

9/99

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Polytechnique

Département génie industriel

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات  
المكتبة — BIBLIOTHEQUE  
Ecole Nationale Polytechnique

# PROJET DE FIN D'ETUDES

Pour l'obtention du diplôme  
d'ingénieur d'état en Génie Industriel

**THEME**

CONCEPTION ET REALISATION  
D'UN SYSTEME INTERACTIF D'AIDE  
A LA DECISION THERAPEUTIQUE  
(CAS DU CANCER DIGESTIF)

Etudié par :

- ◆ M. DAKICHE SOFIANE
- ◆ M. ROUMANI SAMIR

Dirigé par :

- M<sup>me</sup> ZIARI née KERBOUA. Y

~ PROMOTION 1999 ~

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE المدرسة  
BIBLIOTHEQUE - المكتبة  
Ecole Nationale Polytechnique

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

*Département de Génie industriel*

**PROJET DE FIN D'ETUDE**

**Intitulé du projet :**  
**CONCEPTION ET REALISATION D'UN SYSTEME INTERACTIF  
D'AIDE A LA DECISION THERAPEUTIQUE  
(CAS DU CANCER DIGESTIF)**

ملخص

موضوع هذه الدراسة يمثل في اقتراح وإيجاز نظام مساعد لإختيار القرارات العلاجية لداء السرطان  
و لتحقيق هذا الهدف إقترحنا نظام مشكل من قاعدة معطيات، واجهة، برنامج محاسن بضربة القرار  
يهدف هذا النظام إلى:

تسهيل متابعة المرضى  
مساعدة الاطباء لإختيار العلاج اللازم

**Abstract :**

The object of our survey is the conception and realisation of a helping to the therapy decision in oncology system. We have proposed the system SADT-OD, composed of an database, interface and an program ho traduce the decision theory.

This system has an double objective:

- Make the patient's follow easier
- Help the doctor to choose the adequate therapy

**Résumé :**

L'objet de notre étude est la conception et la réalisation d'un système d'aide à la décision thérapeutique en oncologie, pour ce faire nous avons proposé le système SADT-OD composé d'une base de données, une interface et un programme traduisant la théorie de décision.

Ce système a double objectif :

- Faciliter le suivi des malades
- Aider le médecin à choisir la thérapie adéquate.

**MOTS CLÉS :**

Base de données , oncologie, théorie de décision, model relationnel ,Delphi.

## Remerciements

*Nos plus vifs remerciements à Dr Mr. OUKKAL chef de sous unité digestif pour l'attention qu'il nous a prêté, et à Mr le professeur BOUZID chef de Service d'Oncologie Médicale. Nous lui témoignons nos vives reconnaissances pour nous avoir accueillis dans son service.*

*Notre profonde gratitude, va aussi particulièrement à notre promotrice M<sup>me</sup> Y. ZIARI née KERBOUA pour avoir dirigé ce travail.*

*Nous remercions aussi Mr OUABDESLAM, président de jury, M<sup>me</sup> CHAMI examinatrice, qui ont accepté de juger ce modeste travail.*

*Nous tenons également à remercier le personnel au personnel du service pour l'aide qu'ils nous ont apporté :*

*HABIBA, SOUHILA et l'archiviste KHELIFI.*

*Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué à notre formation.*

## DEDICACES

*A mes chers parents qui m'ont tout données pour être ce que je suis.*

*A mes sœurs et frères, particulièrement SARRAH et MADINA*

*A ma grand-mère (yaya)*

*A la petite RACHA*

*A mes amis (DOUBA, DJAMEL, NOURDINE, NASSIM, SAMIR...)*

*A tous les enseignants qui ont contribués à ma formation*

*A ma chère patrie*

*Je dédie ce modeste travail.*

**D. SOFIANE**

## DEDICACES

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes chers parents qui m'ont tout donné pour être ce que je suis.*

*A mes sœurs et frères*

*A tous mes amis*

*A mes enseignants*

**R. SAMIR**

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات  
المكتبة — BIBLIOTHEQUE  
Ecole Nationale Polytechnique

## SOMMAIRE

**SOMMAIRE**

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات  
المكتبة — BIBLIOTHEQUE  
Ecole Nationale Polytechnique

INTRODUCTION GENERALE.....	3
<b>CHAPITRE I : PRESENTATION DU SERVICE D'ONCOLOGIE MEDICALE</b>	
I. L'ORGANISME D'ACCUEIL.....	5
II. LA MISSION DU SERVICE D'ONCOLOGIE MEDICALE .....	6
III. DEFINITION DU CANCER.....	6
IV. LE POIDS SOCIO-ECONOMIQUE DU CANCER .....	7
V. TRAITEMENT DU CANCER.....	7
VI. CLASSIFICATION DE LA MALADIE DU CANCER .....	8
VI-1. Classification CIM-O.....	9
VI-2. Classification TNM.....	10
VI-3. Classification DUKES.....	12
VII. SITUATION INFORMATIQUE .....	12
<b>CHAPITRE II : L'AIDE A LA DECISION MEDICALE</b>	
I. INTRODUCTION.....	13
II. LES PRINCIPAUX OUTILS D'AIDE A LA DECISION MEDICALE.....	13
1- LES METHODES STATISTIQUES.....	13
i- La méthode d'analyse discriminante.....	14
ii- La méthode de régression.....	15
2- LES METHODES PROBABILISTES.....	15
i) Théorèmes de Bayes .....	16
ii) Théorie de la décision.....	17
3- SYSTEME EXPERT.....	19
III. CHOIX D'UNE METHODE.....	20
<b>CHAPITRE III : LA MISE EN PLACE D'UN SYSTEME D'AIDE A LA DECISION MEDICALE</b>	
I. INTRODUCTION.....	22
II. ARCHITECTURE DU SYSTEME D'AIDE A LA DECISION .....	22
1. La base de données .....	23
2. L'Interface.....	23
3. Le programme.....	23
III. LES ETAPES DE MISE EN PLACE DU SYSTEME.....	24
III.1- L'information médicale .....	24
III.2- Les principaux problèmes de l'information médicale.....	25
i) Conception de la base de données .....	26
ii) La réalisation de l'interface .....	26
iii) L'application de la théorie de décision .....	27
<b>CHAPITRE IV : LA MISE EN ŒUVRE DE LA BASE DE DONNEES</b>	

1.	INTRODUCTION .....	29
2.	BASE DE DONNEES.....	29
2.1-	Définition.....	29
2.2-	Caractéristiques d'une base de données .....	29
3.	LE MODELE CONCEPTUEL :.....	31
3.1-	LES CONCEPTES DE BASES.....	31
3.2-	REPRESENTATION GEOMETRIQUE DU SCHEMA CONCEPTUEL .....	35
3.3-	LES REGLES RELATIFS AU MCD.....	36
3.4-	LE REEL PERÇU MACHINABLE :.....	37
3.5-	SCHEMA DU MODELE CONCEPTUEL DES DONNEES .....	50
4.	MODELE LOGIQUE DES DONNEES (MLD).....	52
4.1-	Choix de formalisme.....	52
4.2-	Passage du MCD au MLD .....	52
5.	LE MODELE PHYSIQUE DES DONNEES (MPD) .....	55
6.	SECURITE INFORMATIQUE .....	64
<b>CHAPITRE V : PRESENTATION DU SYSTEME D'AIDE A LA DECISION THERAPEUTIQUE - ONCOLOGIE DIGESTIF SADT-OD</b>		
I	INTRODUCTION.....	65
II	PRESENTATION DES FICHES DE L'INTERFACE SADT-OD .....	65
CONCLUSION GENERALE.....		74
ANNEXES :		
ANNEXE I : SYSTEME EXPERT.....		75
ANNEXE II : DEFINITIONS RELATIVES AU SGBD.....		77
ANNEXE III : LISTE DES REFERENCES DES RELATIONS (MPD).....		79
ANNEXE IV : PRESENTATION DE DELPH.....		85
ANNEXE V : LISTE DES ABREVIATIONS.....		88
ANNEXE VI : GLOSSAIRE.....		89
BIBLIOGRAPHIE.....		91

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات  
المكتبة — BIBLIOTHEQUE  
Ecole Nationale Polytechnique

## INTRODUCTION GENERALE

## INTRODUCTION GENERALE

A l'heure actuelle le cancer constitue un mystère pour la science dont les causes déterminantes sont mal connues.

La recherche médicale dans le domaine de la cancérologie reste peu fructueuse, différents centres à travers le monde entier mènent un réel combat, pour essayer de trouver des traitements à cette maladie, qui de plus en plus touche des personnes.

La décision thérapeutique en cancérologie est sous incertitude, du fait de la multiplicité des traitements et le manque d'information sur les résultats de ces traitements d'une part, et l'absence des traitements efficaces dans la majorité des cas d'autre part. Le médecin est alors confronté à un grand problème de décision cas du choix du traitement le mieux adapter à l'état du patient, de ce fait l'aide à la décision devient indispensable et nécessaire pour améliorer les soins en cancérologie.

Notre travail propose un outil d'aide à la décision thérapeutique ; qui comme le médecin, cet outil à besoin d'informations sur les différents traitements, afin de proposer une liste de traitements ordonnés selon un ordre décroissant d'efficacité, en ce basant sur les résultats enregistrés. Pour répondre à ce besoin en information, on propose une base de données qui non seulement est utile pour l'aide à la décision, mais pourrait être aussi pour le suivi des malades.

Afin de mener à bien ce modeste travail, nous avons jalonné l'étude comme suit : : la présentation de l'organisme d'accueil et quelques notions de la cancérologie feront l'objet du premier chapitre, dans le deuxième chapitre on illustrera les principaux outils d'aide à la décision, et exposera le choix de l'outil le plus approprié à notre application, ensuite on proposera en troisième chapitre, l'architecture du système d'aide à la décision ainsi que sa mise en œuvre. Le quatrième chapitre sera consacré à la mise en œuvre de la base de données. Le cinquième chapitre fera l'objet de la présentation du système d'aide à la décision SADT\_OD, et on termine par une conclusion générale récapitulant la démarche suivie.

# CHAPITRE - I

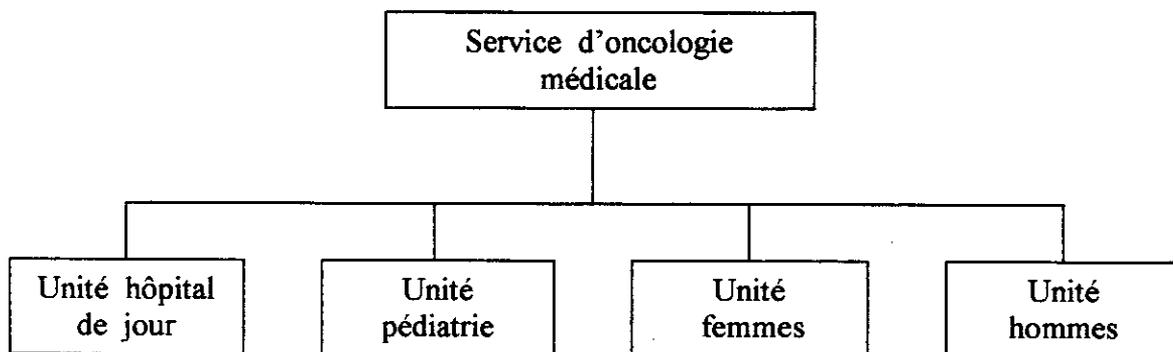
**PRESENTATION DU SERVICE D'ONCOLOGIE  
MEDICALE**

## I. L'ORGANISME D'ACCEUIL :

Pour l'élaboration de cette étude, notre choix s'est porté sur le service d'oncologie médicale (SOM), sous unité digestif du CENTRE PIERRE ET MARIE CURIE qui se trouve à l'hôpital MUSTAPHA, ce service constitue l'un des principaux centres de lutte contre le cancer sur le territoire national.

Le service d'oncologie médicale se compose de quatre unités :

- Unité hôpital de jour
- Unité pédiatrie
- Unité femmes
- Unité hommes



**Fig.L1 : Les unités du SOM**

Le SOM comporte aussi quatre sous unités, où chacune d'elles est spécialisée dans un type particulier de cancer (selon sa localisation) :

- Sous unité digestif
- Sous unité gynécologie
- Sous unité tête et cou
- Sous unité poumons et os

## **II. LA MISSION DU SERVICE D'ONCOLOGIE MEDICALE :**

La mission du SOM est la lutte contre la maladie du cancer, et cela en offrant des soins aux malades atteints, ainsi que par la prévention de la maladie en effectuant des contrôles périodiques, la recherche médicale et la formation des spécialistes en oncologie.

## **III. DEFINITION DU CANCER :[ENC-98]**

Le cancer est une tumeur maligne caractérisée par la prolifération anarchique des cellules d'un organe ou d'un tissu.

Tout cancer tend à l'extension locale, régionale et à distance, par dissémination sanguine ou lymphatique (métastase), le cancer peut attaquer n'importe quel organe.

Les plus fréquents sont :

- Chez la femme : les cancers du sein, de l'intestin, de l'estomac, puis de l'utérus.
- Chez l'homme : les cancers broncho-pulmonaire, trachéal, de l'estomac, de la prostate et de l'œsophage.

Sur le plan histologique, on distingue : les épithéliomas, les sarcomes, les cancers du tissu embryonnaire.

Le cancer, dont la cause est inconnue, est certainement dû à plusieurs facteurs : processus viral, déséquilibre immunitaire, facteurs génétiques ou d'environnement.

#### **IV. LE POIDS SOCIO-ECONOMIQUE DU CANCER :**

La maladie du cancer représente un problème majeur de santé publique, jusqu'à l'heure actuelle cette maladie constitue un vrai mystère de la science, dont les causes déterminantes sont mal connues, et dont la recherche thérapeutique reste incapable de trouver des traitements offrant de meilleurs résultats.

Le cancer a des incidences socio-économique :

- Du point de vue social, le cancer est synonyme de multiples souffrances et dans la plupart des cas atteints de cette maladie, la fin de leurs souffrances ne sera que la mort.
- Du point de vue économique, cette maladie occasionne une hémorragie financière, qui est dû au coût très élevé des traitements et à la perte de la force productive lorsque la maladie atteint des individus en pleine activité.

#### **V. TRAITEMENT DU CANCER : [ENC-98] [HAC-99]**

Le traitement du cancer est d'autant efficace qu'il est précoce. Il dépend de la localisation primitive, du type histologique, du stade d'évolution.

Les traitements utilisés sont :

- La chirurgie : par excision de la partie atteinte.
- La chimiothérapie : C'est le traitement du cancer par des substances chimiques anticancéreuses, elle est employée seule, ou adjuvant à la chirurgie et ou la radiothérapie, selon le stade et la localisation du cancer.
- La radiothérapie : On distingue la radiothérapie *externe* (irradiation à distance à l'aide d'une bombe au cobalt, d'un béta-tron ou d'un rayonnement X) ; la radiothérapie de *contact* (mise en place d'une source radioactive au contact

de la tumeur) ; la radiothérapie par *injection d'un isotope*, cet isotope ayant une affinité particulière avec la tumeur à traiter.

- L'immunothérapie : C'est une méthode thérapeutique visant à renforcer les défenses de l'organisme en créant une immunisation globale.
- L'hormonothérapie : C'est une thérapeutique qui consiste à administrer des hormones à titre substitutif ou supplétif.

Les traitements utilisés par le SOM sont : la chimiothérapie, l'hormonothérapie et l'immunothérapie.

Les traitements effectués pour un cancer digestif sont : la chirurgie, la chimiothérapie et la radiothérapie.

## **VI. CLASSIFICATION DE LA MALADIE DU CANCER :**

Le cancer est une maladie chronique dont la recherche n'est pas encore arrivée à trouver des solutions thérapeutiques aux diverses formes de cancer (selon l'organe atteint et son stade d'extension).

Pour permettre un développement rapide de la recherche dans ce domaine, une collaboration s'est établie entre groupes de recherche en effectuant des échanges scientifiques, et par la confrontation des résultats des études épidémiologiques, et des résultats concernant les essais des protocoles thérapeutiques. L'importance de cet échange nécessite une classification qui serait admise universellement.

