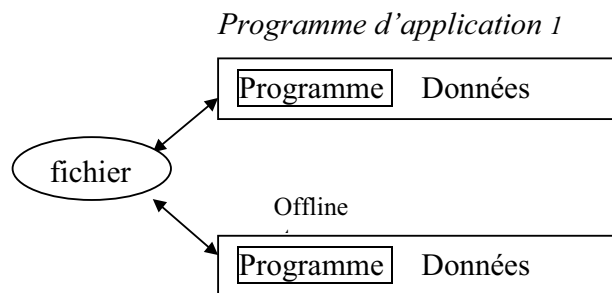
Pour les bases de données, la structuration des données est unifiée et séparée des programmes d'application. Il appartient au SGBD de fournir cette description unique des données. D'où l'indépendance entre les données et les applications, qui peuvent être modifiées indépendamment.

La figure 1.1. illustre clairement cette différence.

Dans le modèle fichier, les fichiers sont définis pour un ou plusieurs programmes de traitement.

Dans le modèle base de données, les programmes d'applications ne se communiquent avec les données que par l'intermédiaire du SGBD.

a. Modèle fichier



b. Modèle base de données

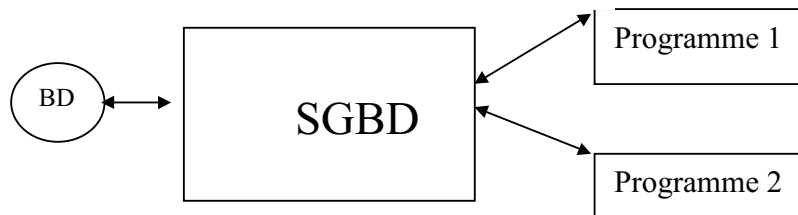


Figure 1.1. Différence entre un fichier et une BD [2].

c. Niveaux de représentation d'une BD

Il existe trois niveaux d'appréhension d'une BD [2] [4] [5].

- Le niveau interne,
- Le niveau conceptuel,
- Le niveau externe correspondant aux différents groupes d'utilisateurs.

La figure 1.2 montre ces différents niveaux avec leur schéma de représentation.

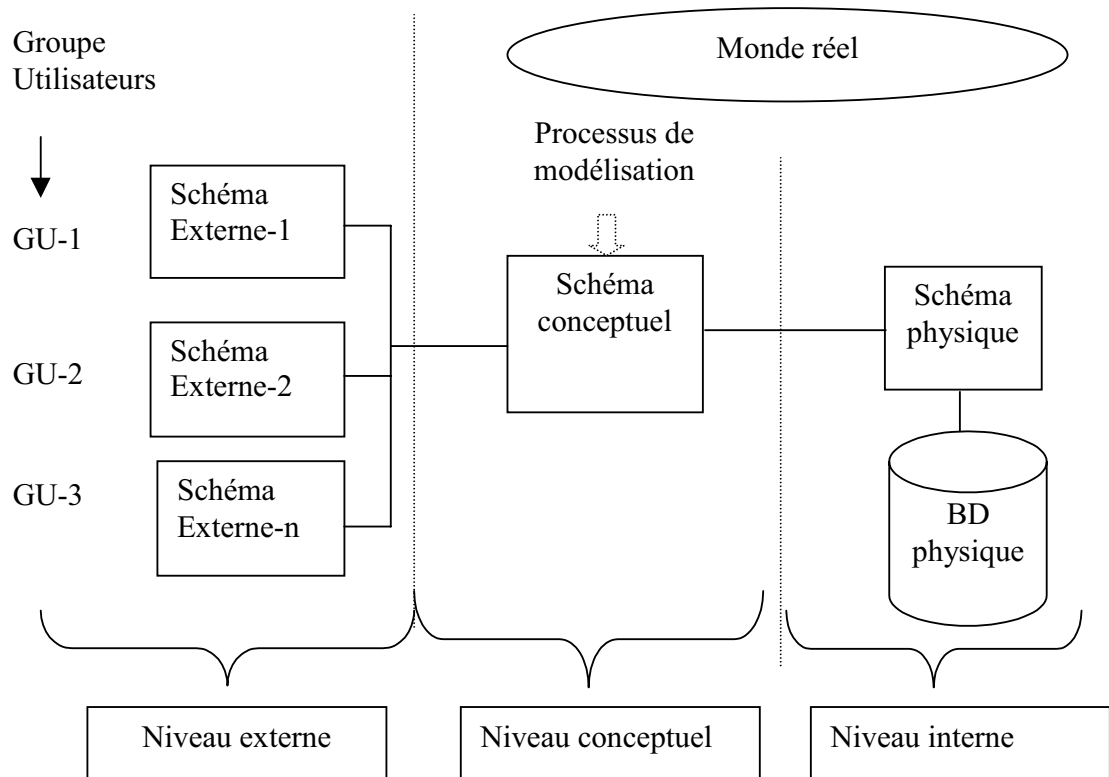


Figure 1.2. Différents niveaux de représentation d'une BD [2].

c.1. Niveau interne

Le schéma physique détermine comment les données sont enregistrées sur les mémoires secondaires (disques, bandes, ...) de l'ordinateur.

Seule la BD physique a une existence matérielle. Elle peut être perçue à différents niveaux d'abstractions (enregistrement, article, fichier, octet, bit).

c.2. Niveau conceptuel

Le schéma conceptuel est décrit en termes abstraits mais fidèles à une certaine réalité d'une organisation et à ses processus de gestion. C'est le résultat d'une action de modélisation du monde réel qui respecte un modèle de données.

c.3. Niveau externe

C'est la description, à l'aide d'un schéma externe appelé *vue*, de la perception des données par un programme d'application.

Une *vue* est une représentation abstraite d'une partie de la BD conceptuelle, elle reflète un sous-schéma du schéma conceptuel. Ainsi, en général, une vue est un sous-ensemble de la base conceptuelle de données. Cependant, dans certains cas, une vue peut être « plus abstraite » que la base conceptuelle de données. Cela veut dire que les données utilisées se déduisent de la base conceptuelle mais ne sont pas présentes dans cette base.

d. Modèle de BD

La BD unifie la structuration des données par un «modèle» unique et cohérent, pour une facilité d'adaptation à toutes les éventualités Il existe deux modèles de BD : modèle logique et modèle physique.

d.1. Modèle logique

Modèle logique [4] [5] [6] décrit l'organisation des données au niveau conceptuel indépendamment de leur implantation physique. Trois types principaux de modèles logiques de BD existent: les modèles hiérarchiques, les modèles réseaux et les modèles relationnels.

(i) Modèles hiérarchiques

Les modèles hiérarchiques (Fig. 1.3) sont les plus anciens (1965). Les informations y sont organisées sous forme d'arborescence et ne sont accessibles que par un point d'entrée unique. Le modèle hiérarchique oblige la redondance de certaines informations; le maintien de sa cohérence est donc très difficile.

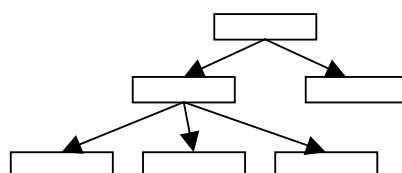


Figure 1.3. Modèle hiérarchique

(ii) Modèles réseaux

Dans les modèles réseaux (Fig. 1.4.), les données sont organisées sous forme d'un graphe circulaire, et chaque information peut être associée à d'autres. L'inconvénient de ces modèles est qu'ils sont très difficiles à gérer.

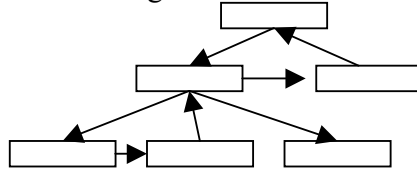


Figure 1.4. Modèle réseau

(iii) Modèles relationnels

Le modèle relationnel, fondé sur la théorie des ensembles, a été défini de manière théorique par E. CODD en 1970 [7]. Dans ce modèle, les données sont représentées sous forme de valeurs dans des tables et l'accent est mis sur les relations entre les données. Ce modèle ne dépend pas de l'implantation physique des données et en plus il est simple à concevoir. C'est le modèle que nous avons choisi pour ce travail et les détails sont fournis dans le chapitre suivant.

d.2. Modèle physique

Le modèle physique [8] décrit l'organisation physique des données sur les supports physiques. Cette organisation physique ne peut se contenter d'une simple organisation séquentielle des informations mais chaque SGBD a sa propre méthode [6].

De ce fait, un modèle logique donné peut donc être associé à différents modèles physiques.

1.2 SGBD**a. Définition**

Le Système de Gestion de Base de Données (SGBD) est un logiciel qui permet à l'utilisateur d'interagir avec une BD. Il permet principalement d'organiser les données sur

les supports périphériques et il fournit les procédures de recherche et de sélection de ces mêmes données [2].

Pour aboutir à ce résultat, l'utilisateur décrit en termes abstraits ce qu'il veut faire sur les données, laissant le soin au SGBD d'effectuer les tâches de recherche en fonction de la représentation et de l'organisation des données sur les supports physiques [5].

b. Objectifs de SGBD

Les SGBD sont nécessaires pour la gestion des données stockées dans la BD (accès à la base, modification dans la base...). Cependant, pour y parvenir certains critères doivent être observés [2] [3] [4] :

- Indépendance physique du mode de définition des données et des structures de stockages,
- Rapidité dans la réponse aux requêtes formulées,
- Cohérence des données pour qu'elles ne soient pas contradictoires,
- Partageabilité des données pour différents utilisateurs simultanément,
- Sécurité des données à l'aide de dispositifs adéquats,
- Langage de manipulation accessible même pour les non informaticiens.

c. Langages

Une nette différence de procédés, existe entre le langage de programmation classique, et celui du SGBD. Dans le premier, les déclarations et les instructions exécutables appartiennent au même langage, dans le second un langage est utilisé pour la description des données et un autre pour leur manipulation [5] [9] [10].

c.1. Langage de description des données (LDD)

Ce langage spécifie le schéma conceptuel. C'est un langage descriptif des types d'entités, de leurs attributs et domaines et des associations (ou relations) entre ces entités.

Il est utilisé lors de la définition des données, lors des modifications de schéma.

c.2. Langage de manipulation des données (LMD)

Le langage de manipulation de données, appelé aussi langage d'interrogation (query language) permet d'interroger la base, mettre à jour les données (ajout, suppression, modification). Contrairement au LDD, ce langage a une similitude avec les langages de programmation classique : structures conditionnelles, structures itératives et affectations. Toutefois, il comporte des instructions spécifiques lui permettant de référencer les données à manipuler et d'exprimer le type de manipulation à effectuer : insertion, mise à jour, suppression, recherche et interrogation.

Généralement, le programme d'application est écrit dans un langage hôte (C, Basic, COBOL, ...) mais par contre, la communication avec la BD s'effectue par des instructions du LMD, activées à partir du langage hôte.

d. Diagramme de flots

Le programme d'application sert d'interface entre le SGBD et l'utilisateur. Pour l'écrire, le programmeur utilise le schéma externe. Et, c'est au SGBD d'interpréter les instructions exprimées en terme de schéma externe, pour les convertir en terme de schéma conceptuel. Le SGBD transforme le résultat en ordre sur la BD physique [5].