Dans ce cadre plusieurs classifications ont été mises au point par différents organismes internationaux de santé :

- Dans le cadre de la classification internationale des maladies, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a établi une classification des tumeurs sous l'appellation de CIM-O (classification Internationale des Maladies – Oncologie).
- De son côté l'Union Internationale Contre le Cancer (UICC) a mis en œuvre au point une classification appelée TNM (T : tumeur, N : ganglion, M : métastase à distance).
- D'autres classifications existent mais leurs utilisations est moins importante que les classifications CIM-O et TNM, par exemple la classification DUKES qui est utilisée particulièrement pour le cancer du côlon et du rectum.

### **1) Classification CIM-O : [HOU-97]**

Cette classification affecte à chaque type de tumeur un code composé de dix caractères, ces derniers sont repartis en quatre groupes de caractères :

- **Topographie** : de C00.0 à C80.9  
Les trois premiers caractères selon l'organe atteint, par exemple (C00), et le dernier caractère selon les subdivisions anatomiques de l'organe par exemple (.9).
- **Morphologie** : de 8000 à 9989 selon le type histologique
- **Comportement** : de /0 à /9  
Ce code est relatif au caractère de la tumeur, et il vient à la suite des quatre chiffres de la morphologie.

/0 : Tumeur bénigne ;

/1 : Tumeur borderline (caractère bénin ou malin incertain, tumeur à faible potentiel malin) ;

/2 : Tumeur in situ (non invasive, non infiltrante) ;

/3 : Tumeur maligne, site primitif ;

/6 : Tumeur maligne, site métastatique ;

/9 : Tumeur maligne de site primitif ou métastatique incertain.

- **Grade de différenciation histologique : de Grade I à Grade IX**

- Grade I : tumeur bien différenciée ;

- Grade II : tumeur moyennement différenciée

- Grade III : tumeur peu différenciée

- Grade IV : tumeur indifférenciée

- Grade IX : différenciation non déterminée, non applicable ou non disponible.

## **2) Classification TNM : [IMP-96]**

Cette classification a pour objectif l'évaluation du degré de l'extension de la tumeur pour déterminer le traitement adéquat et établir un pronostic.

La classification TNM comporte trois paramètres, et chaque paramètre a différents degrés le caractérisant.

- Selon la taille de la tumeur :

**T0** : Pas de tumeur à l'examen histologique de la pièce.

**T1** : Tumeur envahissant la muqueuse ou la sous-muqueuse.

**T2** : Tumeur envahissant la musculature.

**T3** : Tumeur envahissant la séreuse.

**T4** : Tumeur envahissant les organes de voisinage.

**Tx** : L'étendue de l'envahissement ne peut être précisée.

- Selon l'extension de l'envahissement ganglionnaire :

**N0** : Pas d'envahissement des ganglions régionaux.

**N1** : Envahissement des ganglions lymphatiques, jusqu'à 3 cm de la tumeur primitive.

**N2** : Envahissement des ganglions lymphatiques distants de plus de 3 cm de la tumeur primitive.

**N3** : Envahissement des ganglions lymphatiques régionaux (métastase ganglionnaire).

**Nx** : On ne dispose pas de conditions suffisantes pour classer les ganglions lymphatiques régionaux.

- Selon la présence ou l'absence de métastase à distance :

**M0** : Absence de métastase à distance.

**M1** : Présence de métastase à distance.

**Mx** : On ne dispose pas de conditions suffisantes pour apprécier la présence de métastases à distance.

### **3) Classification de DUKES : [IMP-96]**

**DUKES A** : tumeur ne dépassant pas la musculature et il n'y a pas d'envahissement ganglionnaire.

**DUKES B** : tumeur atteignant la séreuse sans atteinte ganglionnaire.

DUKES C : tumeur incluant les cas avec métastases ganglionnaires.

DUKES D : tumeur avec métastases viscérales.

## **VII. SITUATION INFORMATIQUE :**

Le service d'oncologie médicale dispose de :

- ◆ Deux micro ordinateurs 486 DX4 4 Mo RAM 650 Mo, bureau du professeur et de secrétariat ;
- ◆ Un micro ordinateur PI 166Mhz DD 1Go RAM 650 Mo, bureau du chef sous unité digestif ;
- ◆ Quatre systèmes d'exploitation :
  - windows98 bureau du chef sous unité digestif ;
  - windows95 bureau du professeur ;
  - (2) MS dos 6.2 bureau de secrétariat.
- ◆ Quatre imprimantes : (1) Epson LQ100, (2) Epson LX300, (1) Epson Stylus couleur.
- ◆ Logiciels existants : Ms office 3.0 (words 6.0, excel 5.0,...).

# CHAPITRE - II

L'AIDE A LA DECISION MEDICALE

## **I. INTRODUCTION :**

La médecine est une discipline d'action sans cesse, quand le médecin est confronté à un malade, il doit essayer d'établir l'identification de l'état du malade (diagnostic), une prévision raisonnable de l'évolution de la maladie (pronostic) et proposer des actes dans les uns serviront essentiellement à valider le diagnostic (investigation diagnostic) les autres à modifier dans le sens de l'amélioration l'évolution de la santé du malade (acte thérapeutique), et sur la base de ce constat on peut distinguer trois types de décisions médicales :

- Une décision diagnostique, qui sert essentiellement à identifier l'état du patient à partir de certain nombre d'exams clinique tout en s'appuyant sur plusieurs éléments de la nosologie.
- Une décision pronostique qui vise à une prévision fiable de l'évolution de la maladie.

Ces deux décisions sont nécessaires avant l'élaboration de la décision thérapeutique.

- Une décision thérapeutique sert à éradiquer le mal, ce type de décision est considéré comme étant le but de l'action médicale, qui doit apporter le plus important bénéfice au malade et minimisant les coûts et les risques.

## **II. PRINCIPAUX OUTILS D'AIDE A LA DECISION :[GRE-87]**

La littérature dans ce domaine montre que les principales méthodes d'aide à la décision sont :

### **I. METHODES STATISTIQUES :**

Parmi les méthodes statistiques on peut citer :

- La méthode d'analyse discriminante
- La méthode de régression

**a- La méthode d'analyse discriminante :**

Pour distinguer, devant une maladie, les cas qui font appeler à des actes chirurgicaux des autres cas qui ne nécessitent que des traitements médicaux. On part d'un échantillon d'apprentissage contenant deux groupes, l'un groupe chirurgical et l'autre médicale. Sur chacun des malades, un certain nombre de signes et symptômes ont été recueillis (données d'interrogatoire, examen clinique, tests laboratoire, ...etc.), et de se fait chaque malade dispose t-on :

- De la variable du groupe Y, ou variable à expliquer  
 $Y = 0$  : groupe chirurgical,  
 $Y = 1$  : groupe médical.
- Des variables explicatives  $X_i$  ( $i= 1,p$ ) qui représentent les signes et symptômes recueillis.

L'ensemble de données forme une matrice  $P+1$  colonnes et  $N$  lignes, sachant que  $N$  est la taille de l'échantillon.

$N$  est partitionner en deux ensembles,  $N_0$  appartenant au groupe chirurgical et  $N_1$  appartenant au groupe médicale.

		$X_1$	$X_2$	$X_3$	.....	$X_p$	Y
Groupe des $N_0$ malades chirurgicaux	{	1					0
		.					
		$N_0$					0

		$X_1$	$X_2$	$X_3$	.....	$X_p$	Y
Groupe des $N_1$ malades médicaux	{	$N_0+1$					1
		.					
		$N$					1

Le problème revient à chercher s'il est possible dans l'espace à P dimension de séparer les deux nuages de points correspondant aux deux groupes, une fois que la séparation est faite, on calcule une fonction discriminante, et on essaye de valider la fonction en testant un échantillon autre que celui qui a permis de déterminer la fonction discriminante, et pour lequel on connaît à la fois les valeurs des  $X_i$  et  $Y_i$ , si le test de validation est positif on peut désormais appliquer la méthode sur des nouveaux malades.

**b- La méthode de régression :**

Cette méthode s'applique dans le cas où Y variable à expliquer est quantitatif, par exemple la durée de survie, la méthode consiste à bâtir une régression  $Y = F(X_i)$  sur l'échantillon d'apprentissage. Une fois que la régression est bâtie, on la valide sur un échantillon test, si la régression est valide on l'applique à des nouveaux malades pour lesquels on prédit Y à partir des  $X_i$  mesurés.

On peut remarquer facilement que l'aide à la décision fournie par ces méthodes, n'utilise qu'un ensemble très rudimentaire de la connaissance médicale :

- a- La définition du problème à résoudre,
- b- Le choix des variables pertinentes pour résoudre le problème,
- c- Le choix de l'échantillon d'apprentissage.

**2) LES THEORIES PROBABILISTES :**

Les méthodes précédentes ne tiennent pas compte d'un type de connaissance très utilisé en médecine, et qui influence souvent le médecin durant le processus de prise de décision :

- (a) La fréquence des diverses maladies, et les fréquences des différents états du patient après application des différents traitements et protocoles thérapeutiques.
- (b) Cette dimension probabiliste enrichit de façon considérable les connaissances médicales introduites dans le processus de prise de décision.

**a) Théorie Bayésienne :**

La logique de cette méthode et la suivante :

Soit un malade se présentant avec une classification donnée et pour un type de cancer connu, un certain nombre de traitements sont possibles :  $T_1, T_2, \dots, T_n$ , et soit :

$$p(T_1)+p(T_2)+\dots+p(T_n) = 1$$

Si on recherche et on trouve un premier symptôme S, ces probabilités vont être modifiées, le théorème de Bayes permet de calculer les probabilités respectives après constatation de l'existence du signe S, ses probabilités à posteriori s'écrivent :

$$p(T_1/S), p(T_2/S), \dots, p(T_n/S)$$

Bayes a montré que :

$$P(T_i/S) = \frac{1}{K} p(T_i) * p(S/T_i)$$

C'est à dire que la probabilité à posteriori du traitement  $T_i$  est égale à une constante K prés, au produit de la probabilité à priori de  $T_i$  par la probabilité conditionnelle du signe S dans le cas ou le traitement  $T_i$  est appliqué, et peut être estimée par la fréquence de S dans les malades qui ont subit le traitement  $T_i$ .

La constante K est ajoutée de telle sorte que :

$$p(T_1/S)+p(T_2/S)+\dots+p(T_n/S) = 1.$$

L'intérêt majeur du théorème de Bayes est qu'il est possible de l'appliquer de façon itérative. Imaginons qu'on cherche et qu'on ne retrouve pas le signe  $S_2$ . Une nouvelle utilisation de Bayes permet de passer de  $p(T_i/S_1)$  à  $p(T_i/S_1 \text{ et } \bar{S}_2)$

$$P(T_i/S_1 \text{ et } \bar{S}_2) = \frac{1}{K'} p(T_i/S_1) * p(\bar{S}_2/T_i \text{ et } S_1) \text{ pour } i=1,n$$

On peut généraliser la méthode à P signes, ainsi au fur et à mesure que l'examen se développe, le vecteur de probabilité des traitements se modifie, l'un de

ceux-ci voit sa probabilité tendre vers l'unité pendant que celle des autres tend vers zéro, ainsi le théorème de Bayes permet de trouver le traitement le plus probable. Mais le traitement le plus probable ne signifie pas le traitement le plus efficace, parce que les calculs des probabilités se font sur des données qui ont été enregistrés auparavant, et on peut tomber dans le cas où la majorité des médecins auraient prescrits des traitements qui ne sont pas les meilleurs. De ce fait, la probabilité de ces traitements sera la plus élevée, alors que ces traitements ne sont pas les meilleurs.

Il est à noter que de cette méthode est souvent appliqué dans le cas d'une décision diagnostic, bien que la méthode soit exposée à des problèmes pratiques posés par l'utilisation du théorème de Bayes.

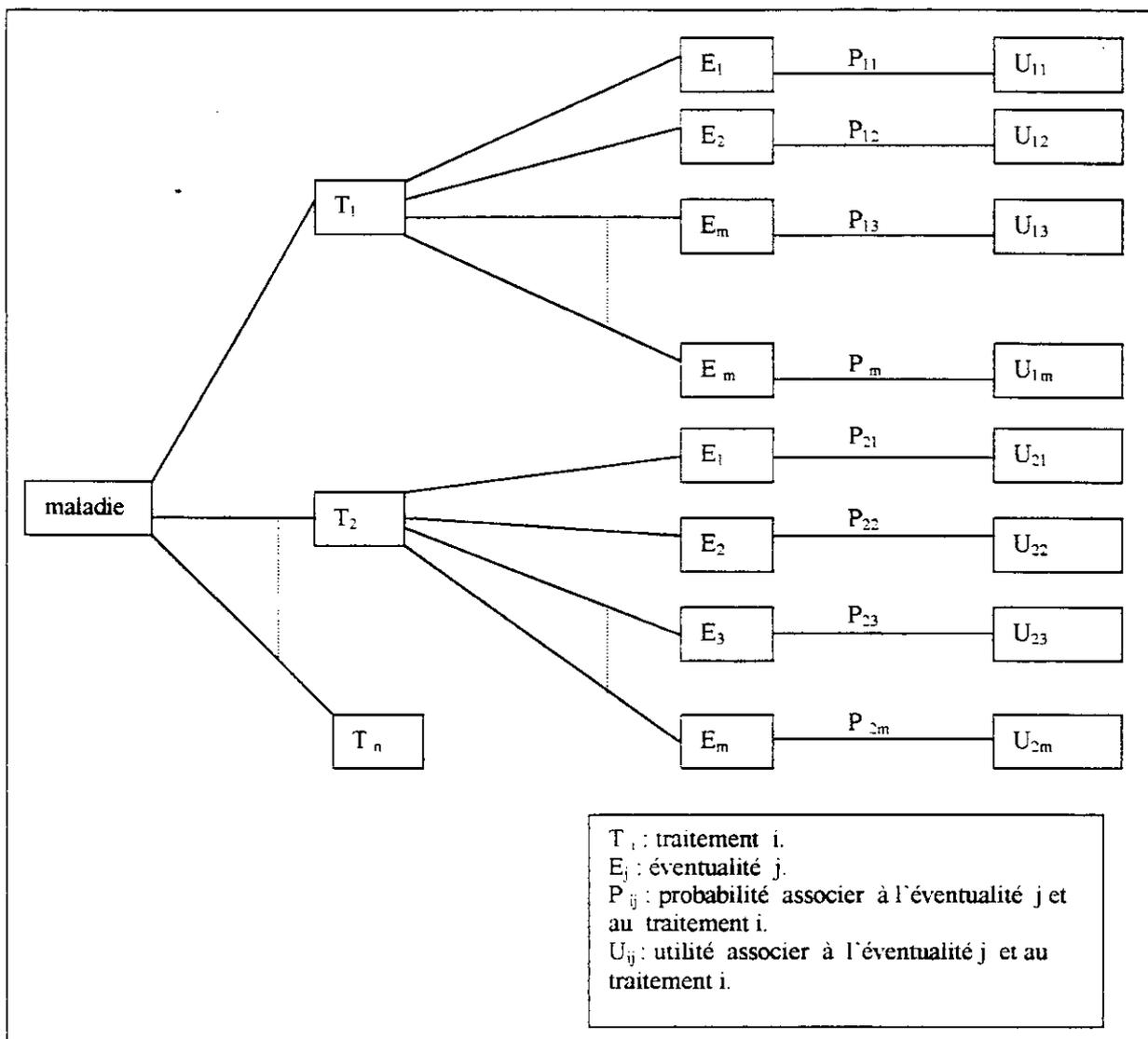
#### **b) Théorie de la décision :**

Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, l'objection fondamentale à l'approche probabiliste, le traitement le plus probable est-il le plus efficace ?

La théorie de la décision sous incertitude permet de soulever cette objection, sous l'approche théorie de la décision il ne s'agit pas seulement de probabiliser les états de nature mais de choisir une action médicale en utilisant au mieux les connaissances médicales et les probabilités des états de nature, cette démarche repose sur les étapes suivantes :

- On dénombre l'ensemble des actions possible dans le cas particulier, les combinaisons de ces actions permettent de déterminer un certain nombre de stratégies possibles.
- On dénombre les diverses éventualités possibles qui dépendent du hasard, par exemple les différents états de nature ou le fait qu'un examen complémentaire détecte ou ne détecte pas une maladie ou qu'un traitement est efficace ou non, et on leur affecte des probabilités.
- On peut tracer un arbre de décision on combinant stratégies et éventualités, sur cet arbre apparaissent à la fois les actions humaines et les éventualités liées au hasard.

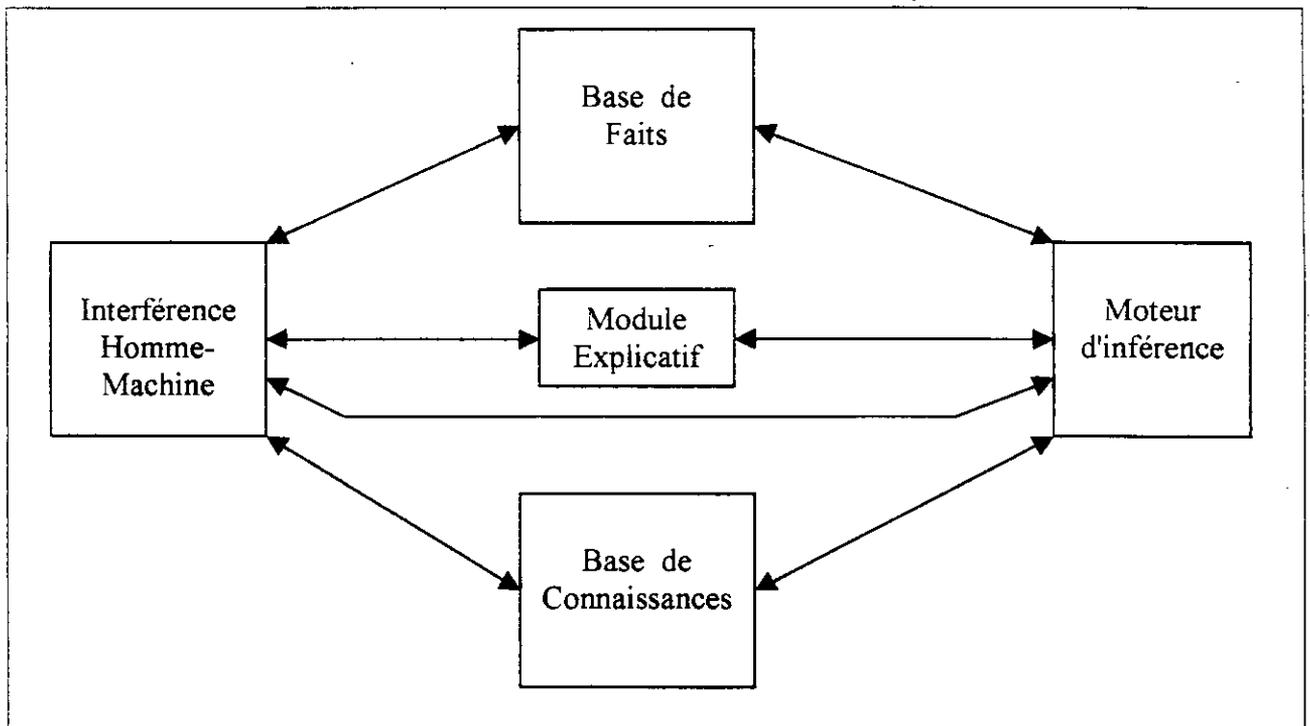
- On s'efforce de définir et de mesurer le gain apporté par chaque stratégie combinée à chaque combinaison d'éventualité. Ce gain est appelé : « utilité ».
- On est donc capable de calculer pour chaque stratégie l'espérance mathématique de son utilité, et on choisit la stratégie qui a l'espérance maximale d'utilité.



**Fig.II.1 - Illustration graphique de la théorie de décision.**

Pour calculer l'espérance de gain apporté par chaque traitement on utilise la formule suivante :

$$U_{moy}(t_i) = \sum_{j=1}^m P_{ij} * U_{ij}$$



**Fig.II.2 : Architecture d'un système expert**

La conception d'un système expert nécessite avant tous l'existence des experts et cela, afin que les cognitiiciens puissent construire une base de connaissance reflétant le raisonnement d'un expert, sinon on ne peut jamais parler sur la conception d'un système expert. (voir ANNEXE I)

### III. CHOIX D'UNE METHODE :

Pour faire ce choix on commence par choisir entre les quatre premières méthodes c'est à dire : méthode de l'analyse discriminante, méthode de régression, la théorie de bayes et la théorie de décision, et la méthode issue de ce choix sera comparée avec la méthode dite système expert pour établir le choix final.

Concernant les quatre premières méthodes, et d'après le constat que nous avons fait, Il paraît très claire que la théorie de décision est la meilleure méthode.

Notre choix sera entre la théorie de décision et le système expert, selon les critères suivants :

- ◆ La faisabilité technique.
- ◆ Les besoins et préférences des utilisateurs.
- ◆ Les considérations économiques.

Du point de vue technique les deux méthodes sont réalisables, toute fois on peut remarquer que :

- ❖ L'application de la théorie de décision nécessite plus de connaissances et des efforts en programmation ;
- ❖ Tandis que le système expert, nécessite plus d'effort dans la partie de l'acquisition des connaissances.

Le deuxième point à examiner et les besoins et préférences des utilisateurs, ce critère est très important, vu que cet outil est désigné à des médecins spécialistes en oncologie pour leur apporter d'une part, une aide à la décision, et d'autre part, des informations sur les patients et les performances des divers traitements.

Pour faire un choix selon ce critère, nous avons organisés des entrevues avec le chef d'unité digestif du SOM, dans lesquels nous avons noter les différents besoins qu'on s'attend satisfaire par l'outil, et nous avons exposer les deux méthodes d'aide à la décision (théorie de décision et système expert), enfin le choix s'est porté sur la théorie de décision.

Vu le coût très important d'un moteur d'inférence pour la réalisation d'un système expert, et la situation informatique de l'unité digestive, on trouve que le système de théorie de décision est économiquement réalisable et que les moyens informatiques qu'existent suffisent, car la concrétisation du système ne nécessite qu'une capacité mémoire 2.5 Mo pour l'installation du système et 1.2 Ko par enregistrement, donc pour 500 enregistrements, qui constitue le nombre de dossiers malades atteints du cancer digestif, autrement dit 500 dossiers médicaux il faut un espace mémoire de 3.1 Mo.

# CHAPITRE - III

**LA MISE EN PLACE D'UN SYSTEME D'AIDE  
A LA DECISION MEDICALE**

## I. INTRODUCTION :

Le système projeté peut être considéré comme un sous système d'information de l'action médicale, permettant d'aider le médecin dans la prise de décision, ce processus est souvent décrit par trois grandes phases :

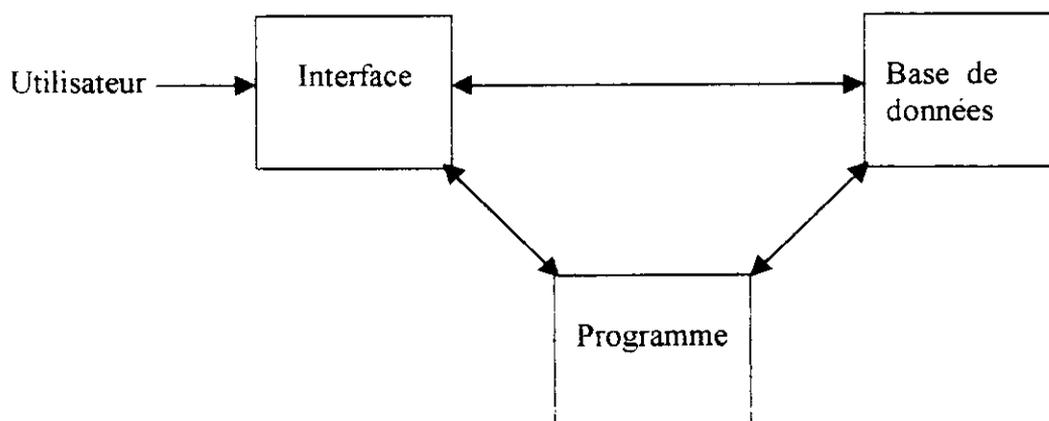
- 1<sup>ère</sup> phase : Identification du problème ;
- 2<sup>ème</sup> phase : L'élaboration des scénarios de solution ;
- 3<sup>ème</sup> phase : Choix d'une solution thérapeutique.

De plus, le système facilite, rationalise et accélère les flux d'informations entre le médecin et le dossier médical. Bien qu'on puisse utiliser le système pour le suivi des malades.

## II. ARCHITECTURE DU SYSTEME D'AIDE A LA DECISION :

L'outil d'aide à la décision que nous proposons la réalisation, est composé de :

- Une base de données
- Une interface
- Un programme, qui permet de faire le choix entre les différentes thérapies, et qui constitue le cœur de cet outil d'aide à la décision.



**Fig.III-1 : Architecture du système d'aide à la décision**

### **1. La base de données : [MIR-84]**

La base de données est un ensemble de données informatiques associées à un schéma de données, qui traduit les informations nécessaires pour le suivi des malades dans le but d'établir un traitement adéquat à l'état du malade, l'utilisation de la base de données permet, aussi, de donner un caractère dynamique au programme de la théorie de décision, autrement dit chaque nouvel enregistrement complet (\*) influence les résultats du programme.

### **2. L'interface :**

Le module d'interface a une grande importance, il fait communiquer les utilisateurs avec le système en fournissant à ce dernier les données nécessaires à son fonctionnement.

Comme l'objet essentiel de cet outil est d'apporter une aide à la décision thérapeutique, il est proposé à l'utilisateur, une interface qui permet le retour du résultat d'un traitement des données en utilisant un programme, qui établit une liste de traitements ordonnés selon un ordre décroissant d'efficacité. Ainsi que différentes interfaces qui permettent à l'utilisateur l'accès à la base de données, pour consulter, ajouter, supprimer ou modifier des données, et elle permet d'exécuter différentes requêtes proposées.

### **3. Le programme :**

Le programme a accès aux différentes données contenus dans la base de données, et en utilisant une méthode classique d'aide à la décision (Théorie de la décision), le programme retourne au résultat qui consiste à classer les traitements (chirurgie, radiothérapie, chimiothérapie) par ordre décroissant de la fonction d'utilité considérée (survie) selon les informations enregistrer dans la base données, pour le même type de cancer rencontré chez le patient et la même classification cancérologique.

(\*) : un enregistrement contenant au moins : code patient, anapath, classification, traitement, résultat.

### **III. LES ETAPES DE MISE EN PLACE DU SYSTEME :**

La mise en place du système s'effectue selon les étapes suivantes :

- ◆ Conception de la BD ;
- ◆ Réalisation des interfaces ;
- ◆ Application de la théorie de décision.

Avant de passer à la conception de la base de données, il est utile de présenter les principaux caractéristiques et problèmes de l'information médicale qui constitue la matière première de la base de données

#### **III. 1 - L'information médicale :[GRE-87]**

L'information est le matériau essentiel utilisé par les médecins pour prendre des décisions qui constituent le noyau de son métier alors que cette information se trouve sous deux formes en général :

- Des informations acquises durant la période d'apprentissage qui se trouvent dans ces documents écrits, dans la mémoire du ou des ordinateurs qu'il utilise, ces informations reflètent les acquis de la recherche et l'expérience médicale accumulée pendant des siècles et des siècles, l'ensemble de ces informations sont appelés "connaissances médicales".
- Des informations recueillies sur le malade ou auprès de lui au cours de la relation "médecin-malade", l'ensemble de ces informations est appelé " faits médicaux ".

### **III. 2 - Les principaux problèmes de l'information médicale :**

Les principaux problèmes que contracte l'information médicale sont :

- L'inflation des informations médicales : la médecine souffre depuis quelques décennies de sur-informations, appelée parfois "inflation des informations médicales ", quasi vertigineuse causé d'une part par une intensité d'activité scientifique en médecine et qui se traduit par une production bibliographique de plus en plus croissante, et d'autre part par l'augmentation du dossier médicale de chaque malade, qui confronte le médecin à une quantité d'information sans cesse croissante du fait que chaque malade est la source d'une quantité très importante de renseignements qu'il faut prendre en compte avant chaque décision diagnostique ou thérapeutique, cette augmentation des dossiers médicaux est inhérente à plusieurs causes parmi ceux on peut citer :
  - L'allongement de la vie humaine et d'autre part l'ambition des dossiers médicaux de prendre en compte l'intégralité de l'existence, voir même les antécédents familiaux sont mentionnés.
  - Le changement des profils pathologiques par la prédominance des maladies chronique et l'effacement des maladies infectieuses depuis le début du siècle.
  - L'augmentation de la sémiologie clinique mais surtout biologique, et la multiplication des actes thérapeutiques.

Cette sur-information paralyse souvent le processus décisionnel plus qu'elle ne l'aide ce qui rend la maîtrise de l'information très importante et pour la maîtriser nous devons essayer de trouver des méthodes pour gérer cette information surabondante, il est à remarquer que les données qui nous manquent pour prendre des décisions efficaces se sont des descriptions précises de la maladie indiquant entre autre des fréquences des différents signes et symptômes dans chacune d'elles et leurs évolutions malgré le progrès scientifique qu'à connue la médecine.

- La variabilité des informations dans le temps : L'information médicale varie dans le temps selon deux façons :
  - La première façon de sa variabilité est du fait qu'une maladie étant un processus évolutif même la valeur des données recueillies (faits enregistrés) varie au cours du temps et sa rapidité d'évolution à une valeur d'information.
  - La deuxième façon de sa variabilité est que la connaissance médicale à elle-même une histoire de plus en plus rapide depuis quelques décennies, certaines informations peuvent ainsi perdre leurs valeurs alors que les nouvelles informations les remplacent.

Cette instabilité temporaire pose des difficultés et de multiples problèmes qui rend la mise en place les méthodes et outils de traitement des données évolutifs, et d'interpréter des informations nouvelles ou de retirer des informations inutiles un objectif très justifier.

#### **a) Conception de la base de données :**

La conception de la BD est réalisée en deux étapes :

- ◆ En premier lieu la collecte des informations nécessaires pour l'application de la théorie de décision et le suivi des malades.
- ◆ La deuxième étape est la mise en œuvre de la base de données.

#### **b) La réalisation de l'interface :**

Comme le système proposer est interactif, l'interfaces de ce système doit faciliter le dialogue utilisateur-machine, cela se fait en :

- Répartissant l'ensemble des informations sur différentes fiches, et l'utilisation des menus pour regrouper l'ensemble des fiches selon leurs utilisations (consultation, ajout des données, consultation du résultat de l'aide à la décision).

- Proposant à l'utilisateur des listes déroulantes (groupe sanguin, sexe, résultat, traitement, ...), ce qui permet une facilité lors de l'ajout des données et réduire considérablement le nombre d'erreur de saisi.
- Etablissant des messages d'erreurs et d'informations, qui indiquent le type d'erreurs survenues.

### **c) L'application de la théorie de décision :**

L'application de cette théorie passe par :

- ◆ L'adaptation de la théorie de décision au cas des décisions thérapeutiques en cancérologie.

Pour notre cas, on considère que :

- L'état du patient est caractérisé par sa classification (DUKES) et l'anapath du cancer.
- les éventualités sont au nombre de trois :
  - Résultat complet : ablation totale de la tumeur
  - Résultat partiel : présence des récives locaux-régionnales.
  - Echec : le patient ne répond pas et présente des complications.
- ◆ La programmation de la méthode adaptée.

Le programme consiste à classer les différents traitements possibles, et cela à partir des informations déjà enregistrés sur des patients ayant la même ANAPATH et même classification cancérologique, de telle sorte à maximiser la probabilité pour que le résultat du traitement soit complet et en même temps d'en minimiser la probabilité d'échec, autrement dit :

$$\text{MAX } (P_{\text{COMPLET}} - P_{\text{ECHEC}}) .$$

Dans le cas où deux ou plusieurs traitement ont la même valeur de la fonction à maximiser, le classement s'effectue selon l'ordre décroissant de la espérance de survie.

# CHAPITRE IV

**LA MISE EN ŒUVRE DE LA BASE DE  
DONNEES**

## 1. INTRODUCTION :

Dans le domaine médical, le praticien et le décideur sont confrontés au développement des sciences biologiques et humaines, à l'alourdissement des dossiers médicaux et à la médicalisation croissante de la société.

Le développement de l'informatique à permis de surmonter les entraves qui se présentaient au domaine médical, par la création de ce qu'on appelle les réservoirs d'informations.

Ces réservoirs sont formalisés sous forme de :

- Fichiers.
- Base de données.