Nous avons donc deux flots différents : d'une part le flot des ordres qui démarre du niveau externe vers le niveau physique et d'autre part, le flot des données qui va dans le sens contraire (Fig.1.5.).

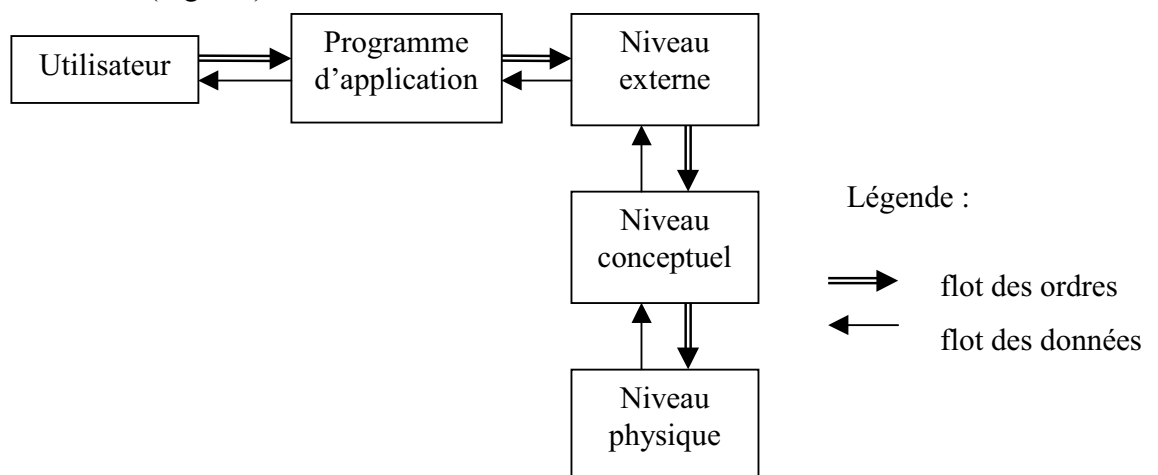


Figure 1.5. Diagramme de flots [5].

e. Architecture

L'architecture du SGBD [5] garantit la circulation du flot des ordres et du flot de données. Nous présentons l'architecture de base d'un SGBD sur la Fig.1.6. Elle comporte le noyau, le système d'exploitation ainsi que les différents schémas nécessaires.

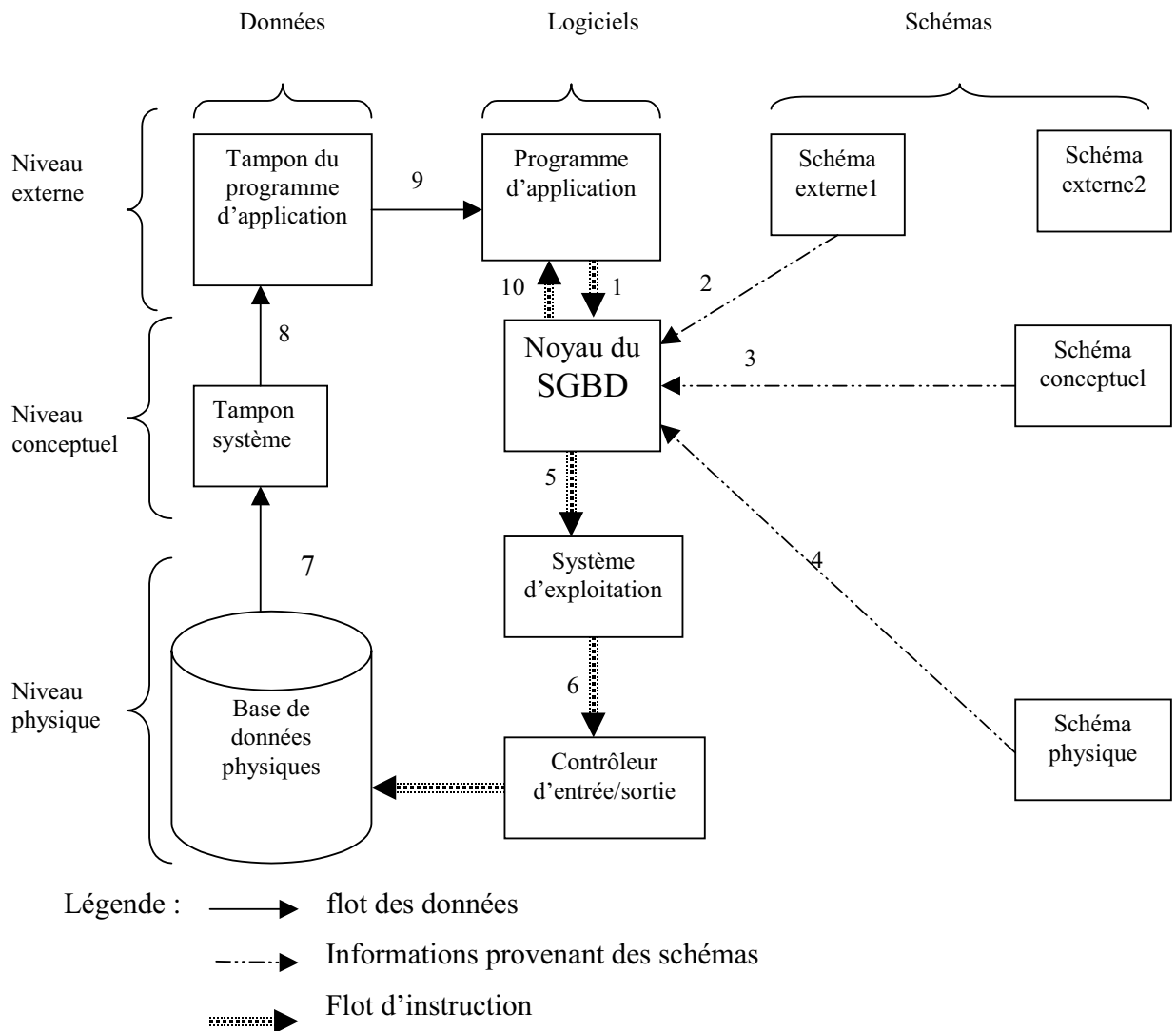


Figure 1.6. Architecture d'un SGBD [5].

Supposons que le programme d'application lance un ordre de lecture d'un groupe de données. L'exécution de ce programme passe par un certain nombre d'étapes :

1. envoi de la demande de lecture au noyau,
2. analyse de la demande à l'aide du schéma externe (vérification du droit d'accès et des données),
3. consultation du schéma conceptuel par le noyau et déduction du type logique des données à extraire,
4. consultation du schéma physique qui donne l'enregistrement physique à lire,
5. envoi d'un ordre de lecture au système d'exploitation,
6. analyse des paramètres du schéma physique et envoi de l'ordre de lecture au contrôleur des unités d'entrée/sortie qui gèrent la BD,
7. transfert des données dans le tampon système,
8. envoi des données nécessaires au tampon du programme d'application sous le contrôle du SGBD,
9. opération terminée,
10. information des échecs éventuels par le SGBD.

Ce principe qui concerne une demande de lecture est analogue à celui d'une demande d'écriture ou de mise à jour. Plus précisément, une demande de mise à jour commence par une opération de lecture, puis d'écriture.

Le cas que nous venons de décrire concerne un seul programme d'application. En général, plusieurs programmes d'application sont exécutés en parallèle, il appartiendra alors au SGBD de les gérer et plus particulièrement de détecter le cas où différents programmes souhaitent accéder à la même donnée.

f. Intervenants

Plusieurs intervenants [2][9] peuvent se servir le SGBD (Fig. 1.7).

- L'administrateur de la BD a la responsabilité de la gestion du système dans son ensemble :
 - définition du schéma original de la base,
 - choix des structures de données et des méthodes d'accès au niveau physique,

- modification du schéma et de l'organisation physique en fonction de l'évolution de la base,
 - gestion des droits d'accès et des privilèges des utilisateurs,
 - spécification des contraintes d'intégrité,
 - sauvegardes et restaurations.
-
- Les programmeurs (ou l'acquisition) d'application développent des interfaces entre le SGBD et les utilisateurs habituels.

 - Les utilisateurs habituels utilisent des programmes d'applications prédéfinis et permanents.

 - Les utilisateurs occasionnels interagissent avec le système sans écrire de programme mais en formulant leurs requêtes avec le LMD.

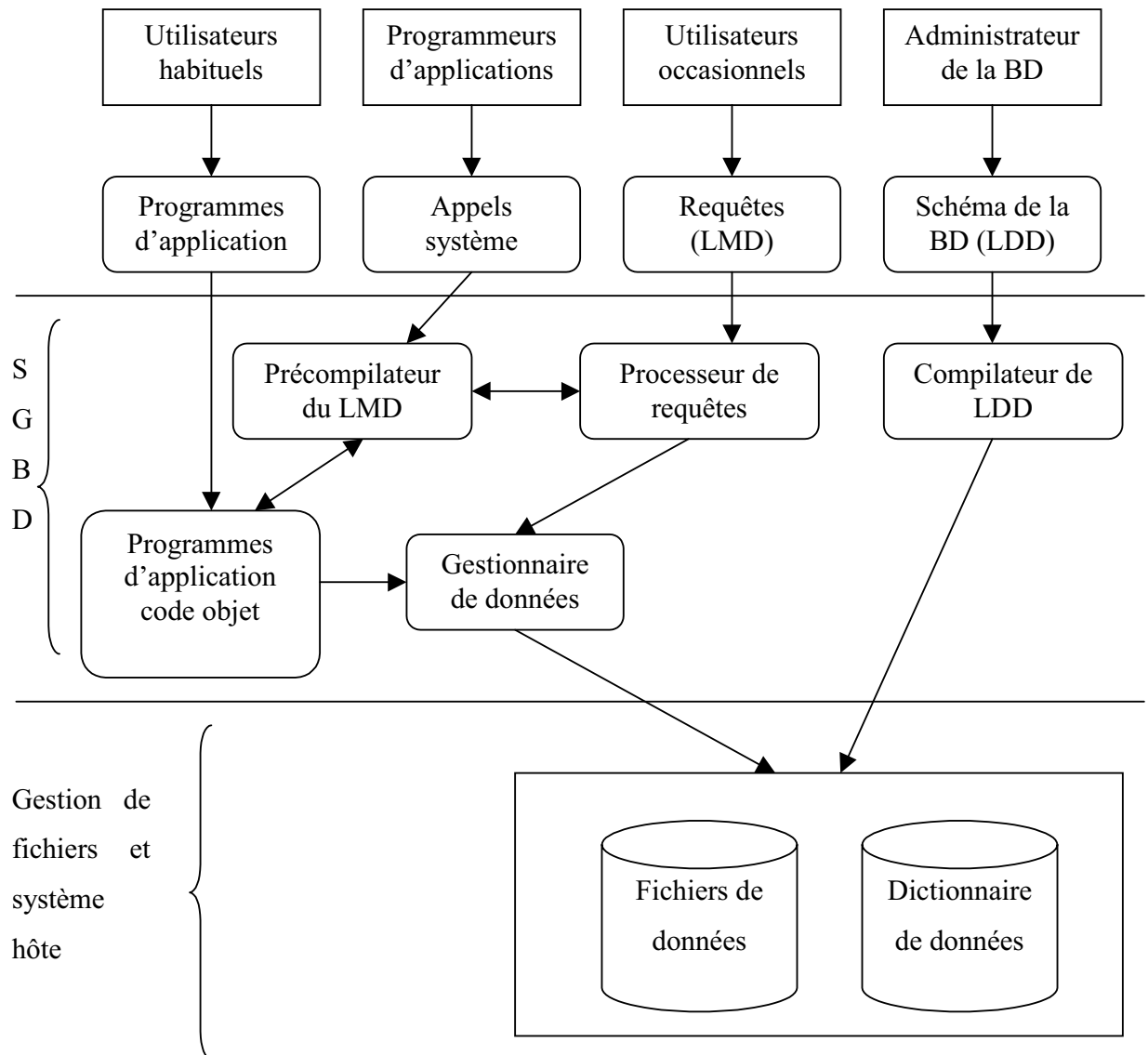


Figure 1.7. Actions des différents intervenants à la BD [2].