## 2. BASE DE DONNEES : [CHR-96] [GAL-89]

### 2.1- Définition :

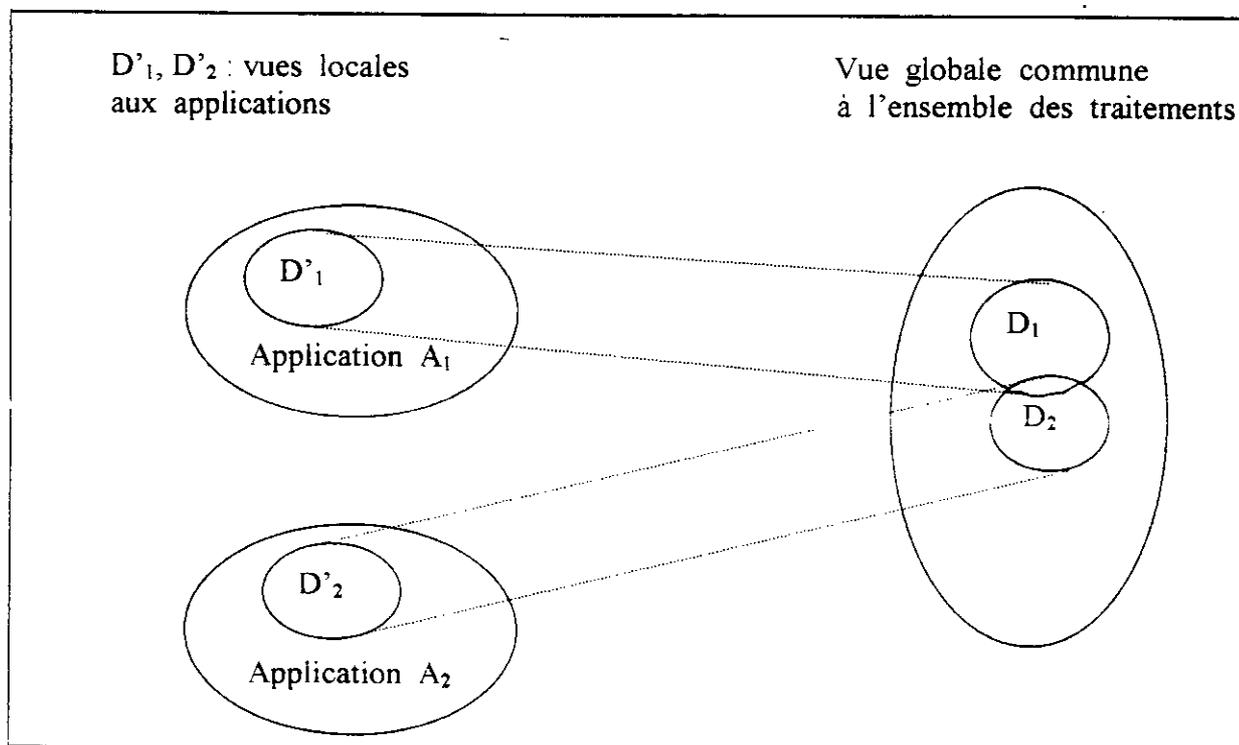
Une base de données est un ensemble structuré d'informations agrégées ou élémentaires accessibles par une communauté d'utilisateurs.

### 2.2- Caractéristiques d'une base de données :

Parmi les principaux caractéristiques d'une base de données on a :

- Données structurées
- Données non redondantes : Une information ne sera pas répétée plusieurs fois même si elle intervient dans plusieurs applications.

- Données cohérentes : L'enregistrement des données incohérentes n'est pas permis lors de la mise de place d'une base de données, ce qui permet d'écarter les données contradictoires.
- Données accessibles directement selon de multiples critères : cela permet une meilleure manipulation des données
- Données reliées entre elles conformément au MCD
- Indépendance de programme et des données : une base de données doit être capable de s'adapter aux évolutions de l'organisation et pour permettre cette adaptation il faut séparer les traitements des données. Voir figure.IV-1



**Fig.IV-1 : Indépendance données - traitements**  
**Séparation des vues**

- Données mises à jour et exploitables par divers utilisateurs, travaillant éventuellement sur des problèmes différents.
- Sécurité des données, contre les menaces qui pèsent sur l'intégrité et la conservation des données et contre les accès illicites.

Toute démarche de conception d'une base de données suit trois étapes :

→ Schéma conceptuel : Il permet de définir le contenu de la base de données à partir de l'utilisation d'un modèle qui facilite la représentation du réel perçu.

→ Schéma logique : Il prend en compte les contraintes d'accès imposées par la nature des applications à considérées sans envisager le type du système de gestion de base de données (SGBD) utilisé.

L'objectif à satisfaire à ce niveau est l'optimisation globale des accès par rapport aux applications.

→ Schéma physique : Il permet à partir des caractéristiques du SGBD d'affiner l'optimisation précédente.

### **3. LE MODELE CONCEPTUEL :**

Le modèle conceptuel correspond à une formalisation du contenu de la base de données à partir de l'étude de l'existant et le recensement des besoins des futures utilisations. La formalisation des données constitue le modèle conceptuel des données (MCD). L'approche que nous avons utilisés pour la formalisation du réel perçu machinable est l'approche Entité/Relation.

Il est intéressant de commencer par certains concepts de base de la formulation du MCD avant de passer à la description de la base de données.

#### **3.1- LES CONCEPTS DE BASES :[MAT-95]**

##### **a- Entité :**

Une entité est une personne, un objet, un lien, un statut, un événement qui a une existence dans le monde réel. C'est un objet concret ou abstrait, elle possède des caractéristiques qui lui sont spécifiques.

##### **b- Entité-type :**

Une entité-type est une classe générique d'entités ayant les mêmes caractéristiques.

##### **Exemple :**

Soient les entités : Médecin, Maladie, Cancer colon, Cancer rectum, Hakim, Mohamed.

On a :

« Médecin » est l'entité-type de Hakim et Mohamed

« Maladie » est l'entité-type de Cancer colon et Cancer rectum.

**c- Relation :**

Une relation est une association reconnue entre deux entités-type ou plus.

**d- Relation-type :**

La relation-type est l'association reconnue entre deux ou plusieurs entités-type.

**Exemple :**

Patient suivi par médecin

« Suivi par » est une relation-type entre les deux entités-type «médecin» et «patient».

**e- Propriétés :**

Une propriété est une rubrique d'attributs d'une entité ou d'une relation, caractérisée par :

- Sa classe : alphabétique, Numérique, Alpha-numérique.
- Sa longueur : le nombre de caractères à associer une propriété.

L'identifiant est une propriété particulière d'une entité ou d'une relation, il permet de distinguer cette entité particulière de toute entité du même type, et pour qu'il offre une meilleure exploitation il faut qu'il possède les caractéristiques suivantes :

- Non sujet à des variations dans le temps.
- Un caractère significatif.

**Exemple :**PatientCode Patient

Nom Patient

Prénom Patient

Date de naissance

Lieu de naissance

Sexe

Profession

Groupe sanguin

Date début de trouble

Date d'admission

Pour l'entité-type «Patient» l'identifiant est le matricule.

**f- Dépendance fonctionnelle :**

On dit que deux propriétés a et b sont reliées fonctionnellement, et on note :

a — DF —> b, si la connaissance de a détermine une et une seule valeur de b.

**Exemple :**

Code\_Patient — DF —> Nom\_Patient.

**g- Contraintes fonctionnelles :**

- **Cardinalité d'une relation-type :**

Nous appellerons cardinalité d'une entité-type au sein d'une collection d'une relation-type, le nombre de fois minimum et nombre maximum d'occurrences de cette entité-type qui apparaît dans une occurrence de la relation-type, et il est désigné respectivement par la cardinalité minimal et la cardinalité maximal.

- **Contraintes d'intégrités fonctionnelles :**

Les relations de dimension élevée (associant plus de trois entités) introduisent dans la représentation une complexité qui n'est pas toujours justifiée par la relation de l'existant.

Une contrainte d'intégrité fonctionnelle "CIF" sur plusieurs entités associées au sein d'une même relation exprime que l'un de ces entités est totalement identifié par la connaissance des autres ou par une de ces derniers.

**h- Les règles de gestion :**

Les règles de gestion du MCD précisent les contraintes qui doivent être respectées par le modèle.

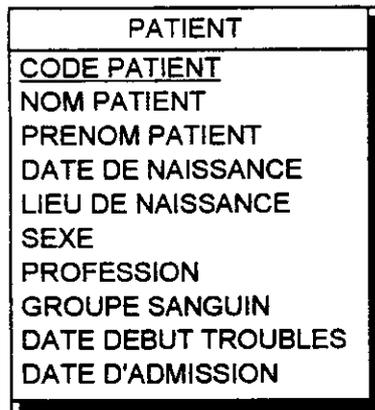
Pour notre travail les règles de gestion observées au sein de l'unité digestive du service d'oncologie médicale sont :

- Un malade est suivi par un ou plusieurs médecins
- Un malade peut avoir un antécédent ou ne pas avoir
- Un malade a une et une seule classification

### 3.2- REPRESENTATION GEOMETRIQUE DU SCHEMA CONCEPTUEL :

- Une entité-type est représentée par un rectangle.

**Exemple :**



- Une relation-type est représentée par un ovale.

**Exemple :**



- On met les cardinalités Min et Max devant chaque rectangle.
- Les entités-type concernées par une relation-type sont reliées par des traits.

**Exemple :**



### **3.3- LES REGLES RELATIFS AU MCD :**

L'objectif principal d'utilisation des règles de normalisation est d'obtenir un schéma conceptuel représentant les entités et relations sous une forme canonique après avoir décomposer les relations complexes en d'autres relations plus simples sans changer le sens des relations initiales , ces règles de normalisation sont :

**1 FN :** Dans une entité toutes les propriétés sont élémentaires, et il existe au moins une clé caractérisant chaque occurrence de l'objet représenté.

**2 FN :** Toute propriété de l'entité doit dépendre de tout l'identifiant.

**3 FN :** dans une entité toute propriété doit dépendre de la clé par une dépendance fonctionnelle.

#### **FN de BOYCE\_COOD :**

Si une entité a un identifiant concaténé un des éléments composant cet identifiant ne doit pas dépendre d'une autre propriété.

3.4- LE REEL PERCU MACHINABLE :a) Liste des informations

Nom	Code	Type
ADRESSE	ADRESSE	A40
ANTECEDENT FAMILIAL	ANTE_FAM	A50
ANTECEDENT PERSONNEL	ANTE_PERS	A50
CODE ANAPATH	CODE_ANAP	A3
CODE ANTECEDENT	CODE_ANTEC	A4
CODE CHIMIO	COD_CHIM	A4
CODE CHIMIOTHERAPIE	CODE_CHIM	A4
CODE CHIRURGIE	COD_CHIR	A4
CODE CHIRURGIE	CODE_CHIR	A4
CODE CLASSIFICATION	CODE_CLASS	A10
CODE COORDONNES	CODE_COORD	A7
CODE EXAMEN	CODE_EXAM	A3
CODE MORPHOLOGIE	CODE_MORP	A6
CODE PATIENT	CODE_PAT	A7
CODE POSTAL	CODE_POST	N5
CODE RADIO	COD_RAD	A4
CODE RADIOTHERAPIE	CODE_RAD	A4
CODE TOPOGRAPHIE	CODE_TOPO	A5
CODE TOXICITE	CODE_TOXI	A3
CODE TRAITEMENT	CODE_TRAIT	A4
COMMUNE	COMMUNE	A20
DATE CHIMIO	DATE_CHIM	D
DATE CHIRURGIE	DATE_CHIR	D
DATE D'ADMISSION	DATE_ADM	D
DATE DE NAISSANCE	DATE_NAIS	D
DATE DE NAISSANCE	DATE_NAISS	D
DATE DEBUT SERVICE	DDEB_SERV	D
DATE DEBUT TROUBLES	DDEB_TROUB	D
DATE EXAMEN	DATE_EXAM	D
DATE FIN SERVICE	DFIN_SERV	D
DATE RADIO	DATE_RAD	D
DATE TRAITEMENT	DATE_TRAIT	D
DESIGNATION ANAPATH	DSG_ANAP	A40
DESIGNATION MORPHOLOGIE	DSG_MORP	A40
DESIGNATION TOPOGRAPHIE	DSG_TOPO	A40
DESIGNATION TOXICITE	DSG_TOXI	A40
DUKES	DUKES	A7
DUREE	DUREE	A30
GRADE	GRADE	A20
GROUPE SANGUIN	GROUP_SANG	A3
LIEU	LIEU	A25
LIEU DE NAISSANCE	LIEU_NAISS	A20

Nom	Code	Type
LIEU DE NAISSANCE	LIEU_NAIS	A20
MATRICULE	MATRICULE	A7
N° TELEPHONE	NUM_TEL	N8
N° TELEPHONE SERVICE	NTEL_SERV	N6
NOM MEDECIN	NOM_MEDE	A25
NOM PATIENT	NOM_PAT	A25
POIDS	POIDS	N3
PRENOM MEDECIN	PRNOM_MEDE	A25
PRENOM PATIENT	PRENOM_PAT	A25
PROFESSION	PROFESSION	A20
RESULTAT	RESULTAT	A7
SEXE	SEXE	A1
SURFACE CORPORELLE	SURF_CORP	N4
SURVIE	SURVIE	N3
TNM	TNM	A6
TYPE CHIMIOThERAPIE	TYPE_CHIM	A50
TYPE CHIRURGIE	TYPE_CHIR	A40
TYPE EXAMEN	TYPE_EXAM	A40
TYPE RADIOTHERAPIE	TYPE_RAD	A40
WILAYA	WILAYA	N2

b) Liste des entités :

Nom	Code
ANAPATH	ANAPATH
ANTECEDENT	ANTECEDENT
CHIMIOThERAPIE	CHIMIOThER
CHIRURGIE	CHIRURGIE
CLASSIFICATION	CLASSIF
COORDONNEES	COORDONNE
EXAMEN	EXAMEN
MEDECIN	MEDECIN
MORPHOLOGIE	MORPHOLOG
PATIENT	PATIENT
RADIOTHERAPIE	RADIOTHER
TOPOGRAPHIE	TOPOGRAPH
TOXICITE	TOXICITE
TRAITEMENT	TRAITEMEN

c) Liste des associations :

Nom	Code	Nombre
AVOIR ANAPATH	AVOIR_ANAP	1
AVOIR ANTECEDENT	AVOIR_ANT	1
CLASSER	CLASSER	1
EFFET	EFFET	1
FORM	FORM	1
HABITEPAT	HABITEPAT	1
HABITMED	ASSOC_126	1
NECESSITE CHIMIO	NCT_CHIM	1
NECESSITE CHIRURGIE	NCT_CHIR	1
NECESSITE RADIO	NCT_RAD	1
SITUE	SITUE	1
SUIT EXAMEN	SUIT_EXAM	1
SUIT TRAITEMENT	SUIT_TRAIT	1
SUIVI PAR	SUIVI_PAR	1

d) Informations des entités :□ Entité ANAPATH

Nom : ANAPATH

Code : ANAPATH

Libellé :

Nombre :            Générer table :    Oui

Liste des propriétés

Nom	Code	Type	I	O
CODE ANAPATH	CODE_ANAP	A3	Oui	Oui
DESIGNATION ANAPATH	DSG_ANAP	A40	Non	Non

Liste des références

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
FORM ->MORPHOLOGIE	FORM MORPHOLOG	1,1 1,n	Non Non
SITUE ->TOPOGRAPHIE	SITUE TOPOGRAPH	1,1 1,n	Non Non
AVOIR ANAPATH ->PATIENT	AVOIR_ANAP PATIENT	0,n 1,1	Non Non

□ Entité ANTECEDENT

Nom : ANTECEDENT

Code : ANTECEDENT

Libellé :

Nombre :            Générer table :    Oui

**Liste des propriétés**

Nom	Code	Type	I	O
CODE ANTECEDENT	CODE_ANTEC	A4	Oui	Oui
ANTECEDENT PERSONNEL	ANTE_PERS	A50	Non	Non
ANTECEDENT FAMILIAL	ANTE_FAM	A50	Non	Non

**Liste des références**

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
AVOIR ANTECEDENT ->PATIENT	AVOIR_ANT PATIENT	0,n 0,1	Non Non

**□ Entité CHIMIOThERAPIE**

<b>Nom :</b> CHIMIOThERAPIE
<b>Code :</b> CHIMIOThER
<b>Libellé :</b>
<b>Nombre :</b> <b>Générer table :</b> Oui