Notons que le module gestionnaire de données s'occupe de :

- l'interaction avec le gestionnaire de fichier du système hôte,
- l'intégrité de la base,
- la sécurité,
- les sauvegardes et restaurations,
- Contrôle des accès concurrents.

Chapitre II

MODELE RELATIONNEL ET ORACLE

La première génération de BD, liée aux modèles hiérarchiques et en réseaux est pratiquement abandonnée actuellement. La deuxième génération liée aux modèles relationnels est alors devenue la norme pour tout système de BD. Ce chapitre est consacré à ce modèle et au SGBD Oracle.

2.1 DEFINITIONS

a. Concepts de base

Un certain nombre de concepts de base [10] [11] [12] [13] est utile pour établir le modèle relationnel.

- **Domaine** : ensemble de valeurs.
- **Relation** : sous-ensemble du produit cartésien de domaines, chaque relation est caractérisée par un nom.
- **Attribut** : colonne d'une relation.
- **Entité (tuple ou n-uplet)** : ligne d'une relation, soit une des valeurs possibles d'une relation.
- **Schéma de relation** : constitué par le nom de la relation, suivi de la liste des attributs avec leur domaine

Exemple de schéma de relation :

Nom de la relation	Attributs	Domaines
<i>ETUDIANT</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Nom</i> - <i>Prénom</i> - <i>Date de naissance</i> - <i>Lieu de naissance</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>caractère(75)</i> <i>caractère (75)</i> <i>date</i> <i>caractère (50)</i>

- Clé primaire : Identifiant unique permettant de repérer une entité.
- Clé étrangère : Clé primaire dans une autre relation.
- Clé secondaire : Clé supplémentaire identifiant une entité en plus de sa clé primaire.

b. Opérateurs relationnels

Les opérateurs relationnels [3] sont les suivants:

- Projection
C'est une opération qui consiste à supprimer des attributs d'une relation et élimine éventuellement les tuples identiques.
- Restriction ou Sélection
C'est une opération qui consiste à supprimer les tuples d'une relation ne satisfaisant pas la condition précisée.
- Jointure
C'est une opération qui consiste à faire le produit cartésien de deux relations et garde les tuples qui vérifient la condition de rapprochement.

En outre, en considérant deux relations ayant le même schéma, d'autres opérateurs relationnels existent,

- Union
La relation obtenue est constituée des tuples appartenant à chaque relation en éliminant les éventuels doublons.
- Différence relationnelle
La relation obtenue est constituée de tuples qui ne se trouvent que dans une seule relation.
- Intersection
La relation obtenue est constituée de tuples appartenant aux deux relations.

c. Modèle conceptuel de données (MCD)

Un MCD [14] [15] est la représentation de l'ensemble des données mémorisables du domaine, sans tenir compte des aspects techniques et économiques, du stockage et de l'accès, sans se référer aux conditions d'utilisation par tel ou tel traitement

Il doit être indépendant de toute contrainte technique telle que logiciel ou matériel. En outre, il doit fournir une description de la sémantique des données.

2.2 MODELE RELATIONNEL

Le modèle relationnel [16] [17] est bâti sur une structure simple : les relations. Ces relations sont indépendantes les unes des autres et chacune d'elles est représentée sous forme d'une table relationnelle à deux dimensions où :

- Les lignes représentent des entités (n-uplets ou tuple) indépendantes les unes des autres ;
- Les colonnes représentent les attributs et relations concernant chaque entité.

a. BD Relationnelle

Une BD relationnelle s'appuie sur un ensemble de schémas de relations réalisées au niveau des tuples [2].

Les tuples des tables sont manipulés par des opérateurs algébriques.

b. SGBD Relationnel

Un SGBD est dit minimalement relationnel [2] si :

- Les informations de la base sont représentées par des tables,
- Il n'y a pas de pointeurs visibles sur les tables,
- Le système supporte les opérateurs relationnels : Restriction (sélection), Projection et Jointure.

Un SGBD est complètement relationnel si de plus :

- Il réalise tous les opérateurs de l'algèbre relationnelle,
- Il y a unicité des clés (pas de doublons),
- Il assure la contrainte référentielle.

2.3 LOGICIEL ET LANGAGES UTILISES

De nombreux SGBD sont aujourd'hui disponibles sur micro-ordinateur tels Access (Microsoft), SQL Server (Microsoft), Interbase (Borland), Oracle (Oracle Corporation)...

Notre étude s'est basée sur Oracle du fait que parmi les SGBD adoptant l'environnement Client/Serveur, la capacité d'une BD Oracle est très étendue (de l'ordre de terabytes) et elle soutient de grands nombres d'utilisateurs simultanés exécutant une variété d'applications sur les mêmes données.

a. Logiciel Oracle

Oracle est un SGBD relationnel développé par Oracle Corporation depuis 1970. Pour notre BD, nous avons utilisé la version 8. (l'architecture de Oracle 8 est détaillé à l'annexe A).

Un serveur de BD Oracle est constitué de la BD Oracle et de l'instance Oracle [18] [19].

a.1. BD Oracle

La BD associée à Oracle a à la fois une structure physique et une structure logique [20].

(i) Structure Physique

La structure physique d'une BD Oracle reflète l'organisation des fichiers du système d'exploitation. Chaque BD Oracle est composée de trois types de fichiers :

- un ou plusieurs fichiers de données (*database files*),
- deux ou plusieurs fichiers de journalisations (*redolog files*),
- un ou plusieurs fichiers de contrôle (*control files*).

(ii) Structure Logique

La structure logique d'une BD Oracle est constituée par :

- Un ou plusieurs tablespaces : *un tablespace* est un secteur logique de stockage.
- Le schéma de la BD : *les objets du schéma* sont les structures logiques qui se réfèrent directement aux données de la BD. Les objets du schéma incluent des structures telles que des tables, des vues, des ordres, des procédures stockées, des synonymes, des index, des groupes et des liaisons de BD.

a.2. Instance Oracle

A chaque démarrage d'une BD Oracle, une zone mémoire nommée SGA (System Global Area) est allouée et des processus sont lancés en tâche de fond. Une instance Oracle est donc la combinaison des processus de fond et de l'allocation du SGA [19].

On distingue généralement deux types de processus :

- Processus utilisateur (*User Process* ou Noyau Oracle) qui est chargé d'interpréter et d'exécuter les requêtes SQL, ainsi que de gérer la mémoire et les fichiers de données,
- Processus système (*Oracle Processes*) qui exécute le travail pour les processus utilisateurs et le travail de maintenance pour le serveur Oracle.

a.3. Objets de base

Les objets de base manipulés par Oracle sont :

- les tables,
- les vues,
- les noms des utilisateurs et leurs privilèges sur les tables et/ou sur les vues,
- les accélérateurs (index, clusters) sur les tables [20][21].

(i) Tables

Une table est identifiée par un nom. Le nom d'une table doit être unique pour un utilisateur donné. Pour désigner une table appartenant à un autre utilisateur, il faut préfixer son nom par celui de l'utilisateur. Une table est composée d'un ensemble de colonnes et de lignes.

(ii) Vues

Une vue est une table virtuelle, c'est à dire une collection qui n'a pas d'existence physique. Une vue peut être considérée comme l'évaluation d'une requête de la base (différents opérateurs de l'algèbre relationnelle).

(iii) Nom d'utilisateurs

Un utilisateur dans Oracle est défini par un nom (identifiant unique), un mot de passe et un ensemble de privilèges (ou droits). La notion de privilège permet de fixer les règles d'utilisation des objets définis dans la BD et, par conséquent, d'assurer la confidentialité des données. Pour effectuer une opération quelconque sur un objet, un utilisateur doit avoir les privilèges nécessaires.

(iv) Accélérateurs

Oracle dispose de deux mécanismes pour améliorer les performances au niveau des accès à la BD : les index et les clusters (ou groupement).

Les index sont des structures facultatives associées à une table pour localiser rapidement des lignes de la table et (facultativement) pour s'assurer que chacune des lignes est unique.

Les clusters sont des groupements physiques de deux ou plusieurs tables ayant toutes au moins une colonne commune.

b. SQL

SQL signifie "*Structured Query Language*" ou « Langage d'interrogation structuré ». Il a été introduit par IBM comme le langage d'interface de son prototype de SGBD-R. Le premier système SQL disponible sur le marché a été introduit en 1979 par Oracle Corporation. Aujourd'hui, SQL est devenu un standard pour le SGBD-R.

Comme SQL est un langage non-procédural, des ensembles d'enregistrement peuvent être manipulés à la fois. La syntaxe est naturelle et souple, ce qui permet de se concentrer sur la présentation des données [22].

b.1. Types de déclaration SQL

Les types de déclarations SQL sont classés en cinq groupes [9] :

- récupération des données,
- manipulation des données,
- définition des données,
- contrôle de la transaction,
- contrôle des données.

(i) Langages de récupération de données (*Data Retrieval Language*)

Ils rapportent les données de la BD avec la déclaration SELECT.

(ii) Langages de manipulation de données (*Data Manipulation Language*)

Ils permettent d'apporter des changements aux données dans la BD :

- INSERT pour entrer de nouvelles lignes,
- UPDATE pour changer des lignes existantes,
- DELETE pour enlever des lignes non désirées d'une table.

(iii) Langages de définition de données (*Data Definition Language*) pour décrire la structure d'une BD :

- CREATE crée une nouvelle table dans la BD,
- RENAME change le nom d'une table,
- ALTER rénove les structures de la table,
- DROP supprime une table entière d'une BD.

(iv) Langages de contrôle de la transaction (*Transaction Control Language*) sont utilisés pour contrôler des changements effectués dans les Langages de Manipulation de Données :

- COMMIT accepte un changement,
- ROLLBACK annule un changement,
- SAVEPOINT crée un marqueur dans une transaction. Un changement peut être annulé en revenant au « *savepoint* ».