**Liste des propriétés**

Nom	Code	Type	I	O
CODE CHIMIOThERAPIE	CODE_CHIM	A4	Oui	Oui
TYPE CHIMIOThERAPIE	TYPE_CHIM	A50	Non	Non

**Liste des références**

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
NECESSITE CHIMIO ->PATIENT	NCT_CHIM PATIENT	0,n 0,n	Non Non
EFFET ->TOXICITE	EFFET TOXICITE	0,n 1,n	Non Non

**□ Entité CHIRURGIE**

<b>Nom :</b> CHIRURGIE
<b>Code :</b> CHIRURGIE
<b>Libellé :</b>
<b>Nombre :</b> <b>Générer table :</b> Oui

**Liste des propriétés**

Nom	Code	Type	I	O
CODE CHIRURGIE	CODE_CHIR	A4	Oui	Oui
TYPE CHIRURGIE	TYPE_CHIR	A40	Non	Non
LIEU	LIEU	A25	Non	Non

**Liste des références**

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
NECESSITE CHIRURGIE ->PATIENT	NCT_CHIR PATIENT	0,n 0,n	Non Non

□ **Entité CLASSIFICATION**

Nom : CLASSIFICATION
Code : CLASSIF
Libellé :
Nombre :            Générer table :    Oui

**Liste des propriétés**

Nom	Code	Type	I	O
CODE CLASSIFICATION	CODE_CLASS	A10	Oui	Oui
DUKES	DUKES	A7	Non	Non
TNM	TNM	A6	Non	Non

**Liste des références**

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
CLASSER ->PATIENT	CLASSER PATIENT	0,n 1,1	Non Non

□ **Entité COORDONNEES**

Nom : COORDONNEES
Code : COORDONNE
Libellé :
Nombre :            Générer table :    Oui

**Liste des propriétés**

Nom	Code	Type	I	O
CODE COORDONNES	CODE_COORD	A7	Oui	Oui
ADRESSE	ADRESSE	A40	Non	Non
COMMUNE	COMMUNE	A20	Non	Non
WILAYA	WILAYA	N2	Non	Non
CODE POSTAL	CODE_POST	N5	Non	Non
N° TELEPHONE	NUM_TEL	N8	Non	Non

**Liste des références**

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
HABITEPAT ->PATIENT	HABITEPAT PATIENT	0,1 1,1	Non Non
HABITMED ->MEDECIN	ASSOC_126 MEDECIN	0,1 1,1	Non Non

□ **Entité EXAMEN**

Nom : EXAMEN
Code : EXAMEN
Libellé :
Nombre :            Générer table :    Oui

**Liste des propriétés**

Nom	Code	Type	I	O
CODE EXAMEN	CODE_EXAM	A3	Oui	Oui
TYPE EXAMEN	TYPE_EXAM	A40	Non	Non

**Liste des références**

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
SUIT EXAMEN ->PATIENT	SUIT_EXAM PATIENT	0,n 1,n	Non Non

□ **Entité MEDECIN**

Nom : MEDECIN
Code :        MEDECIN
Libellé :
Nombre :            Générer table :    Oui

**Liste des propriétés**

Nom	Code	Type	I	O
MATRICULE	MATRICULE	A7	Oui	Oui
NOM MEDECIN	NOM_MEDE	A25	Non	Non
PRENOM MEDECIN	PRNOM_MEDE	A25	Non	Non
GRADE	GRADE	A20	Non	Non
DATE DEBUT SERVICE	DDEB_SERV	D	Non	Non
DATE FIN SERVICE	DFIN_SERV	D	Non	Non
N° TELEPHONE SERVICE	NTEL_SERV	N6	Non	Non
DATE DE NAISSANCE	DATE_NAIS	D	Non	Non
LIEU DE NAISSANCE	LIEU_NAIS	A20	Non	Non

**Liste des références**

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
HABITMED ->COORDONNEES	ASSOC_126 COORDONNE	1,1 0,1	Non Non
SUIVI PAR ->PATIENT	SUIVI_PAR PATIENT	1,n 1,n	Non Non

□ **Entité MORPHOLOGIE**

<b>Nom :</b> MORPHOLOGIE <b>Code :</b> MORPHOLOG <b>Libellé :</b> <b>Nombre :</b> <b>Générer table :</b> Oui
---

**Liste des propriétés**

Nom	Code	Type	I	O
CODE MORPHOLOGIE	CODE_MORP	A6	Oui	Oui
DESIGNATION MORPHOLOGIE	DSG_MORP	A40	Non	Non

**Liste des références**

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
FORM ->ANAPATH	FORM ANAPATH	1,n 1,1	Non Non

□ **Entité PATIENT**

<b>Nom :</b> PATIENT <b>Code :</b> PATIENT <b>Libellé :</b> <b>Nombre :</b> <b>Générer table :</b> Oui
---

**Liste des propriétés**

Nom	Code	Type	I	O
CODE PATIENT	CODE_PAT	A7	Oui	Oui
NOM PATIENT	NOM_PAT	A25	Non	Non
PRENOM PATIENT	PRENOM_PAT	A25	Non	Non
DATE DE NAISSANCE	DATE_NAISS	D	Non	Non
LIEU DE NAISSANCE	LIEU_NAISS	A20	Non	Non
SEXE	SEXE	A1	Non	Non
PROFESSION	PROFESSION	A20	Non	Non
GROUPE SANGUIN	GROUP_SANG	A3	Non	Non
DATE DEBUT TROUBLES	DDEB_TROUB	D	Non	Non
DATE D'ADMISSION	DATE_ADM	D	Non	Non
RESULTAT	RESULTAT	A7	Non	Non
SURVIE	SURVIE	N3	Non	Non

## Liste des références

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
AVOIR ANTECEDENT ->ANTECEDENT	AVOIR_ANT ANTECEDENT	0,1 0,n	Non Non
HABITEPAT ->COORDONNEES	HABITEPAT COORDONNE	1,1 0,1	Non Non
SUIVI PAR ->MEDECIN	SUIVI_PAR MEDECIN	1,n 1,n	Non Non
NECESSITE_RADIO ->RADIOTHERAPIE	NCT_RAD RADIOTHER	0,n 0,n	Non Non
NECESSITE CHIMIO ->CHIMIOtherAPIE	NCT_CHIM CHIMIOther	0,n 0,n	Non Non
NECESSITE CHIRURGIE ->CHIRURGIE	NCT_CHIR CHIRURGIE	0,n 0,n	Non Non
SUIT TRAITEMENT ->TRAITEMENT	SUIT_TRAIT TRAITEMEN	0,1 0,n	Non Non
SUIT EXAMEN ->EXAMEN	SUIT_EXAM EXAMEN	1,n 0,n	Non Non
CLASSER ->CLASSIFICATION	CLASSER CLASSIF	1,1 0,n	Non Non
AVOIR ANAPATH ->ANAPATH	AVOIR_ANAP ANAPATH	1,1 0,n	Non Non

□ Entité RADIOTHERAPIE

Nom : RADIOTHERAPIE

Code : RADIOTHER

Libellé :

Nombre :                    Générer table :    Oui

## Liste des propriétés

Nom	Code	Type	I	O
CODE RADIOTHERAPIE	CODE_RAD	A4	Oui	Oui
TYPE RADIOTHERAPIE	TYPE_RAD	A40	Non	Non

## Liste des références

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
NECESSITE_RADIO ->PATIENT	NCT_RAD PATIENT	0,n 0,n	Non Non

□ **Entité TOPOGRAPHIE**

Nom : TOPOGRAPHIE

Code : TOPOGRAPH

Libellé :

Nombre :                    Générer table :    Oui

Liste des propriétés

Nom	Code	Type	I	O
CODE TOPOGRAPHIE	CODE_TOPO	A5	Oui	Oui
DESIGNATION TOPOGRAPHIE	DSG_TOPO	A40	Non	Non

Liste des références

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
SITUE	SITUE	1,n	Non
->ANAPATH	ANAPATH	1,1	Non

□ **Entité TOXICITE**

Nom : TOXICITE

Code : TOXICITE

Libellé :

Nombre :                    Générer table :    Oui

Liste des propriétés

Nom	Code	Type	I	O
CODE TOXICITE	CODE_TOXI	A3	Oui	Oui
DESIGNATION TOXICITE	DSG_TOXI	A40	Non	Non

Liste des références

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
EFFET	EFFET	1,n	Non
->CHIMIOThERAPIE	CHIMIOThER	0,n	Non

□ **Entité TRAITEMENT**

Nom : TRAITEMENT

Code : TRAITEMEN

Libellé :

Nombre :                    Générer table :    Oui

Liste des propriétés

Nom	Code	Type	I	O
CODE TRAITEMENT	CODE_TRAIT	A4	Oui	Oui
CODE CHIMIO	COD_CHIM	A4	Non	Non
CODE RADIO	COD_RAD	A4	Non	Non
CODE CHIRURGIE	COD_CHIR	A4	Non	Non
DATE TRAITEMENT	DATE_TRAIT	D	Non	Non

**Liste des références**

Association -> Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
SUIT TRAITEMENT	SUIT_TRAIT	0,n	Non
->PATIENT	PATIENT	0,1	Non

**e) Informations des associations :****□ Association AVOIR ANAPATH**

Nom : AVOIR ANAPATH

Code : AVOIR\_ANAP

Libellé :

Nombre :

**Liste des références**

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
PATIENT	PATIENT	1,1	Non
ANAPATH	ANAPATH	0,n	Non

**□ Association AVOIR ANTECEDENT**

Nom : AVOIR ANTECEDENT

Code : AVOIR\_ANT

Libellé :

Nombre :

**Liste des références**

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
PATIENT	PATIENT	0,1	Non
ANTECEDENT	ANTECEDENT	0,n	Non

**□ Association CLASSER**

Nom : CLASSER

Code : CLASSER

Libellé :

Nombre :

**Liste des références**

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
PATIENT	PATIENT	1,1	Non
CLASSIFICATION	CLASSIF	0,n	Non

□ **Association EFFET**

Nom : EFFET  
Code : EFFET  
Libellé :  
Nombre :

Liste des références

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
CHIMIOThERAPIE	CHIMIOThER	0,n	Non
TOXICITE	TOXICITE	1,n	Non

□ **Association FORM**

Nom : FORM  
Code : FORM  
Libellé :  
Nombre :

Liste des références

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
ANAPATH	ANAPATH	1,1	Non
MORPHOLOGIE	MORPHOLOG	1,n	Non

□ **Association HABITEPAT**

Nom : HABITEPAT  
Code : HABITEPAT  
Libellé :  
Nombre :

Liste des références

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
PATIENT	PATIENT	1,1	Non
COORDONNEES	COORDONNE	0,1	Non

□ **Association HABITMED**

Nom : HABITMED  
Code : ASSOC\_126  
Libellé :  
Nombre :

**Liste des références**

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
MEDECIN	MEDECIN	1,1	Non
COORDONNEES	COORDONNE	0,1	Non

 **Association NECESSITE CHIMIO**

Nom : NECESSITE CHIMIO

Code : NCT\_CHIM

Libellé :

Nombre :

**Liste des propriétés**

Nom	Code	Type	U
DATE CHIMIO	DATE_CHIM	D	Non
SURFACE CORPORELLE	SURF_CORP	N4	Non
POIDS	POIDS	N3	Non

**Liste des références**

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
PATIENT	PATIENT	0,n	Non
CHIMIOOTHERAPIE	CHIMIOOTHER	0,n	Non

 **Association NECESSITE CHIRURGIE**

Nom : NECESSITE CHIRURGIE

Code : NCT\_CHIR

Libellé :

Nombre :

**Liste des propriétés**

Nom	Code	Type	U
DATE CHIRURGIE	DATE_CHIR	D	Non

**Liste des références**

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
PATIENT	PATIENT	0,n	Non
CHIRURGIE	CHIRURGIE	0,n	Non

 **Association NECESSITE RADIO**

Nom : NECESSITE\_RADIO

Code : NCT\_RAD

Libellé :

Nombre :

**Liste des propriétés**

Nom	Code	Type	U
DUREE	DUREE	A30	Non
DATE RADIO	DATE_RAD	D	Non

**Liste des références**

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
PATIENT	PATIENT	0,n	Non
RADIOThERAPIE	RADIOThER	0,n	Non

 **Association SITUE**

Nom : SITUE Code : SITUE Libellé : Nombre :
--

**Liste des références**

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
ANAPATH	ANAPATH	1,1	Non
TOPOGRAPHIE	TOPOGRAPH	1,n	Non

 **Association SUIE EXAMEN**

Nom : SUIE EXAMEN Code : SUIE_EXAM Libellé : Nombre :
--

**Liste des propriétés**

Nom	Code	Type	U
DATE EXAMEN	DATE_EXAM	D	Non

**Liste des références**

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
PATIENT	PATIENT	1,n	Non
EXAMEN	EXAMEN	0,n	Non

 **Association SUIE TRAITEMENT**

Nom : SUIE TRAITEMENT Code : SUIE_TRAIT Libellé : Nombre :
---

**Liste des références**

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
PATIENT	PATIENT	0,1	Non
TRAITEMENT	TRAITEMEN	0,n	Non

**□ Association SUIVI PAR**

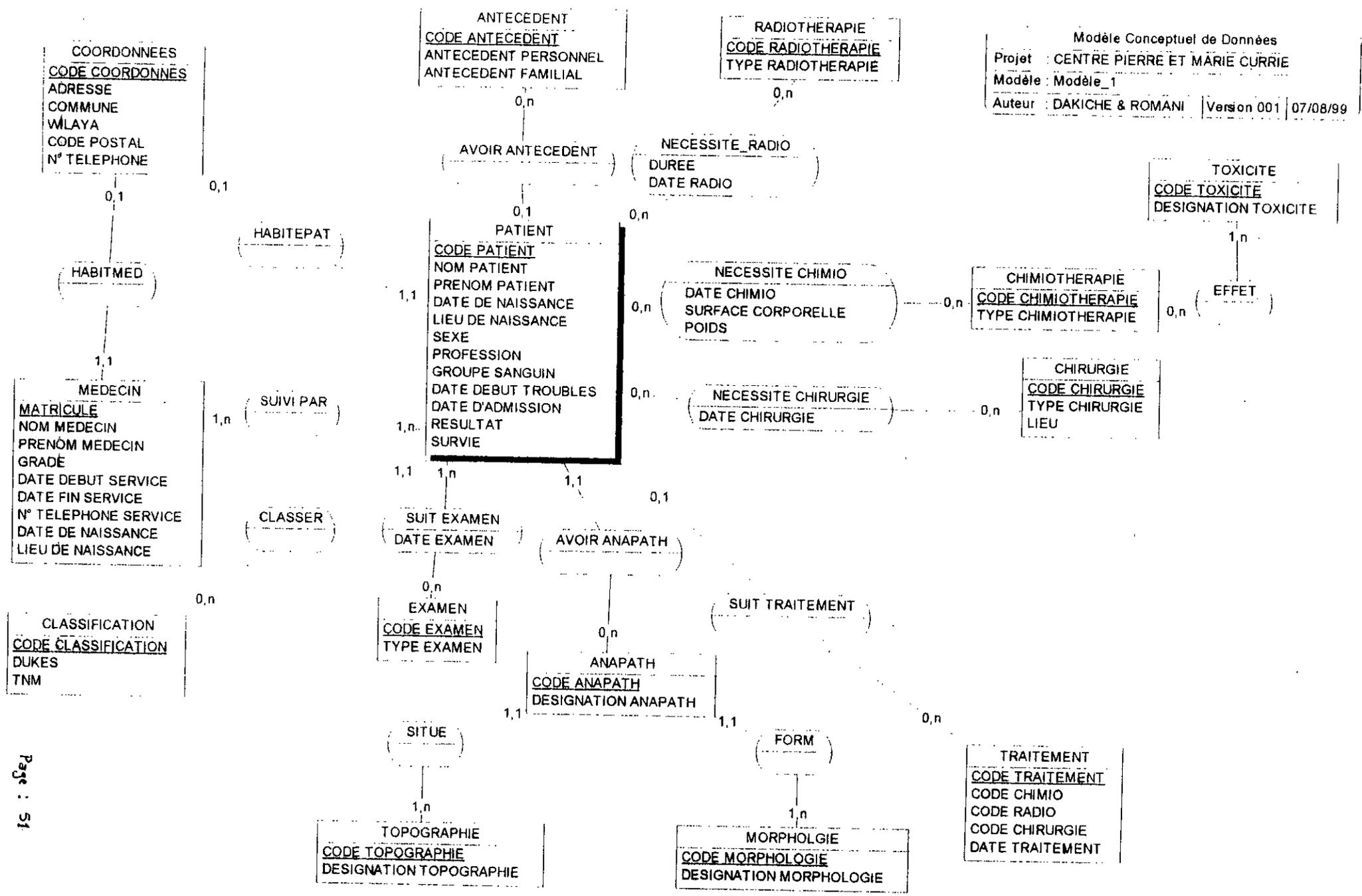
<b>Nom :</b> SUIVI PAR <b>Code :</b> SUIVI_PAR <b>Libellé :</b> <b>Nombre :</b>
--

**Liste des références**

Entité (Lien)	Code	Card.	Dép.
PATIENT	PATIENT	1,n	Non
MEDECIN	MEDECIN	1,n	Non

**3.5- SCHEMA DU MODELE CONCEPTUEL DES DONNEES :**

En suivant la démarche ainsi que les notions exposés précédemment pour l'élaboration du modèle conceptuel des données (MCD), le schéma ci-après illustre le modèle conceptuel des données de notre application :



Le modèle conceptuel des données (MCD)

#### 4. MODELE LOGIQUE DES DONNEES (MLD) : [ATI-97] [MAT-95]

Le modèle logique des données (MLD) succède le modèle conceptuel des données(MCD), il représente l'univers des données décrites dans le MCD en relation avec le type de la base de données choisi : relationnel ou navigationnel (réseau, hiérarchique), c'est à dire le MLD transforme le MCD en formalisme compréhensible par la machine et manipulable par les systèmes de gestion de base de données(SGBD).

##### 4. 1- Choix de formalisme :

Le formalisme à choisir correspond au système de gestion de base de données (SGBD) existant, on dénombre trois formalismes de SGBD :

- Hiérarchique ;
- Réseau ;
- Relationnel.

Notre choix s'est porté sur le SGBD relationnel, et cela vu la base théorique solide sur laquelle il repose (Algèbre des ensembles), ainsi que les facilités qu'il apporte à l'utilisateur pour décrire ou manipuler la BD. (voir ANNEXE II)

##### 4.2- Passage du MCD au MLD :

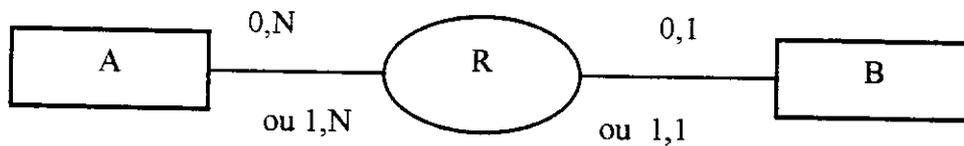
Nous avons utilisés le modèle relationnel pour effectuer ce passage, ce modèle repose sur des bases théoriques très solides "théorie de l'algèbre relationnel" qui permet :

- Une description tabulaire des données ;
- Une mise à jour des données sans anomalies de stockage ;
- Une manipulation non procédural des données.

Les règles de passage sont :

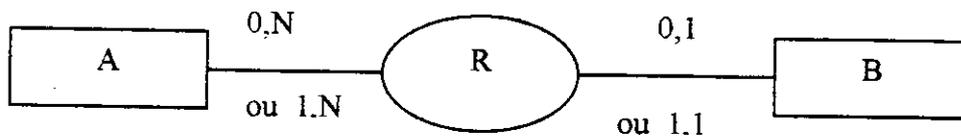
- ◆ Les entités deviennent des relations au sens relationnel et leurs propriétés deviennent des attributs.

- ◆ Une relation du MCD de type

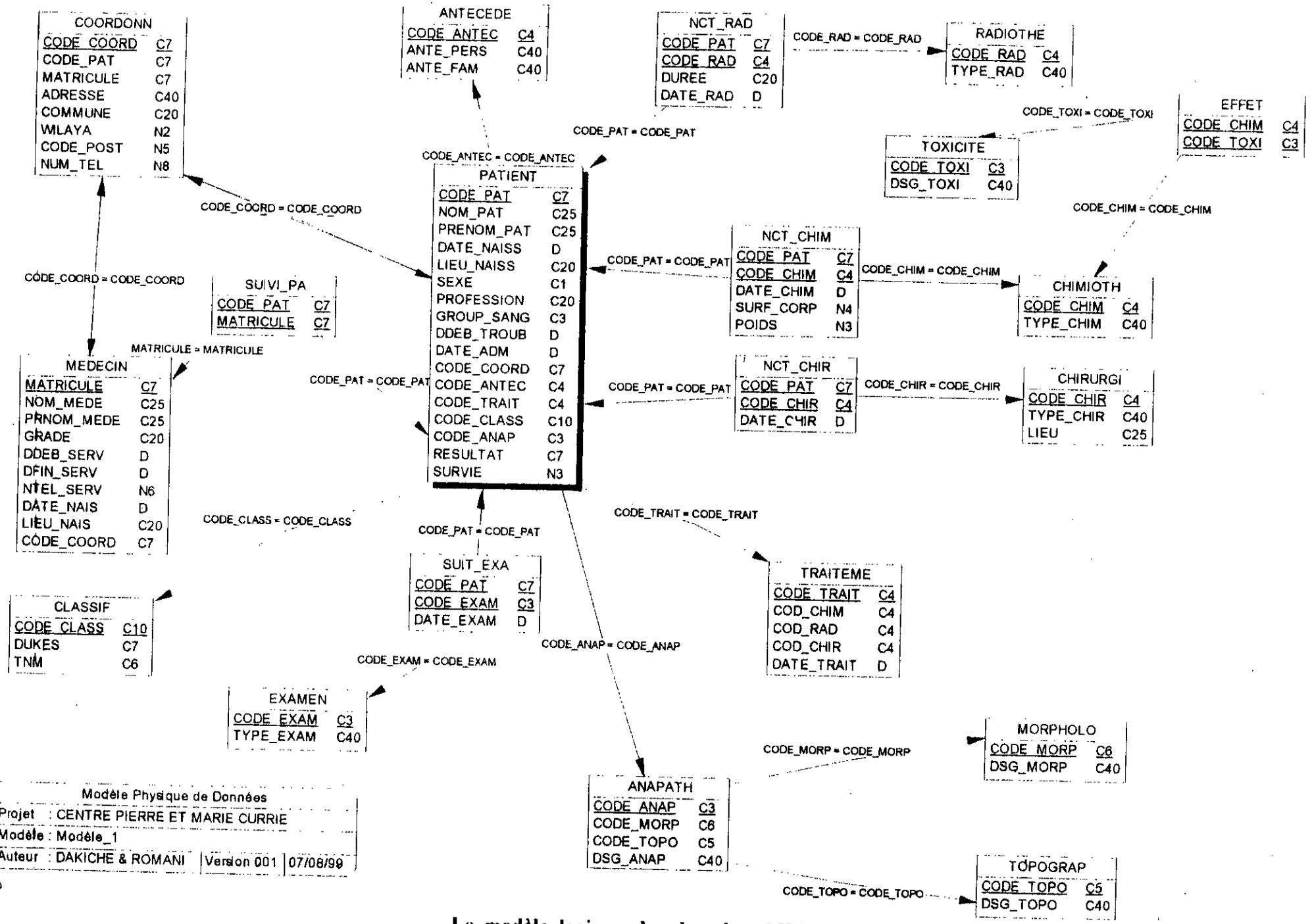


- Disparaît dans le MLD et l'identifiant de A étant incorporé à la relation B
- Si R est porteuse de propriétés, celle ci deviennent des attributs de B

- ◆ Une relation de type :



- Devient une relation au sens relationnel, sa clé étant obtenue en concaténant les identifiants des entités qui participe à cette relation
- Si R est porteuse de propriétés celle ci devienne le constituant de la relation relationnel.



Modèle Physique de Données  
 Projet : CENTRE PIERRE ET MARIE CURRIE  
 Modèle : Modèle\_1  
 Auteur : DAKICHE & ROMANI | Version 001 | 07/08/99

**Le modèle logique des données (MLD)**

## 5. LE MODELE PHYSIQUE DES DONNEES (MPD) :

Le modèle physique des données est le dernier modèle à réaliser lors de la conception de la base de données, il prend en compte les ressources physiques (SGBD, matériel). Il va permettre l'implantation en machine l'ensemble des données issues du modèle logique de données.

Concernant l'implantation de la base de données nous avons utilisé un SGBD dBASE IV qu'offre DELPHI (voir ANNEXE IV), et cela pour les raisons suivantes :

- Le SGBD dBASE IV est relationnel.
- La description des données est faite dans un langage, associé au SGBD utilisé.
- Facilité de manipulation des données et la modification de la BD dans le cas échéant.
- Sécurité informatique accrue.

### 5.1- TABLES DES ENTITES ET RELATIONS RELATIVES AU MPD :

#### □ Table ANAPATH

Nom	Code	Type	P	O
CODE ANAPATH	CODE_ANAP	C3	Oui	Oui
CODE MORPHOLOGIE	CODE_MORP	C6	Non	Oui
CODE TOPOGRAPHIE	CODE_TOPO	C5	Non	Oui
DESIGNATION ANAPATH	DSG_ANAP	C40	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
ANAPATH_	Oui	Non	Oui	Non	CODE_ANAP	ASC
FORM_FK	Non	Oui	Non	Non	CODE_MORP	ASC
SITUE_FK	Non	Oui	Non	Non	CODE_TOPO	ASC

Référence à	Clé primaire	Clé étrangère
MORPHOLO		CODE_MORP
TOPOGRAP		CODE_TOPO
TOPOGRAP		CODE_TOPO

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
PATIENT		CODE_ANAP
PATIENT		CODE_ANAP

▢ **Table ANTECEDENT**

Nom	Code	Type	P	O
CODE ANTECEDENT	CODE_ANTEC	C4	Oui	Oui
ANTECEDENT PERSONNEL	ANTE_PERS	C40	Non	Non
ANTECEDENT FAMILIAL	ANTE_FAM	C40	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
ANTECEDE	Oui	Non	Oui	Non	CODE_ANTEC	ASC

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
PATIENT		CODE_ANTEC

▢ **Table CHIMIOThERAPIE**

Nom	Code	Type	P	O
CODE CHIMIOThERAPIE	CODE_CHIM	C4	Oui	Oui
TYPE CHIMIOThERAPIE	TYPE_CHIM	C40	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
CHIMIOTh	Oui	Non	Oui	Non	CODE_CHIM	ASC

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
NCT_CHIM	CODE_CHIM	CODE_CHIM
EFFET	CODE_CHIM	CODE_CHIM

▢ **Table CHIRURGIE**

Nom	Code	Type	P	O
CODE CHIRURGIE	CODE_CHIR	C4	Oui	Oui
TYPE CHIRURGIE	TYPE_CHIR	C40	Non	Non
LIEU	LIEU	C25	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
CHIRURGI	Oui	Non	Oui	Non	CODE_CHIR	ASC

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
NCT_CHIR	CODE_CHIR	CODE_CHIR

▢ **Table CLASSIFICATION**

Nom	Code	Type	P	O
CODE CLASSIFICATION	CODE_CLASS	C10	Oui	Oui
DUKES	DUKES	C7	Non	Non
TNM	TNM	C6	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
CLASSIF_	Oui	Non	Oui	Non	CODE_CLASS	ASC

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
PATIENT		CODE_CLASS

▢ **Table COORDONNEES**

Nom	Code	Type	P	O
CODE COORDONNES	CODE_COORD	C7	Oui	Oui
CODE PATIENT	CODE_PAT	C7	Non	Non
MATRICULE	MATRICULE	C7	Non	Non
ADRESSE	ADRESSE	C40	Non	Non
COMMUNE	COMMUNE	C20	Non	Non
WILAYA	WILAYA	N2	Non	Non
CODE POSTAL	CODE_POST	N5	Non	Non
N° TELEPHONE	NUM_TEL	N8	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
COORDONN	Oui	Non	Oui	Non	CODE_COORD	ASC
HABITEP2	Non	Oui	Non	Non	CODE_PAT	ASC
ASSOC_12	Non	Oui	Non	Non	MATRICULE	ASC

Référence à	Clé primaire	Clé étrangère
PATIENT	CODE_PAT	CODE_PAT
MEDECIN	MATRICULE	MATRICULE

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
PATIENT		CODE_COORD
MEDECIN		CODE_COORD

□ **Table EFFET**

Nom	Code	Type	P	O
CODE CHIMIOThERAPIE	CODE_CHIM	C4	Oui	Oui
CODE TOXICITE	CODE_TOXI	C3	Oui	Oui

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
EFFET_PK	Oui	Non	Oui	Non	CODE_CHIM	ASC
					CODE_TOXI	ASC
LIEN_185	Non	Oui	Non	Non	CODE_CHIM	ASC
LIEN_186	Non	Oui	Non	Non	CODE_TOXI	ASC

Référence à	Clé primaire	Clé étrangère
CHIMIOTh	CODE_CHIM	
TOXICITE	CODE_TOXI	

□ **Table EXAMEN**

Nom	Code	Type	P	O
CODE EXAMEN	CODE_EXAM	C3	Oui	Oui
TYPE EXAMEN	TYPE_EXAM	C40	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
EXAMEN_P	Oui	Non	Oui	Non	CODE_EXAM	ASC

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
SUIT_EXA	CODE_EXAM	CODE_EXAM

□ **Table MEDECIN**

Nom	Code	Type	P	O
MATRICULE	MATRICULE	C7	Oui	Oui
NOM MEDECIN	NOM_MEDE	C25	Non	Non
PRENOM MEDECIN	PRNOM_MEDE	C25	Non	Non
GRADE	GRADE	C20	Non	Non
DATE DEBUT SERVICE	DDEB_SERV	D	Non	Non
DATE FIN SERVICE	DFIN_SERV	D	Non	Non
N° TELEPHONE SERVICE	NTEL_SERV	N6	Non	Non
DATE DE NAISSANCE	DATE_NAIS	D	Non	Non
LIEU DE NAISSANCE	LIEU_NAIS	C20	Non	Non
CODE COORDONNES	CODE_COORD	C7	Non	Oui

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
MEDECIN_	Oui	Non	Oui	Non	MATRICULE	ASC
ASSOC_13	Non	Oui	Non	Non	CODE_COORD	ASC

Référence à	Clé primaire	Clé étrangère
COORDONN	CODE_COORD	CODE_COORD

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
COORDONN	MATRICULE	MATRICULE
SUIVI_PA	MATRICULE	MATRICULE

▢ Table MORPHOLOGIE

Nom	Code	Type	P	O
CODE MORPHOLOGIE	CODE_MORP	C6	Oui	Oui
DESIGNATION MORPHOLOGIE	DSG_MORP	C40	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
MORPHOLO	Oui	Non	Oui	Non	CODE_MORP	ASC

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
ANAPATH		CODE_MORP

▢ Table NECESSITE CHIMIO

Nom	Code	Type	P	O
CODE PATIENT	CODE_PAT	C7	Oui	Oui
CODE CHIMIOThERAPIE	CODE_CHIM	C4	Oui	Oui
DATE CHIMIO	DATE_CHIM	D	Non	Non
SURFACE CORPORELLE	SURF_CORP	N4	Non	Non
POIDS	POIDS	N3	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
NCT_CHIM	Oui	Non	Oui	Non	CODE_PAT	ASC
					CODE_CHIM	ASC
LIEN_136	Non	Oui	Non	Non	CODE_PAT	ASC
LIEN_136	Non	Oui	Non	Non	CODE_PAT	ASC
LIEN_137	Non	Oui	Non	Non	CODE_CHIM	ASC
LIEN_137	Non	Oui	Non	Non	CODE_CHIM	ASC

Référence à	Clé primaire	Clé étrangère
PATIENT	CODE_PAT	
CHIMIOTH	CODE_CHIM	

▢ **Table NECESSITE CHIRURGIE**

Nom	Code	Type	P	O
CODE PATIENT	CODE_PAT	C7	Oui	Oui
CODE CHIRURGIE	CODE_CHIR	C4	Oui	Oui
DATE CHIRURGIE	DATE_CHIR	D	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
NCT_CHIR	Oui	Non	Oui	Non	CODE_PAT	ASC
					CODE_CHIR	ASC
LIEN_145	Non	Oui	Non	Non	CODE_PAT	ASC
LIEN_146	Non	Oui	Non	Non	CODE_CHIR	ASC