(v) Langages de contrôle de données (*Data Control Language*) contrôlent l'accès de l'utilisateur à la BD :

GRANT et *REVOKE* donnent ou enlèvent des droits d'accès à une BD Oracle ou aux structures dans la BD.

b.2. Types des données

Quelques types de données

- Numérique (NUMBER)
- Date (DATE)
- Caractère (CHAR, VARCHAR2, LONG)
- Binaire (RAW, LONGRAW)

b.3. Exemple

Création de la table ETUDIANT

```
CREATE TABLE Etudiant ( nom          varchar2 (200),
                        Prénom       varchar2 (200),
                        Nine          char (12) Primary key,
                        Date_naiss    date,
                        Lieu_naiss    varchar2 (50),
                        Id_dept       number
                        CONSTRAINT dept_fkkey REFERENCES Département ).
```

c. PL/SQL

En plus du SQL commande, le serveur Oracle a un langage procédurale appelé **PL/SQL**.

Le langage PL/SQL est un langage de troisième génération, fournissant une interface procédurale au SGBD Oracle. Le langage PL/SQL intègre parfaitement le langage SQL en lui apportant une dimension procédurale[21] [23].

On peut utiliser PL/SQL pour améliorer et modifier les fonctionnalités par défaut qui sont incorporées dans chaque application *form builder*.

L'éditeur PL/SQL intégré est utilisé pour écrire du code PL/SQL dans *form builder*.

Dans le *builder*, le code PL/SQL est choisi pour les opérations suivantes :

- Création d'un déclencheur
- Ecriture d'un sous-programme nommé par l'utilisateur
- Ecriture d'un package PL/SQL
- Création d'un élément de menu du type PL/SQL
- Définition d'un code de lancement de menu

PL/SQL offre un moyen d'identifier et de traiter les éventuelles erreurs à l'aide de mécanisme des exceptions. Lorsqu'une erreur se présente, celle-ci est automatiquement transmise à un bloc EXCEPTIONS permettant de la traiter.

Le langage PL/SQL permet de définir un ensemble de commandes contenues dans un bloc appelé *bloc PL/SQL*. Un bloc PL/SQL qui peut lui-même contenir des sous blocs.

La figure 2.1 montre la structure d'un bloc PL/SQL :

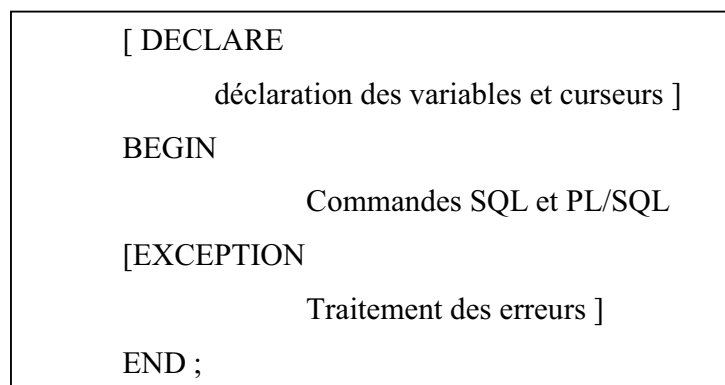


Figure 2.1. Structure d'un bloc PL/SQL.

Les déclarations des variables et des curseurs ont la syntaxe suivante :

Variables : Nom_variable type_de_données ; (Le type de données est le même que celui de SQL).

Curseurs : CURSOR nom_curseur IS instruction_select;

d. Oracle Developer

Oracle Developer est une suite d'outils de RAD (Rapid Application Development) pour créer des applications qui donnent une interface visuelle à l'utilisateur final de la base de données [24].

Les trois principaux outils de *Oracle Developer* permettent de construire des applications graphiques intégrées.

- *Form Builder* : crée des interfaces pour rechercher, écrire, modifier et enregistrer des informations dans une base de données,
- *Report Builder* : permet de concevoir, d'éditer et de distribuer les rapports dans une combinaison des modèles et les éditer dans une variété de formats, largement répandus, y compris HTML et PDF,
- *Graphics Builder* : établit les applications pour visualiser les données et les modifier graphiquement.

Oracle Developer inclut d'autres outils additionnels pour générer automatiquement les tâches de développement d'application utilisant les interfaces visuelles.

- *Project Builder* gère les composants d'une application,
- *Procedure Builder* édite, compile, teste et débogue les langages PL/SQL,
- *Schema Builder* crée, copie, modifie et supprime les objets d'une base de données et leur relation,
- *Query Builder* construit les requêtes de base de données à utiliser aux applications,
- *Translation Builder* traduit les applications vers plus de 40 langages.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons donné un aperçu des outils dont nous nous sommes servis pour le développement de notre BD.

Chapitre III

BASE DE DONNEES DE L'ESPA

Notre travail consiste à l'élaboration d'une BD-R pour l'ESPA. Ce chapitre a donc comme objectif de présenter en détail l'implémentation de cette BD-R. c'est une BD qui donne des informations sur les étudiants et les départements.

3.1 UTILISATEURS DE LA BD

Plusieurs catégories d'utilisateurs peuvent consulter notre BD, voire agir la dessus suivant leur fonction au sein de l'ESPA. Ainsi,

- L'administrateur peut :
 - Ajouter ou supprimer des utilisateurs
 - Accéder à tous les objets de la base
 - Effectuer toutes les opérations de maintenance de toute la base,
- L'administration effectue les opérations de mise à jour de la BD
- Les enseignants et les étudiants peuvent consulter les objets de la BD qui leur sont permis.

3.2 ANALYSE ET DEFINITION DES BESOINS

a. Besoins

La capture et l'analyse des besoins consistent à déterminer les données et/ou les fonctionnalités que la BD doit fournir et les contraintes sur lesquelles elle sera soumise [7].

Ces besoins peuvent être regroupés en trois catégories :

- les besoins fonctionnels,
- les besoins non-fonctionnels,
- les besoins en matière de base de données.

a.1. Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels concernent les services attendus par l'utilisateur. Comme besoins fonctionnels, nous avons choisi les services suivants :

- accès au cursus universitaire de chaque étudiant,
- emploi du temps de chaque enseignant,
- facilité quant à la mise à jour de la BD, sa sauvegarde, la gestion des utilisateurs.

a.2. Besoins non-fonctionnels

Les besoins non-fonctionnels concernent les contraintes empêchant la liberté sur la réalisation de la BD.

Des restrictions doivent être imposées sur les matériels et logiciels. En effet, notre établissement n'a pas à sa disposition des matériels haut de gamme du point de vue rapidité et capacité de stockage. Mais pour accélérer l'accès aux données, des redondances s'avèrent nécessaires pour offrir plusieurs chemins de recherche. Or ceci augmente rapidement l'occupation mémoire. Nous y reviendrons dans la détermination de la configuration minimale.

a.3. Besoins en matière de BD

C'est la BD proprement dite. Les informations relatives aux enseignants, étudiants ainsi que leurs départements respectifs y sont stockées.

Ces informations peuvent donc être regroupées en deux grandes parties qui sont reliées l'une à l'autre :

- les départements,
- et les étudiants.

Pour les départements, nous avons les relations sur :

- les noms des chefs de département,
- les options existantes dans chaque département,
- les matières enseignées,
- les enseignants pour chaque matière,
- les emplois du temps des matières.

Pour les étudiants, nous avons :

- l'état civil des étudiants,
- l'étude suivie par chaque étudiant pendant l'année universitaire en cours ainsi que son année d'étude,
- les notes obtenues par chaque étudiant tout au long de son cursus,
- les mémoires de fin d'études.

Ainsi, la Fig.3.1 représente un modèle simplifié du MCD

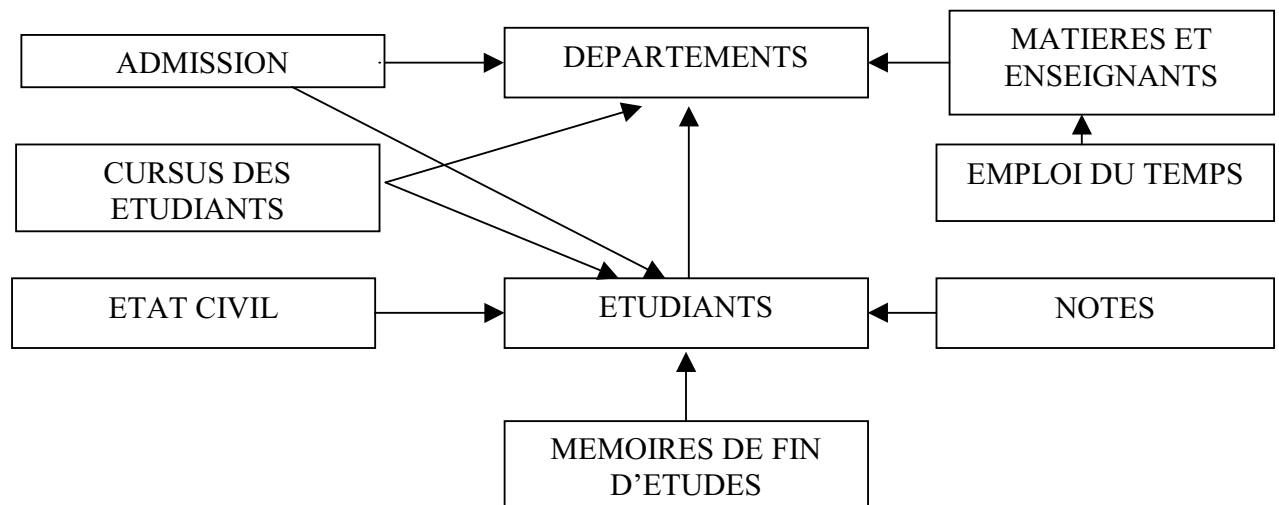


Figure 3.1. Modèle simplifié du MCD.

b. Schéma de la BD

Il s'agit d'adapter le modèle conceptuel de données aux exigences du SGBD Oracle. Ce dernier permet le stockage de données en tableaux à deux dimensions reliés entre eux par des relations.

La figure 3.2 représente le schéma de la BD.