Référence à	Clé primaire	Clé étrangère
PATIENT	CODE_PAT	
CHIRURGI	CODE_CHIR	

▢ **Table NECESSITE\_RADIO**

Nom	Code	Type	P	O
CODE PATIENT	CODE_PAT	C7	Oui	Oui
CODE RADIOTHERAPIE	CODE_RAD	C4	Oui	Oui
DUREE	DUREE	C20	Non	Non
DATE RADIO	DATE_RAD	D	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
NCT_RAD_	Oui	Non	Oui	Non	CODE_PAT	ASC
					CODE_RAD	ASC
LIEN_133	Non	Oui	Non	Non	CODE_PAT	ASC
LIEN_134	Non	Oui	Non	Non	CODE_RAD	ASC

Référence à	Clé primaire	Clé étrangère
PATIENT	CODE_PAT	
RADIOTHE	CODE_RAD	

▢ **Table PATIENT**

Nom	Code	Type	P	O
CODE PATIENT	CODE_PAT	C7	Oui	Oui
NOM PATIENT	NOM_PAT	C25	Non	Non
PRENOM PATIENT	PRENOM_PAT	C25	Non	Non
DATE DE NAISSANCE	DATE_NAISS	D	Non	Non
LIEU DE NAISSANCE	LIEU_NAISS	C20	Non	Non
SEXE	SEXÉ	C1	Non	Non
PROFESSION	PROFESSION	C20	Non	Non
GROUPE SANGUIN	GROUP_SANG	C3	Non	Non
DATE DEBUT TROUBLES	DDEB_TROUB	D	Non	Non
DATE D'ADMISSION	DATE_ADM	D	Non	Non
CODE COORDONNES	CODE_COORD	C7	Non	Oui
CODE ANTECEDENT	CODE_ANTEC	C4	Non	Non
CODE TRAITEMENT	CODE_TRAIT	C4	Non	Non
CODE CLASSIFICATION	CODE_CLASS	C10	Non	Oui
CODE ANAPATH	CODE_ANAP	C3	Non	Oui
RESULTAT	RESULTAT	C7	Non	Non
SURVIE	SURVIE	N4	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
PATIENT_	Oui	Non	Oui	Non	CODE_PAT	ASC
AVOIR_AN	Non	Oui	Non	Non	CODE_ANTEC	ASC
HABITEPA	Non	Oui	Non	Non	CODE_COORD	ASC
SUIT_FK	Non	Oui	Non	Non	CODE_TRAIT	ASC
CLASSER_	Non	Oui	Non	Non	CODE_CLASS	ASC
AVOIR_A2	Non	Oui	Non	Non	CODE_ANAP	ASC

Référence à	Clé primaire	Clé étrangère
ANAPATH	CODE_ANAP	
ANTECEDE	CODE_ANTEC	
CLASSIF	CODE_CLASS	
COORDONN	CODE_COORD	
TRAITEME	CODE_TRAIT	

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
COORDONN	CODE_PAT	CODE_PAT
SUIVI_PA	CODE_PAT	CODE_PAT
NCT_RAD	CODE_PAT	CODE_PAT
NCT_CHIM	CODE_PAT	CODE_PAT
NCT_CHIR	CODE_PAT	CODE_PAT
SUIT_EXA	CODE_PAT	CODE_PAT

▣ Table RADIOTHERAPIE

Nom	Code	Type	P	O
CODE RADIOTHERAPIE	CODE_RAD	C4	Oui	Oui
TYPE RADIOTHERAPIE	TYPE_RAD	C40	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
RADIOTHE	Oui	Non	Oui	Non	CODE_RAD	ASC

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
NCT_RAD	CODE_RAD	CODE_RAD

▣ Table SUIT EXAMEN

Nom	Code	Type	P	O
CODE PATIENT	CODE_PAT	C7	Oui	Oui
CODE EXAMEN	CODE_EXAM	C3	Oui	Oui
DATE EXAMEN	DATE_EXAM	D	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
SUBIT_PK	Oui	Non	Oui	Non	CODE_PAT CODE_EXAM	ASC ASC
LIEN_160	Non	Oui	Non	Non	CODE_PAT	ASC
LIEN_161	Non	Oui	Non	Non	CODE_EXAM	ASC

Référence à	Clé primaire	Clé étrangère
PATIENT EXAMEN	CODE_PAT CODE_EXAM	

▣ Table SUIVI PAR

Nom	Code	Type	P	O
CODE PATIENT	CODE_PAT	C7	Oui	Oui
MATRICULE	MATRICULE	C7	Oui	Oui

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
SUIVI_PA	Oui	Non	Oui	Non	CODE_PAT MATRICULE	ASC ASC
LIEN_130	Non	Oui	Non	Non	CODE_PAT	ASC
LIEN_131	Non	Oui	Non	Non	MATRICULE	ASC

Référence à	Clé primaire	Clé étrangère
PATIENT MEDECIN	CODE_PAT MATRICULE	

□ Table TOPOGRAPHIE

Nom	Code	Type	P	O
CODE TOPOGRAPHIE	CODE_TOPO	C5	Oui	Oui
DESIGNATION TOPOGRAPHIE	DSG_TOPO	C40	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
TOPOGRAP	Oui	Non	Oui	Non	CODE_TOPO	ASC

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
ANAPATH		CODE_TOPO

□ Table TOXICITE

Nom	Code	Type	P	O
CODE TOXICITE	CODE_TOXI	C3	Oui	Oui
DESIGNATION TOXICITE	DSG_TOXI	C40	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
TOXICITE	Oui	Non	Oui	Non	CODE_TOXI	ASC

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
EFFET	CODE_TOXI	CODE_TOXI

□ Table TRAITEMENT

Nom	Code	Type	P	O
CODE TRAITEMENT	CODE_TRAIT	C4	Oui	Oui
CODE CHIMIO	COD_CHIM	C4	Non	Non
CODE RADIO	COD_RAD	C4	Non	Non
CODE CHIRURGIE	COD_CHIR	C4	Non	Non
DATE TRAITEMENT	DATE_TRAIT	D	Non	Non

Code de l'index	P	E	U	C	Code de colonne	Tri
TRAITEME	Oui	Non	Oui	Non	CODE_TRAIT	ASC

Référence de	Clé primaire	Clé étrangère
PATIENT		CODE_TRAIT

## 6. SECURITE INFORMATIQUE :

La mise en œuvre du système nécessite d'une part : la protection de celle ci contre les accès illicites c'est à dire par ceux qui n'ont pas le droit d'accès, pour assurer, non seulement, la conservation de la BD mais aussi le secret des données enregistrées par conséquent le respect de la vie privée de malade, et d'autre part : Le système doit assurer la disponibilité des informations à ceux qui ont droit.

A cet effet, il est important de prendre certaines mesures de sécurité, à savoir :

- Affecter à chaque champ d'application un mot de passe qui sera attribuer aux utilisateurs qui ont droit d'y accéder.
- Prévoir des messages d'erreur pour aider les utilisateurs à les détecter.
- Maintenance régulière et sévère du matériel et test systématique du logiciel.
- Protéger la BD contre les différentes sortes des virus.
- Veiller à la protection contre les incidents qui peuvent survenir (vol, incendie, ...).
- Recopier périodique des fichiers sur des supports magnétiques et les ranger dans des endroits surs et différents.

# CHAPITRE - V

**PRESENTATION DU SYSTEME D'AIDE A LA  
DECISION THERAPEUTIQUE - ONCOLOGIE  
SADT-O**

## **I. INTRODUCTION :**

Le SADT-OD est un système conçu pour apporter une aide au médecin dans le choix du traitement, en se basant sur des informations enregistrées auparavant, et qui contiennent des données sur les résultats obtenus en effectuant tel ou tel traitement pour le même type de cancer rencontré.

- L'interface du SADT-OD est composée de différentes fiches (fenêtres) permettant :
  - La modification et la mise à jour de la base des données.
  - l'accès aux informations nécessaires pour le suivi des malades.
  - L'exécution du programme de la théorie de décision.

L'objectif de ce chapitre est la description et le mode d'utilisation des fiches.

## **II. PRESENTATION DES FICHES DU SADT-OD :**

### **1. La fiche d'accueil " SADT-OD " :**

Cette fiche est la première à rencontrer lors de l'exécution de SADT-OD, à partir de cette fiche et en utilisant le menu, on peut :

- accéder à des fiches pour consultation, ajout ou modification des données contenues dans la BD.
- apporter des nouveaux enregistrements pour "patient", "médecin" ou "traitement",
- quitter le système.

Pour les deux premières opérations (accès aux différentes fiches disponibles), on doit saisir le mot de passe sur la boîte de dialogue qui apparaît après avoir cliqué.



**Fig.1 : La fiche d'accueil du SADT-OD**

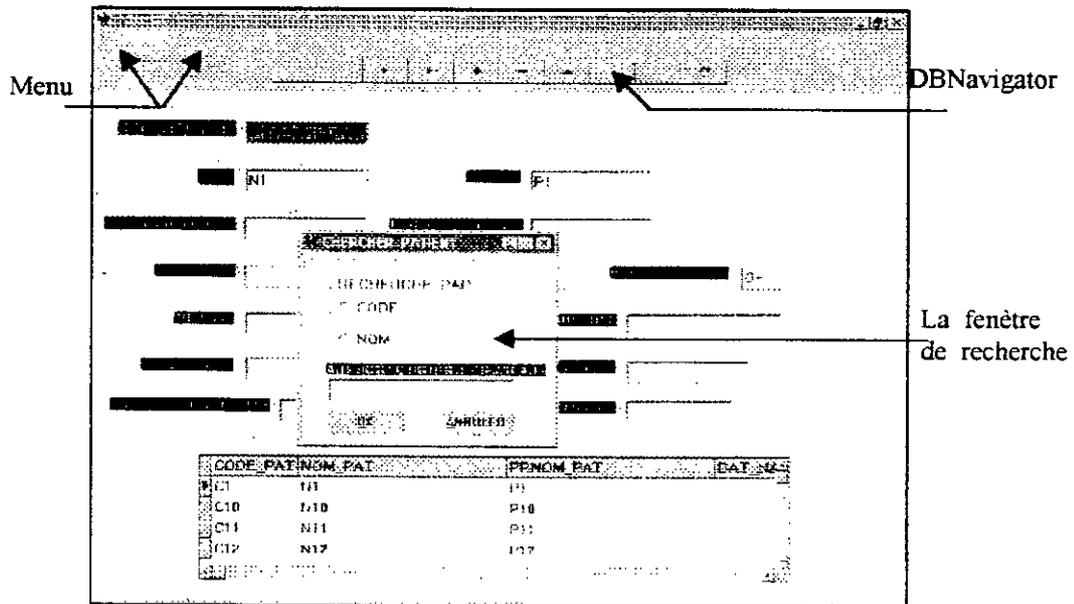
**2. La fiche " patient " :**

A travers cette fiche, l'utilisateur peut visualiser les informations d'ordre général concernant les patients que la base de données contient.

Le composant DBNavigator permet à l'utilisateur de consulter un ensemble de données, enregistrement par enregistrement, ce navigateur contient des boutons pour :

- Se positionner sur le premier enregistrement, l'enregistrement suivant, l'enregistrement précédent, ou le dernier enregistrement ;
- Insérer un nouveau enregistrement ;
- Modifier un enregistrement ;
- Supprimer un enregistrement ;
- Annuler, écrire les modifications ;
- Actualiser les données.

L'utilisateur peut aussi avoir l'accès rapide à un enregistrement, en cliquant sur le menu «chercher», puis sur « chercher patient », et en choisissant une option de recherche (par nom ou par code du patient).



**Fig.2 : La fiche patient**

**3. La fiche " médecin " :**

Cette fiche offre des informations d'ordre générale sur les médecins chargés du suivi du patient encours de consultation.

**Fig.3 : La fiche médecin**

**4. La fiche " traitement " :**

Elle permet d'avoir un aperçu sur le traitement effectué sur le patient, ce traitement peut contenir :

- La chirurgie ;
- La chimiothérapie ;
- La radiothérapie.

De plus cette fiche permet d'avoir le résultat obtenu, et la survie dans le cas de résultat partiel.

**Fig.4 : La fiche traitement**

### 5. La fiche " état du patient " :

Cette fiche permet de visualiser les informations concernant :

- Les antécédents (familial, personnel),
- L'anapath,
- La classification du cancer.

The screenshot shows a software interface for patient data. At the top, it says 'ETAT DU PATIENT' and 'ECHER'. Below that are input fields for 'NOM' and 'PRENOM'. The 'ANTECEDENTS' section has two radio buttons: 'PERSONNEL' and 'FAMILIAL'. The 'ANAPATH' section has two radio buttons: 'TOPOGRAPHIE' and 'MORPHOLOGIE', and a 'CODE' dropdown menu. The 'CLASSIFICATION' section has three dropdown menus: 'CIM-O', 'TNM', and 'DUKES'.

Fig.5 : La fiche état du patient

### 6. La fiche " examen " :

La fiche examen permet à l'utilisateur l'accès aux informations sur le type d'examen suivi par le patient.

The screenshot shows a software interface for examination data. At the top, it says 'EXAMEN' and 'ECHER'. Below that are input fields for 'NOM' and 'PRENOM'. There is a table with three columns: 'DATE EXAM', 'CDD PAT', and 'CDD EXAMEN'. Below the table is a 'CODE EXAMEN' dropdown menu and a 'TYPE EXAMEN' text input field.

Fig.6 : La fiche examen

### 7. La fiche " nouveau patient " :

Elle permet l'ajout de nouveaux enregistrements, et cela en ajoutant des informations, telles que :

- Code , nom ,prénom du patient,
- Anapath,
- Classification .
- Le médecin chargé du suivi.

Cette fiche contient aussi :

- Le bouton traitement, qui en cliquant dessus nous ouvre la fiche qui nous offre l'aide à la décision ;
- Le bouton quitter, qui permet de sortir de cette fiche.

The screenshot shows a form titled "nouveau patient" with the following fields and buttons:

- CODE**: Input field with a dropdown arrow.
- NOM**: Input field with a dropdown arrow.
- PRENOM**: Input field with a dropdown arrow.
- DATE DE NAISSANCE**: Input field with a calendar icon.
- LIEU DE NAISSANCE**: Input field with a dropdown arrow.
- PROFESSION**: Input field with a dropdown arrow.
- SEXE**: Input field with a dropdown arrow.
- GRUPE SANGUIN**: Input field with a dropdown arrow.
- DATE DEBUT TROUBLE**: Input field with a calendar icon.
- DATE DE PRISE EN CHARGE**: Input field with a calendar icon.
- FORM BOUGENANTE DE DIAMETRE 5CM**: Input field with a dropdown arrow.
- COLON ASCENDANT**: Input field with a dropdown arrow.
- SUIVI PAR**: Input field with a dropdown arrow.
- MATRICULE**: Input field with a dropdown arrow.
- NOM**: Input field with a dropdown arrow.
- PRENOM**: Input field with a dropdown arrow.
- TRAIEMENT**: Button.
- QUITTER**: Button.

Fig.7 : La fiche nouveau patient

### 8. La fiche " aide à la décision " :

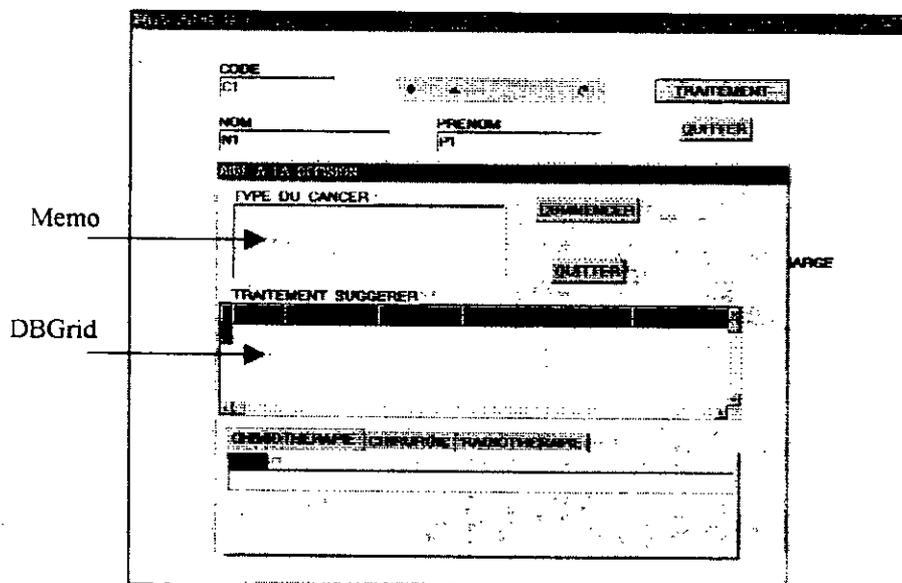
Cette fiche offre l'aide à la décision, elle est contient deux boutons :

- Le bouton " commencer " : ce bouton permet d'afficher sur le composant Memo les informations concernant le type de cancer rencontrer chez le dernier patient enregistré, , et les informations sur le composant DBGrid concernant les traitements suggérés en appliquant la théorie de décision, par ordre décroissant d'efficacité, ces informations sont :

- TRAIT : Code du traitement
- R\_COMPLET : proportion du résultat COMPLET apporter par le traitement,
- R\_ECEHC : proportion du résultat ECHEC ,
- R\_PARTIEL : proportion du résultat PARTIEL,
- SURV : survie
- NBR\_PATIEN : le nombre des patients ayant suivi le traitement ,

On positionne le curseur sur l'un des enregistrements du composant DBGrid pour avoir des informations sur le traitement correspondant.