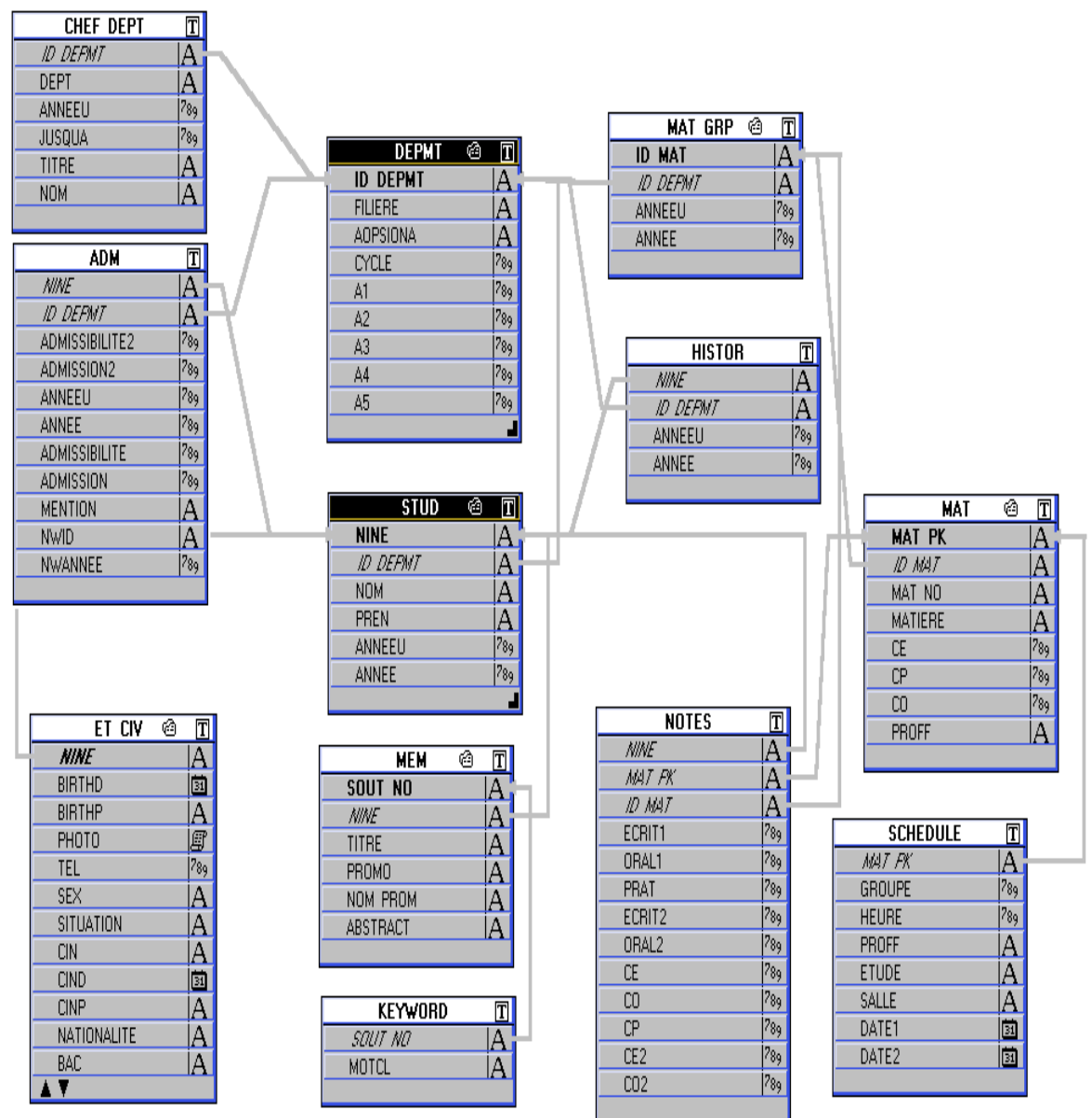


Figure 3.2. Schéma de la base de données.

Ces tables sont placées dans le *tablespace USER* de *Oracle Server*.

Notre BD est constituée de douze tables (Fig. 3.2), à savoir :

- DEPMT pour les Départements,
- STUD pour les étudiants,
- CHEF_DEPMT pour les noms des chefs de départements,

- ADM pour l'admission des étudiants,
- ET_CIV pour l'état civil,
- NOTES pour les notes obtenues,
- HISTOR pour l'historique ou cursus des étudiants,
- MEM pour les mémoires de fin d'études,
- KEYWORD pour les mots clés,
- MAT et MAT_GRP pour les matières,
- SCHEDULE pour les emplois du temps.

3.3 INTERFACE DE « ESPA-DB »

a. Présentation des fenêtres

L'interface a été développée sous *Oracle Form* de la suite *Oracle Developer*. Ce qui permet de manipuler facilement la BD, même par des non-informaticiens.

Oracle Form Compiler génère un fichier exécutable dont l'extension est *.fmx* qui pourra être exécuté à l'aide de *Oracle Forms Runtime*.

Au lancement du programme, *Oracle Forms Runtime* affiche la fenêtre qui permet de se connecter à la BD Oracle (Fig. 3.3). Ceci est indispensable pour vérifier les privilèges de l'utilisateur.

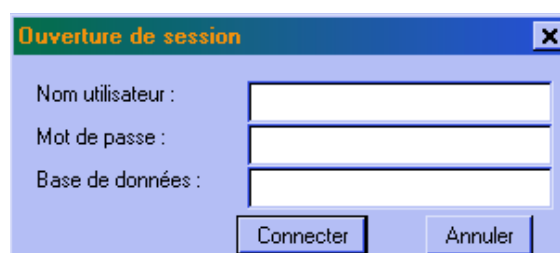


Figure 3.3. Connexion à la BD Oracle.

Après connexion, la fenêtre d'accueil s'affiche à l'écran. (Fig.3.4). Cette fenêtre comporte trois boutons, à savoir *Démarrer*, *Documents* et *Quitter*.

Le bouton *Démarrer* permet d'accéder aux menus. Ces menus sont représentés dans trois onglets :

- L'onglet *Services* (Fig. 3.5.) comprend les outils permettant la lecture et la maintenance des données (insertion, suppression et mise à jour).
- L'onglet *Recherche* (Fig. 3.12) comprend les outils de recherche tels que recherche d'un étudiant et recherche de mémoire de fin d'études.
- L'onglet *Sécurité* (Fig. 3.7) comprend les outils qui permettent de gérer l'accès à la BD, de sauvegarder la base vers des périphériques de sauvegarde tel que lecteur de bande,...pour que les données soient en sécurité contre les utilisateurs non-autorisés et les pannes techniques.

Le bouton *Documents* affiche une page web concernant cette BD et *Quitter* permet de quitter l'application.



Figure 3.4. Fenêtre d'accueil.

b. Lecture et Maintenance

Sept modules sont disponibles pour la lecture et la maintenance des données (onglet *Services*, cf. Fig.3.5).

Pour accéder à un module, il suffit de le sélectionner puis de cliquer sur le bouton *Start*.

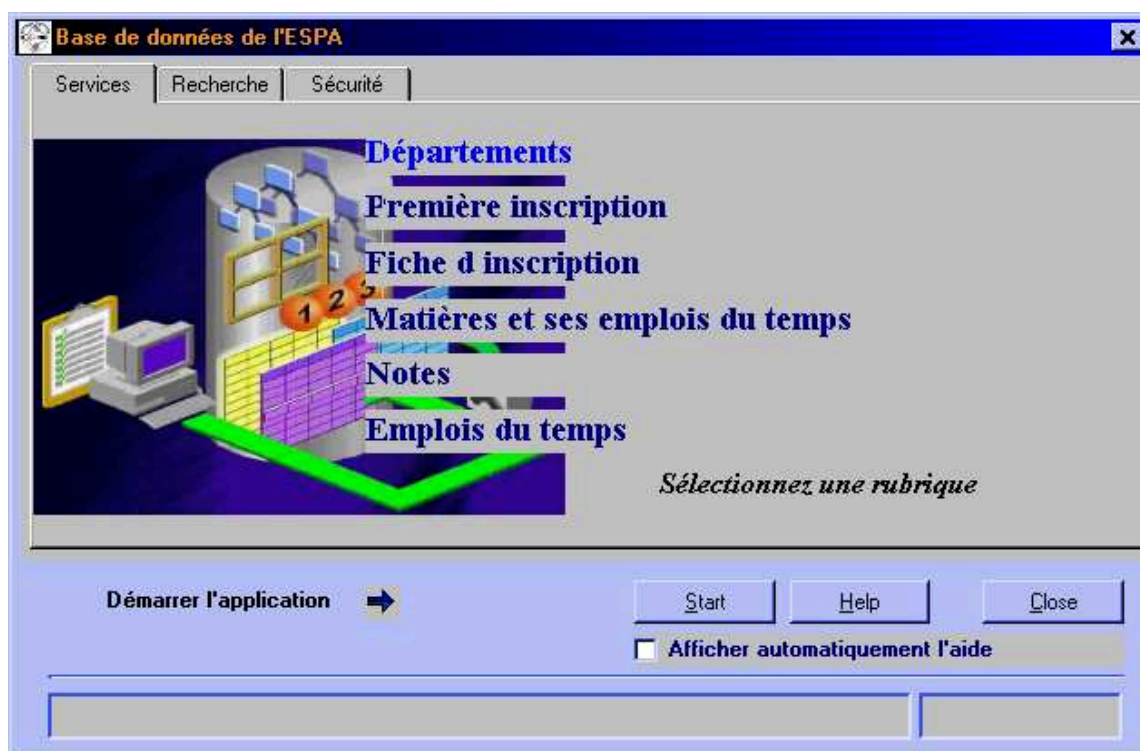


Figure 3.5. Onglet Service

Pour la plupart des modules, un bouton *Format HTML* est disponible. Ce bouton permet d'afficher les données de la fenêtre en cours en tant que tableau dans un fichier au format HTML.

b.1. Départements

La saisie des informations concernant les départements (Fig. 3.6) ne se fera qu'une seule fois mais la liste contenant le nom des chefs de département sera ajoutée à chaque élection de nouveau chef. Les données peuvent être mises à jour dans le cas d'une erreur ou modification mais dans le cas où un nouveau département serait créé, il faut cliquer sur le bouton *Nouveau*.

Départements et Options

Filière/Département: Electronique

Option: Informatique Industrielle

2e Cycle

1ère Année

2e Année

3e Année

4e Année

5e Année

Enreg 8 sur 18

Nouveau

Chefs de Département

Annee-Universitaire: [dropdown] jusqu'à: [dropdown]

Département: [text box]

Chef de Dept: [dropdown]

Annee-Universitaire: [dropdown] jusqu'à: [dropdown]

Département: [text box]

Chef de Dept: [dropdown]

Annee-Universitaire: [dropdown] jusqu'à: [dropdown]

Département: [text box]

Chef de Dept: [dropdown]

Figure 3.6. Saisie des Départements et Chefs de département

b.2. Première inscription et Fiche d'inscription

La différence entre ces deux modules est que le second ne permet pas l'insertion d'un nouvel étudiant, ceci se fera dans le premier module. Les deux modules présentent des zones pour saisir l'état civil, la mémoire de fin d'études et le résumé de celle-ci.

La figure 3.7. illustre la Fiche d'inscription.

Fiche d'inscription

5e Année
 Département : Electronique
 Option : Informatique Industrielle
 Année U : 2000-2001

Photo 

RAVAORISOA Lalaina

NOIX	Noms Prénoms
ANDA77081101	ANDRIANIMALALA Andri
HY*88000701	HY HASINA Emy
BAK59011201	BAROTONERATAO Soloh
RAVL78112001	RAVAORISOA Lalaina
RAVE79041001	RAVELORITOVO Ramasoa
EAZ80111401	EAZAFINDRAKOTO Immy
SAHM8811401	SANDRATRICHY Mavida

Né(e) le 02/12/1985 à Befelatanana

Sexe Féminin Situation matrimoniale Célibataire

DN 101232101451 le 12/10/1985 à Antananarivo III

TA 320414787

BAC C Année d'obtention 1996

Etablissement d'origine Lycée Nanisana

Adresse à Antananarivo FVE 40 Behorika CP 101

Adresse légale FVE 40 Behorika CP 101

Bloc 13 Poste 441

Nom du père FANDRIAWAO Marcelin

Profession Médecin

Nom de la mère PASOANIVO Esther

Profession Institutrice

Nom du tuteur

Profession

Adresse des parents FVE 40 Behorika CP 101

Nationalité Malagasy

Mémoire de fin d'études

Soutenance n° 02/EN/1/01 Révisé

Titre Détecteur de repère assisté par ordinateur

Formation 2001 Sépenti

Nom de la promotion Mots clés Détecteur

Figure 3.7. Fiche d'inscription

b.3. Matières et emploi du temps

La figure 3.8. nous montre la saisie des matières enseignées, les coefficients et les enseignants pour chaque matière. L'emploi du temps de chaque matière est obtenu en double-cliquant sur le nom de la matière.

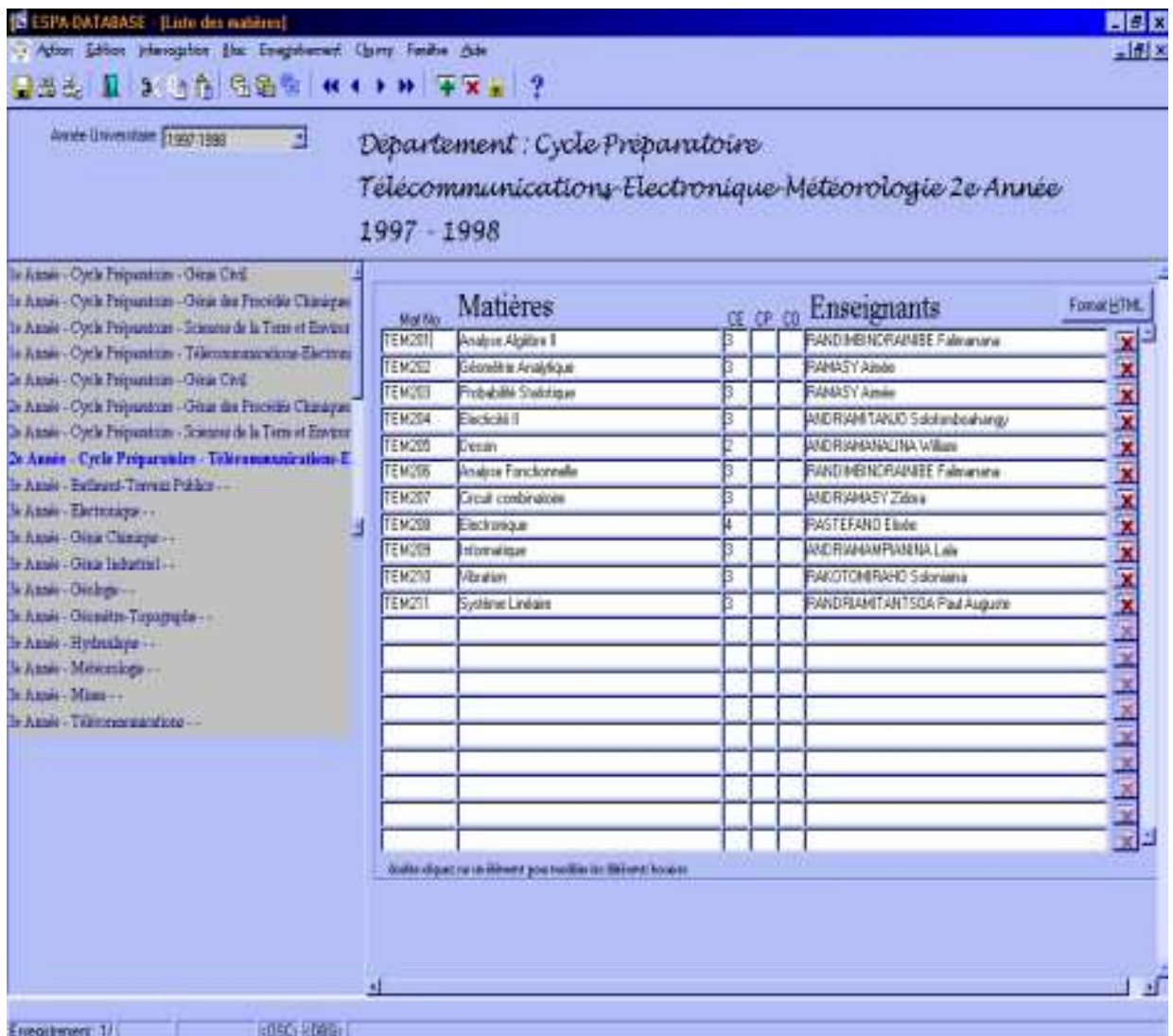


Figure 3.8. Saisie des matières

Pour visualiser les emplois du temps (dans le module *Emploi du temps*), deux vues sont créées. L'une donne les emplois du temps des étudiants et l'autre ceux des enseignants.

Pour commuter entre ces deux vues (Fig.3.9), deux boutons d'option (*Etudiants/Enseignant*) peuvent être choisis à la première fenêtre.

b.4. Notes

Les données relatives aux notes obtenues sont l'admissibilité, l'admission, la mention, l'année d'études dans la prochaine année universitaire.

La figure 3.11. représente la fenêtre de saisie des notes avec ses informations relatives. Le total des notes et la moyenne sont calculés automatiquement.

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
 ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE
 Année Universitaire: 1999 - 2000
 Département: Electronique- Option: -
 Numéro d'inscription: RAVL20112001
 Année: 4^{ème}
 NOTES OBTENUES PAR
RAVACARISOA Lalaina
 (05) 0207117878 à Beelotzavana

Matières enseignées	Première Session									Deuxième Session					
	CE	E1	E1xCE	CO	O1	O1xCO	CF	P	PxCP	CE	E2	E2xCE	CO	O2	O2xCO
E401: Circuit et fonction de l'électronique	3	45	135	15	45	135				3	45	135	15	45	135
E402: Circuits intégrés	3	42	126	14	42	126				3	42	126	14	42	126
E403: Circuit mémoire	3	30	90	10	30	90				3	30	90	10	30	90
E410: Programmation en langage Orienté Objet	3	32	96	12	32	96				3	32	96	12	32	96
E411: Signal logique I	3	34	102	14	34	102				3	34	102	14	34	102
E412: Programmation en langage machine	3	32	96	12	32	96				3	32	96	12	32	96
E413: Structure de données	3	36	108	16	36	108				3	36	108	16	36	108
E420: Système asservi linéaire continu	3	37	111	17	37	111				3	37	111	17	37	111
E421: Système asservi linéaire échantillonné	3	38	114	18	38	114				3	38	114	18	38	114
E422: Transmission de données et codage	3	34	102	14	34	102				3	34	102	14	34	102
E423: Traitement numérique du signal I	3	30	90	10	30	90				3	30	90	10	30	90
E432: Physique des semi-conducteurs	3	34	102	14	34	102				3	34	102	14	34	102
E433: Optoélectronique	3	35	105	15	35	105				3	35	105	15	35	105
E435: Mesures des grandeurs physiques et capteurs	3	37	111	17	37	111				3	37	111	17	37	111
E436: Instrumentation	3	35	105	15	35	105				3	35	105	15	35	105
E437: Système quantitative	3	34	102	14	34	102				3	34	102	14	34	102
E438: Mini-projet	3									3					
TOTAL:	51	663	51	663	51	663				51	621	51	621	51	621

ADMISIBILITE 1ère Session: Total Général: 663
 ADMISIBILITE 2e Session: Total Général: 621

Figure 3.11. Notes

c. Recherche

Pour faciliter la recherche dans la BD, trois modules sont disponibles dans l'onglet *Recherche* (Fig.3.12) à savoir *Rechercher Etudiant*, *Rechercher mémoire de fin d'études par titre* et *Rechercher mémoire de fin d'études par mots-clés*.



Figure 3.12. Onglet Recherche

La recherche d'un étudiant (Fig. 3.13.) se fait en tapant ou en sélectionnant un nom dans la zone de liste déroulante. Le résultat de la recherche se trouvera dans la liste de sélection '*Résultat de la recherche*'.

La recherche d'un mémoire de fin d'études par titre est similaire à celle d'un étudiant mais pour rechercher un mémoire de fin d'études par mots-clés (Fig.3.14), plusieurs zones sont disponibles pour entrer les mots clés.

La figure 3.15 montre le détail du résultat de la recherche d'un étudiant.

Rechercher étudiant(e)

Entrer le nom ou le prénom à rechercher

Find now

Année Universitaire : <<Tout>>

Département : <<Tout>>

Option : <<Tout>>

Toute année

Résultat de la recherche

%

Nom

Prénom

Mot entier

Respecter la casse

Afficher

Figure 3.13. Recherche d'un étudiant

Rechercher mémoire de fin d'études

Entrer les mots-clés

ou et et

et et et

et et et

et et et

Année Universitaire : <<Tout>>

Département : <<Tout>>

Option : <<Tout>>

Rechercher maintenant

Mot entier Respecter la casse


Résultat de la recherche

%

Figure 3.14. Recherche d'un mémoire de fin d'études par mots-clés

Résultat de la recherche

Etat Civil | Cursus de l'Etudiant(e) | Soutenance



Numéro d'inscription: RAVL7811200

Nom: RAVAQARISOA

Prénom: Lalaina

Né(e) le: 20/11/1978 à Befelatanana

Sexe: Féminin | Situation matrimoniale: Célibataire

CIN: 101232101451 du 12/10/1995 à Antananarivo III

Nationalité: Malagasy

Bacc: C | Année d'obtention: 1996

Etablissement d'origine: Lycée Nanisana

Adresse à Antananarivo: IVE 40 Behoririka | CP: 101

Adresse légal: IVE 40 Behoririka | CP: 101

Tél: 320414787 | Adresse à Vontovorona: Bloc 13 | Porte 441

Profession:

Père: RANDRIAVAO Marcelin | Médecin

Mère: RASQANIVO Esther | Institutrice

Tuteur:

Adresse des parents: IVE 40 Behoririka | CP: 101

Figure 3.15. Résultat d'une recherche d'un étudiant

d. Sécurité

Pour assurer la sécurité de la BD contre les accès non-autorisés ainsi que les pannes techniques, trois modules sont présentés dans l'onglet *Sécurité* (Fig.3.16) ; à savoir la *Gestion des droits d'accès*, le *Sauvegarde* et la *Restauration* de la BD.



Figure 3.16. Onglet Sécurité du menu général

d.1. Gestion d'accès et de confidentialité

Pour accéder à la BD, il faut que chaque utilisateur possède des droits d'accès ou privilèges. Les principaux droits sont le droit d'insertion, de suppression, de mise à jour et de lecture.

La figure 3.17. représente la fenêtre contenant la liste de tous les utilisateurs et ses privilèges. La table des privilèges (Fig. 3.18.) est obtenue en cliquant sur le bouton *Table des privilèges*. Le bouton *Nouvel Utilisateur* permet de créer un nouvel utilisateur.

Remarque : Seuls les administrateurs ont le droit de modifier ces privilèges ou de créer de nouveaux utilisateurs (cf. Annexe B).



Figure 3.17. Liste des utilisateurs et ajout/suppression de privilèges



Figure 3.18. Utilisateurs et Privilèges

d.2. Sauvegarde et restauration de la BD

Pour la sauvegarde et la restauration de la BD, l'application doit lancer les outils de sauvegarde et de restauration fournis par Oracle qui sont :

- *Oracle Backup Manager*
- *Oracle Recovery Manager*

Ses outils permettent de sauvegarder la BD Oracle vers les périphériques de sauvegarde (lecteur de bande ou streamer, lecteur ZIP,...) et de la restaurer en cas de panne technique ou d'erreurs de manipulation.

3.4 INSTALLATION

L'installation de la BD se fait en trois étapes

1^e étape : Installation et configuration du logiciel Oracle

S'il s'agit d'une installation sur un poste de travail autonome, Oracle Server considère le poste de travail en étant à la fois serveur et client.

S'il s'agit d'une installation sur un réseau, il faut installer Oracle Server sur le serveur et Oracle Client sur les autres postes.

2^e étape : Installation de l'interface

Nous avons développé un programme d'installation nommé '*setup.exe*'. Ce programme copie automatiquement les fichiers nécessaires pour l'interface dans un répertoire choisi par l'utilisateur et crée quatre raccourcis dans le groupe de programmes du menu démarrer, à savoir : *Base de Données de l'ESPA*, *Installer les objets de la BD*, *Aide* et *Désinstaller l'interface*.

3^e étape : Création des objets de la BD

En cliquant sur « *Installer les objets de la BD* » dans les groupes de programmes, le programme d'installation crée automatiquement les objets de la BD. Cette opération n'est possible que si l'utilisateur ait le rôle d'administrateur (cf. Annexe B).

Configurations matérielles et logicielles requises :

Avec Oracle8, la base de données ainsi que l'interface utilisateur requièrent le matériel minimum et logiciel suivant :

Matériel :

Un PC basé sur un processeur Pentium

32 Mo de RAM.

Espace disque : 100 Mo et 20 Mo d'espace libre pour la mémoire virtuelle paginée.

Un Scanner

Logiciel :

Microsoft Windows 9x ou Windows NT 4.0

Oracle Server 7 ou 8 et Oracle Form Runtime 6.0

CONCLUSION

Dans ce travail, nous avons construit une BD-R pour l'ESPA. C'est une BD basée sur le modèle relationnel. Elle permet de faciliter non seulement la tâche quotidienne du service de la scolarité mais aussi la recherche d'informations, comme les emplois du temps pour les enseignants et les étudiants.

La gestion de cette BD est assurée par le SGBD Oracle et c'est avec ses outils de développement d'applications que le programme d'interface facilitant la modification, la consultation et la recherche sur la BD a été créé.

En outre, ce travail nous a permis d'approfondir nos connaissances sur la BD en particulier la BD Relationnelle ainsi que le SGBD Oracle.

Bien évidemment, notre BD-R n'est pas exhaustive. D'autres informations et applications peuvent être rajoutées. Ainsi, des améliorations pourraient être réalisées comme l'établissement automatique du certificat de scolarité, du relevé des notes, du résultat des examens,...

Comme la BD est installée sur un serveur, elle pourra aussi être liée à un serveur web pour permettre la consultation et l'inscription sur l'Internet.

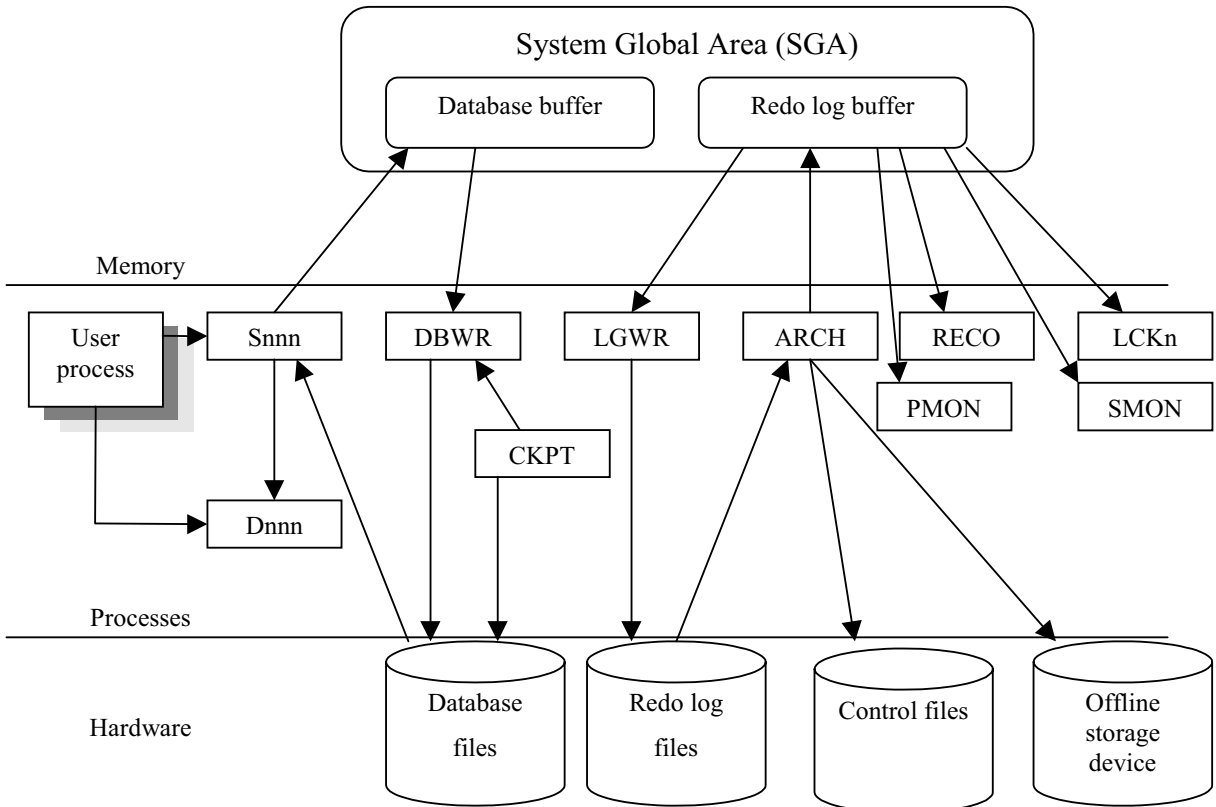
Des extensions comme la liaison avec la BD de la Bibliothèque Universitaire et du Service d'Intendance de la Cité Universitaire (SICU), du Rectorat de l'Université d'Antananarivo et même du Ministère de l'Enseignement Supérieur peuvent être aussi envisagées et nous incitons les étudiants en électronique à poursuivre cette étude.

ANNEXES

ANNEXE A. ARCHITECTURE D'ORACLE 8

L'architecture interne d'Oracle est organisée en trois niveaux, Niveau fichiers, niveau processus et niveau mémoire [18] [19]. La Fig. A.1 présente ces trois niveaux.

On appelle instance Oracle les processus et la SGA d'une base de données Oracle.



DBWR : Database Writer or Dirty Buffer Writer

LGWR : Log Writer

PMON : Process Monitor

SMON : System Monitor

CKPT : Checkpoint

RECO : Recoverer

ARCH : Archiver

Dnnn : Dispatcher, nnn représente une suite de nombre entier.

Snnn : Server, nnn représente une suite de nombre entier.

LCKn : Lock

Figure A.1. Architecture interne d'Oracle [19].

Le premier correspond à la structure de la base de données et la façon dont les données sont stockées. Il comprend la base de données, un ou plusieurs fichiers de pilotage ou de contrôle, des fichiers de journalisation et des supports d'archivage. Le niveau processus correspond aux différents processus Oracle assurant la gestion de données. Il comprend un certain nombre de processus serveurs et des processus utilisateurs. Enfin, le niveau mémoire correspond à l'organisation de données du côté mémoire centrale. Il est composé d'une zone mémoire appelée SGA (*System Global Area*) contenant les *buffers* associés aux processus serveurs et de curseurs associés aux processus utilisateurs.

A.1. Niveau fichier

Les fichiers d'une base de données Oracle sont les suivants :

- Les fichiers de bases (*database files*)
- Les fichiers de journalisations (*redolog files*)
- Les fichiers de contrôle (*control files*)

Une base de données Oracle nécessite au minimum un fichier de base, deux fichiers *redolog* et un fichier de contrôle.

a. Les fichiers de base

Les fichiers de bases contiennent essentiellement des informations de deux types :

- Les données des utilisateurs et du dictionnaire de données (DD) qui constituent le cœur de la base de données Oracle. Ces données consistent en des tables et des index.
- Les données de travail sont nécessaires pour qu'Oracle puisse fonctionner. Sous Oracle, un fichier base ne peut être supprimé directement : ceci peut être fait par la suppression du *tablespace* auquel il appartient. On détaille la notion de *tablespace*.

a.1. Notion de segment

- Les segments de données et d'index : Une table d'utilisateur ou du dictionnaire de donnée occupe un certain nombre de blocs Oracle (blocs Oracle : la plus petite unité de transfert mémoire disque formant un fichier de base). Les blocs pris par une table

forment ce que l'on appelle un segment de données. Un index occupe un segment d'index.

- Les segments de travail : Ils représentent une partie des blocs des fichiers bases. Cette partie est utilisée par Oracle pour ses propres besoins. Il y a quatre types de segments de travail : les *rollback segments*, les segments temporaires, les segments différés et ceux du démarrage (*rollback segments, temporary segments, deffered rollback segments, cache segment*)

Le nombre d'extension d'un segment et leur taille dépendant des paramètres de stockage INITIAL, NEXT, MINEXTENTS, MAXEXTENTS, PCT INCREASE.

a.2. Notion de tablespace

D'un point de vue physique, une base est un ensemble de fichiers au sens système d'exploitation. Un fichier peut contenir une partie de table ou d'index, une ou plusieurs table, un ou plusieurs index...

Les fichiers base sont regroupés en unité logique appelée *tablespace*. Une base de données a au moins un *tablespace* qui est le *tablespace SYSTEM*.

Le *tablespace SYSTEM* contient la DD et le *rollback segment SYSTEM*.

Une table, un index ou un *rollback segment* se trouve dans un tel et un seul *tablespace*.

Le DBA peut créer plusieurs *tablespaces* pour

- Répartir les segments de données et de travail sur plusieurs disques
- Organiser les données en unité logique, chacune contenant les données d'une application particulière ou d'un utilisateur particulier.
- Faciliter les opérations de sauvegarde et de restauration
- Contrôler la disponibilité des données puisqu'un DBA ne peut pas mettre online ou offline, une table directement, il faut qu'il passe par son *tablespace*
- Gérer l'espace d'allocation des segments et de travail en imposant des *tablespaces* aux créations

La figure A-2 illustre le concept du *tablespace*

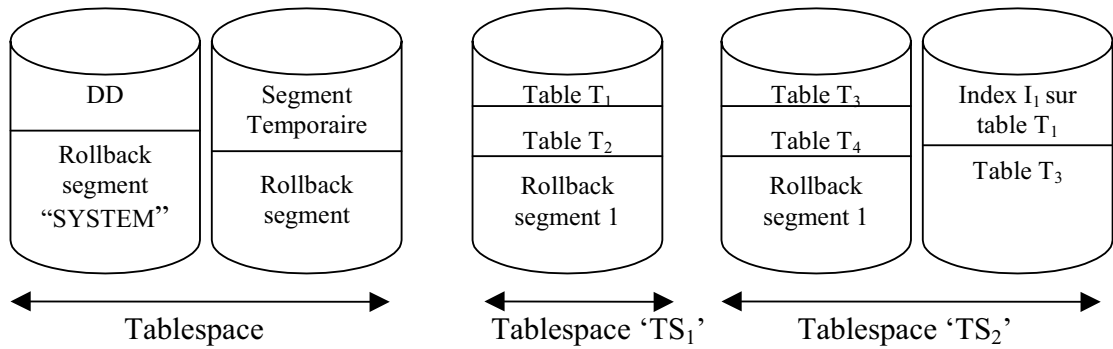


Figure A.2. Tablespaces [18].

b. Les fichiers redolog

Les fichiers de journalisation contiennent tous les changements d'état de la base de données et sont utiles pour la restauration d'une base suite à un incident de l'instance ou du disque (process LGWR).

Lorsque le fichier *redolog* courant est plein, Oracle enchaîne sur le suivant ; et ainsi jusqu'au dernier. Quand celui-ci est plein, Oracle fait le tour et réutilise le premier puis le second, etc...

Avant la réutilisation d'un fichier *redolog*, Oracle sauvegarde celui-ci ailleurs dans le cas où la base tourne avec le mode d'archivage.

c. Les fichiers de contrôle

Les fichiers de contrôle permettent, lors de l'initialisation de la base, de savoir si la base de données a été arrêtée correctement, ainsi qui de connaître l'emplacement des fichiers de données et des fichiers *redolog*. Les fichiers de contrôle sont eux-même repérés par le fichier d'initialisation. Le fichier de contrôle contient les informations suivantes :

- nom de la base de données,
- date et heure de création de la base
- l'emplacement des fichiers journaux (*redolog*)
- des informations de synchronisation.

3.5 NIVEAU PROCESSUS

Le fonctionnement de la base Oracle est régi par un certain nombre de processus chargés en mémoire permettant d'assurer la gestion de la base de données.

On distingue généralement deux types de processus :

- Les processus utilisateurs (*user process* ou noyau Oracle)

Il y a deux types de processus utilisateurs :

- o **Oracles Server Code**, aussi appelé noyau d'Oracle, est chargé d'interpréter et d'exécuter les requêtes SQL, ainsi que de gérer la mémoire et les fichiers de données.
- o **Code spécifique de l'outil**, l'implémentation qui exécute réellement les commandes SQL.
- Les processus systèmes (*Oracle process*)

Les processus Oracle (processus système) se classent en deux catégories :

- o **Les processus serveur** (*process server*) gérant les requêtes des utilisateurs provenant des connections à la base de données générées par des outils tels que SQL*Plus. Le processus serveur est chargé de la communication entre la SGA et le processus utilisateur. Il permet ainsi d'analyser et d'exécuter les requêtes SQL des utilisateurs, de lire les fichiers de données et de placer les blocs de données correspondants dans la SGA.
- o **Les processus d'arrière-plan** (*background process*) chargé d'assurer le fonctionnement interne du SGBD Oracle (gestion de la mémoire, écriture dans les fichiers,...)

Les quatre principaux processus systèmes sont :

- **DBWR** : le processus chargé d'écrire le contenu des *buffers* dans les fichiers de données
- **LGWR** : le processus chargé d'écrire le contenu des *buffers* dans les fichiers *redolog*
- **PMON** : le processus chargé de nettoyer les ressources, les verrous et les processus utilisateurs non utilisés
- **SMON** : le processus chargé de vérifier la cohérence de la base de données et éventuellement sa restauration lors du démarrage si besoin.

Il existe également d'autres processus d'importation secondaire :

- **CKPT** : le processus chargé d'écrire le contenu des buffers dans les fichiers de données

- **RECO** : il s'agit d'un processus optionnel permettant de résoudre les transactions **interrompues** brutalement dans un système de base de données distribuée (ex : un système de réplication de base de données)
- **ARCH** : (optionnel) ce processus n'existe qu'un mode *ARCHIVELOG*. Il permet de dupliquer les fichiers *redolog* dans n espace d'archivage.
- **Dnnnn** : (optionnel) ce processus permet de router les requêtes des postes Clients-Serveurs distantes vers les autres serveurs. Il existe au moins un processus Dnnnn pour chaque protocole de communication.
- **Snnnn** : ce processus permet de recevoir les demandes de connexions distantes envoyées par le processus Dnnnn d'un serveur distant.
- **LCKn** est un processus de verrouillage utilisé lorsque *Oracle Parallel Server* est installé.

3.6 NIVEAU MEMOIRE

Oracle fait un usage poussé de la mémoire physique (RAM) du serveur afin de fournir les meilleures performances possibles. Ainsi Oracle utilise la mémoire physique du serveur pour :

- Accélérer l'accès aux données de la base régulièrement accédées
- Mettre les processus en mémoire
- Optimiser la communication entre les processus et la base de données

Lorsqu'une base de données Oracle est en activité, il y a utilisation de quatre types de zones mémoires

- Une zone mémoire contenant l'exécutable du noyau et des outils Oracle en cours d'utilisation et des applications des utilisateurs
- La zone SGA (*System Global Area*) assurant le partage des données des différents utilisateurs, c'est à dire qu'il s'agit de la zone contenant les structures de données accessibles par tous les processus.
- La zone PGA (*Program Global Area*) permettant le fonctionnement de divers processus (afin de stocker toutes les données ne nécessitant pas d'être partagées)
- Une zone mémoire pour chaque ordre SQL.

ANNEXE B. UTILISATEURS D'ORACLE

Oracle distingue trois catégories d'utilisateurs :

- les utilisateurs du type *CONNECT* qui ont les privilèges suivants :
 - se connecter à la base et changer leur mot de passe
 - se manipuler les objets de la base pour lesquels ils ont préalablement le droit de manipulation
 - transmettre des autorisations sur des objets s'ils ont le droit de retransmettre
 - créer des vues, des synonymes et des "*Database links*" sur les objets autorisés
 - effectuer un export de leurs propres vues

- les utilisateurs du type *RESOURCE* qui en plus de ceux du type *CONNECT* ont les privilèges suivants :
 - créer des tables, des index, des clusters et des séquences
 - « auditer » l'accès à leurs objets
 - donner des autorisations de manipulation de leurs propres objets à d'autres utilisateurs

- les utilisateurs de type *DBA* qui peuvent tout faire, et en particulier :
 - créer des utilisateurs
 - accéder à tous les objets de la base
 - créer des tablespaces et des Rollback segments
 - créer des synonymes pour le public
 - effectuer toutes les opérations de maintenance de toute la base, ajouter ou supprimer des fichiers ou redolog,...

BIBLIOGRAPHIE

1. Cours de Téléinformatique, 5^e Année, Département Electronique, ESPA, année universitaire 2000-2001.
2. J. FRUITET, « Bases de Données », <http://massena.univ-mlv.fr/~jf/POLY/PolyBD.pdf>, septembre 1997.
3. Y. BOURDA, « Systèmes de Gestion de Bases de Données Relationnels et Le Langage SQL », http://wwwsu.supelec.fr/~yb/poly_bd/SGBDR_et_langage_SQL.pdf, juillet 2000.
4. J. F. PILLOU, « Introduction aux Bases de Données », <http://www.commentcamarche.net/bdd/bddintro.htm>, mai 2000.
5. C. DELOBE, M. ADIBA, « Bases de données et systèmes relationnels », Dunod, Paris, 1982.
6. J. CHEINEY, P. PICOUET, J. M. SAGLIO, « Système de gestion de base de données », <http://www.bd.enst.fr/dombd.html>, septembre 1998.
7. Cours de Génie Logiciel I, 4^e Année, Département Electronique, ESPA, année universitaire 1999-2000.
8. Données encyclopédiques, « Les bases de données », Hachette Multimédia, http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/kh/kh_233_p0.html, 2001.
9. Skill Builder Courseware, « Oracle SQL », National Education Training Group. Inc, Version 11, 2000.

10. C. CROCHEPEYRE, « Les bases de données relationnelles », <http://lion.cnam.fr/Cours/an98/IIA8/BD40.pdf> , 1997.
11. A. FAUVEAU , « SQL pour MySql & Php3 », <http://www.mysql.com/documentation/mysql/sql.htm>, 2000.
12. O. DAHAN, « Normalisation des Bases de données et SQL », http://www.developpez.com/sdbd/Le_Relationnel.show.pdf, 1998.
13. RAZAFIARSON S., « Réalisation d'un logiciel de gestion de la bibliothèque universitaire de l'ESPA », Mémoire de Fin d'Etudes, Département Télécommunication, ESPA., 1999.
14. J. RONDEUX, F. LERUTH, F. GHYSEL, « Guide d'utilisation de la base de méta-données METATER », http://lepur03.geo.ulg.ac.be/Download/Guide_Metater_10_2001.pdf, octobre 2001.
15. RAVELONJATO H. O., « Recensement et valorisation de l'information technique et pédagogique au CFSIGE », DESS Outils, CFSIGE, 2001.
16. J. DENEGRE, F. SALGE, « Les systèmes d'information géographique », Que sais-je? n°3122, Octobre 1996.
17. AEGIR, « Comprenez les bases de données», <http://www.linuxfrench.net/article.php3>, octobre 2001.
18. H. SMINE, « ORACLE, Architecture, Administration et Optimisation », 2^e édition, Eyrolles, Paris, 1992.
19. Oracle Corporation, « Oracle8 Concepts », Oracle Parkway, Redwood City, 1998.

20. D. AUSTIN, « Using Oracle8 », http://gmaster.users.ch/DocTech/DBSQL/Using_Oracle8.pdf, septembre 2000.
21. A. ABDELLATIF, J. Le BIHAN, M. LIMAME, « ORACLE, Le système de gestion de bases de données relationnel », Eyrolles, Paris, 1990.
22. R. GRIN, « Langage SQL », http://deptinfo.unice.fr/~grin/messupports/sql_cours.pdf, mars 1999.
23. J. F. PILLOU, « Langage PL/SQL, Introduction», <http://www.commentcamarche.com/plsql/plsqlintro.php3>, 2001.
24. Oracle Corporation, « Oracle Developer Server Release 6.0 Doc », Oracle Parkway, Redwood City, 1999.s

Auteurs :

- Mlle RAKOTOSOA Solo Mandimbihery[□]
- M. ANJARANANTENAINA Zava Falimanana[□]

Titre : IMPLEMENTATION DE « ESPA-DB »
LA BD-R DE L'ESPA

Nombre de pages : 49

Nombre de figures : 28

RESUME

Les bases de données et les systèmes de gestion de base de données sont devenus incontournables en informatique puisqu'ils facilitent l'accès aux informations en un temps opportun.

L'objectif du travail impliqué dans ce rapport est donc d'implémenter la base de données de l'ESPA. Cette base contient deux entités, l'entité « *Etudiant* » et l'entité « *Département* ». Elle sert d'une part à l'administration pour la mise à jour des données-étudiants et d'autre part à l'enseignant ou étudiant comme outil d'informations.

Cette base de données a été créée suivant le modèle relationnel le modèle le plus utilisé parmi ceux qui existent, et pour la gérer, le système de gestion de base de données **Oracle** a été utilisé.

Mots clés : Base de Données, Modèle Relationnel, Système de Gestion de Base de Données, Oracle, SQL, PL/SQL

Rapporteur : Mme RABEHERIMANANA Lyliane Irène

Adresse des auteurs :

- [□]Logement 44 cité Ampefiloha Antananarivo (101)
- [□]A.AM 191 Ambatofotsy Antananarivo (102)