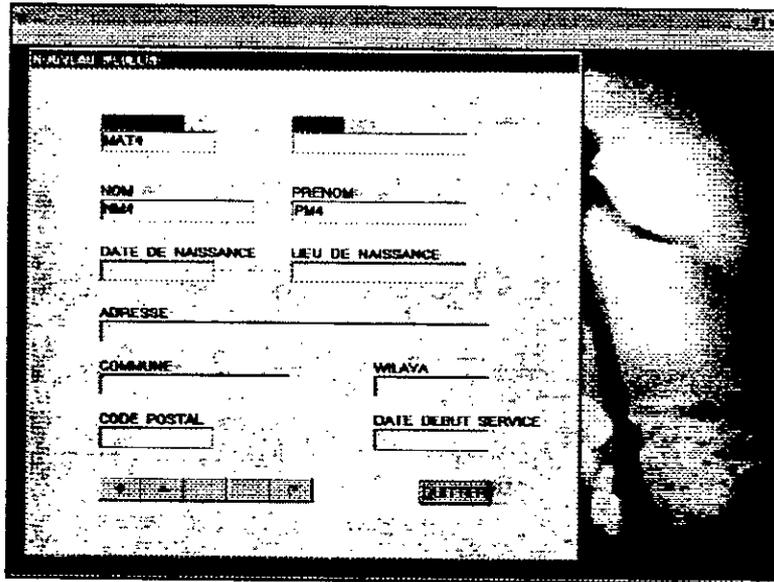
- Le bouton " quitter " : ce bouton permet de fermer la fiche après avoir effacer le contenu des composants Memo et DBGrid .



**Fig.8 : La fiche aide à la décision**

### 9. La fiche " nouveau médecin " :

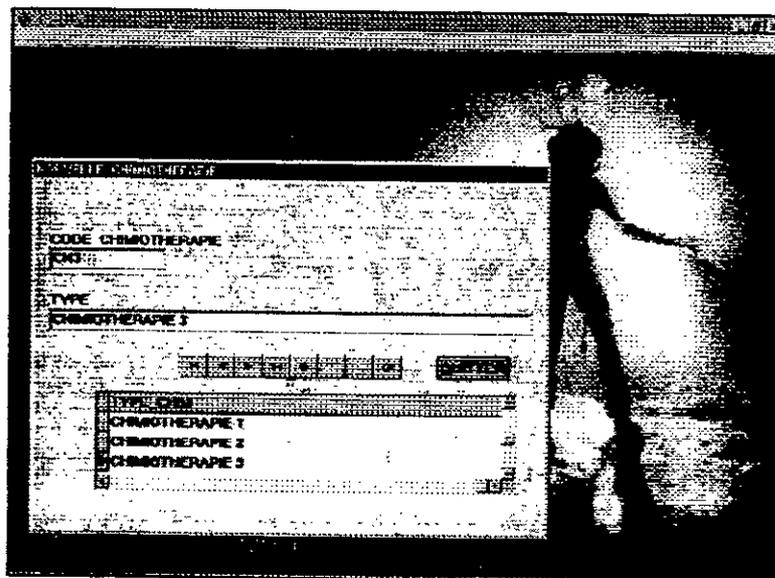
On utilise cette fiche pour insérer un nouveau médecin à la base de données en saisissant les informations figurants sur la fiche comme : matricule, nom, grade ,et sauvegarder l'enregistrement en utilisant le composant DBNavigator.



**Fig.9: La fiche nouveau médecin**

### 10. Les fiches " nouvelle chimiothérapie " , " nouvelle radiothérapie " et " nouvelle chirurgie " :

Ces fiches permettent d'ajouter à la base de données de nouveaux enregistrements concernant :la chimiothérapie, la radiothérapie, la chirurgie.



**Fig.10 : La fiche nouvelle chimiothérapie**

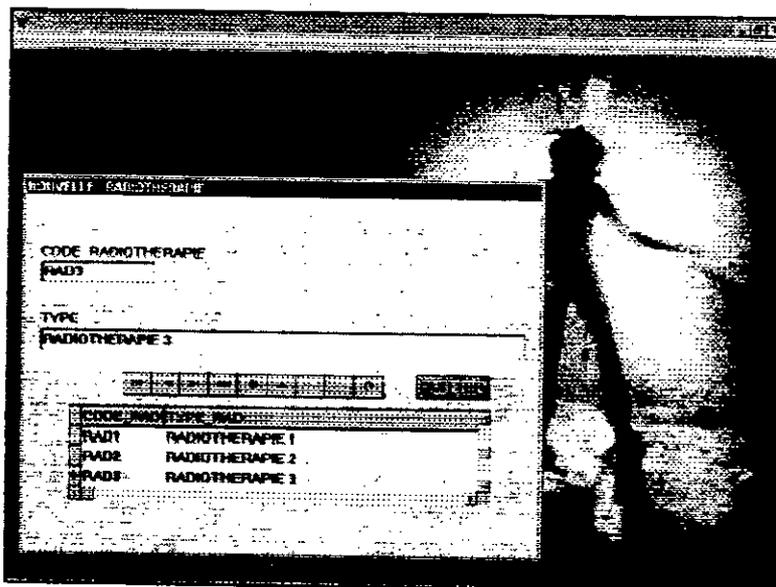


Fig.11 : La fiche nouvelle radiothérapie

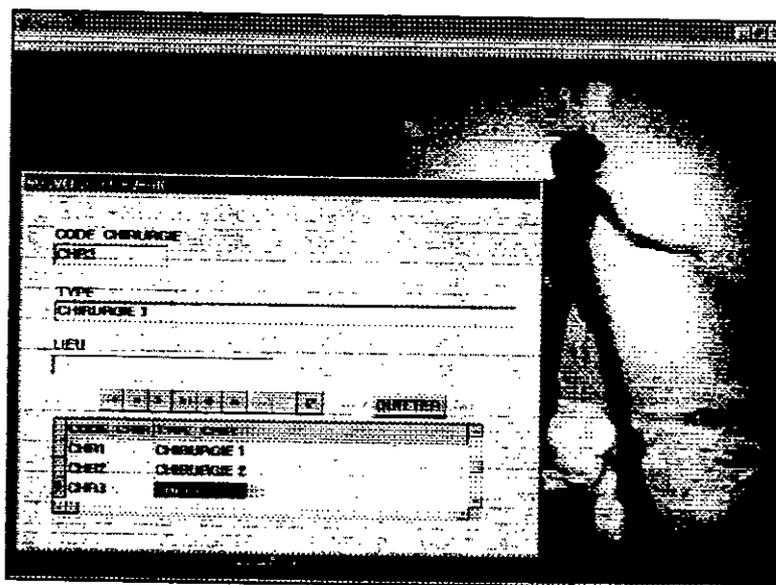


Fig.12 : La fiche nouvelle chirurgie

### **III. CONCLUSION :**

Le SADT-OD est un système d'aide à la décision médicale, conçu pour apporter de l'aide au médecin oncologue lors de la prise de décision thérapeutique.

Ce système présente des avantages et des inconvénients. Parmi les avantages, on peut citer :

- L'accès rapide aux informations concernant le suivi du patient.
- La facilité de l'utilisation de ce système, qui ne nécessite pas des connaissances en informatique.
- La convivialité de l'interface qui à travers ses différentes fiches facilite le dialogue homme-machine.

L'inconvénient majeur de ce système, c'est qu'il ne prend pas en compte les nouveaux traitements, c'est à dire ceux qui n'ont pas été appliqués auparavant et dont on connaît pas les résultats.

## Conclusion

L'objet de notre travail est la conception d'un système d'aide à la décision thérapeutique dans le cas de cancer digestif après avoir su la complexité de prise de décision en cancérologie, cette complexité est le résultat non seulement de l'absence des traitements efficaces du cancer, mais aussi du manque d'informations sur l'efficacité des traitements déjà utilisés.

Le système SADT\_OD ne substitue pas la place du médecin, mais lui apporte de l'aide par :

- ◆ L'accès rapide aux informations médicales du suivi du patient.
- ◆ L'offre d'un classement des traitements déjà employé par ordre d'efficacité.

Le système est composé d'une base de données, d'un programme traduisant la théorie de décision sur machine et un interface facilitant l'interaction entre le médecin et la machine.

La mise en place de la BD nécessite en premier lieu la collecte des informations jugé essentielles pour, d'une part l'application de la théorie de décision, et d'autre part le suivi des patients, et ensuite la modélisation de ces informations par un schéma compréhensible par la machine, et pour se faire nous avons préparé avec l'aide des médecins cancérologue une fiche récapitulant toutes les informations nécessaire, puis utilisé le modèle entité\_relation et le formalisme relationnel pour modéliser ces informations.

Le choix de la théorie de décision est justifié par trois critères à savoir :

- La faisabilité technique.
- Les besoins et préférences des utilisateurs.
- Les considérations économiques.

La réalisation des interface a comme objectif de faciliter la communication entre médecin-machine.

La programmation de ces trois composants a été faite en utilisant les potentialités et la rapidité de programmation qu'offre DELPHI 3.

Nous suggérons enfin l'implantation d'une base de donnée de type client-serveur (réseau) et la réalisation pour les autres sous unités des applications d'aide à la décision adéquates.

**ANNEXES**

**ANNEXE ( I )**

**SYSTEME EXPERT**

### 1- Base de connaissance : [ERM-89]

Elle contient tout le savoir nécessaire au système pour être expert dans son domaine d'application, souvent rangée dans un espace appelé ensemble des règles, ces règles indiquent quelles conséquences tirer lorsque telle situation est établie.

<<L'essentiel de ces connaissances est exprimé sous forme de faits et de règles, mais il faut garder de croire que stocker des faits et des règles suffit pour obtenir des connaissances>>.

On distingue deux types de connaissances :

- Les règles : servent à formaliser les connaissances du domaine à partir du couple (<condition>, <action>)
- Les métarègles : se sont des règles susceptibles de préciser la manière d'utiliser les règles, c'est à dire la connaissance sur la façon d'utiliser les connaissances.

### 2- Moteur d'inférence : [DOM-88]

C'est le cœur du système, sa mission est la simulation des activités d'un expert dans ses capacités déductives et explicatives, il détecte et déclenche les règles candidates à la résolution d'un problème.

Nous admettrons la définition de Charles-Henri Dominé :

<< Moteur d'inférence : programme effectuant la recherche d'une solution d'un problème donné (défini par le contenu d'une base de faits) en sélectionnant et appliquant des opérateurs (contenus dans une base de connaissances).>>

### 3- Base de faits :

Elle regroupe l'ensemble des faits nécessaires au démarrage du moteur d'inférence pour la résolution d'un problème donné. Ces faits sont fournis par l'utilisateur directement ou on répondant à des questions que lui pose le moteur d'inférence.

Les faits sont la façon la plus élémentaire de représenter la connaissance, on parle souvent de *grains de connaissance*. Les faits sont généralement des assertions dans un domaine précis.

#### Exemples :

- Mohamed est malade
- Oukkal est le médecin de Mohamed

Les faits sont classés en trois catégories :

- **Les faits de base :** Ils n'apparaissent dans aucune partie conclusion de règles, ils constituent en fait les données de base de l'expertise.
- **Les faits intermédiaires :** Ils sont présents à la fois dans certaines parties conditions et certaines parties conclusions. Ces faits servent à la progression du raisonnement.
- **Les faits conclusifs :** Ce sont des faits qu'on trouve seulement dans la partie conclusion. La connaissance apportée par ces faits est considérée comme le but de l'expertise.

#### 4- L'interface :

Le module d'interface a une grande importance, il fait communiquer les utilisateurs avec le système en fournissant à ce dernier les données nécessaires à son fonctionnement.

Une de ses fonctions principales est l'acquisition des données qui servent au moteur d'inférences pour travailler

**ANNEXE ( II )**

**DEFINITIONS RELATIVES AU SGBD**

## **LES TYPES DE SGBD :**

### **□ Modèles navigationnels :**

Ces modèles (hiérarchique, réseau ) ont été développés par CODASYL :

**Modèle hiérarchique :** dans ce modèle l'univers est représenté par un arbre dont les nœuds ne sont que des entités type du modèle entité-relation et les arcs correspond à la liaison qui existe entre deux entités-type.

Dans ce modèle on ne peut communiquer, à partir d'un nœud de cet arbre, qu'avec un nœud de niveau supérieur ou d'un nœud de niveau inférieur, à chaque nœud n'arrive qu'un seul arbre.

**Le modèle réseau :** généralise le modèle hiérarchique dont plusieurs arcs peuvent pointer sur une même entité-type.

### **□ Modèle relationnel :**

Le modèle relationnel a été développé par CODD en 1979, et qui fait l'objet actuellement de nombreux SGBD, permet une représentation beaucoup plus large de la réalité, sa structure de base est la relation, une relation est représentée par un tableau à p ligne et n colonne, chaque ligne est appelée enregistrement qui présente n attributs.

**Champ clé :** Champ utilisé dans un index, colonne ou portion d'une table.

**Champ d'une table :** Élément de données contenu dans un enregistrement.

**Clé externe :** Colonne d'une table dont les valeurs sont requises pour établir une concordance avec une clé primaire dans une autre table.

**Clé primaire :** Colonne ou ensemble de colonnes dont les valeurs identifient, de façon unique un enregistrement d'une table.

**Interface :** Niveau de communication entre l'utilisateur et l'ordinateur.

**Domaine :** ensemble fini ou infini de valeur que peut prendre un attribut.

**Relation :** c'est un tableau formé par le produit cartésien de plusieurs domaines.

**Liste des abréviations à l'utilisation des SGBD****Les clés d'index :**

- A : Affichée ;
- C : Cluster ;
- E : Clé étrangère ;
- O : Obligatoire ;
- P : Clé primaire ;
- I : Index ou clé ;
- U : Unique.

**Les tris d'index :**

- A : Ascendant ;
- D : Descendant.

**ANNEXE ( III )**

**LISTES DES REFERENCES DES RELATIONS  
(MPD)**





**Référence lien 130**

**Nom :** lien\_130  
**Code :** LIEN\_130  
**Libellé :**  
**Père :** PATIENT  
**Fils :** SUIVI\_PA  
**Cardinalité :** 1, n  
**Jointure :** PATIENT = SUIVI\_PA  
 CODE\_PAT = CODE\_PAT

**Père obligatoire pour la table fils :** Oui  
**Changement de père autorisé pour la table fils :** Oui

**Référence lien 131**

**Nom :** lien\_131  
**Code :** LIEN\_131  
**Libellé :**  
**Père :** MEDECIN  
**Fils :** SUIVI\_PA  
**Cardinalité :** 1, n  
**Jointure :** MEDECIN = SUIVI\_PA  
 MATRICULE = MATRICULE

**Père obligatoire pour la table fils :** Oui  
**Changement de père autorisé pour la table fils :** Oui

**Référence lien 133**

**Nom :** lien\_133  
**Code :** LIEN\_133  
**Libellé :**  
**Père :** PATIENT  
**Fils :** NCT\_RAD  
**Cardinalité :** 0, n  
**Jointure :** PATIENT = NCT\_RAD  
 CODE\_PAT = CODE\_PAT

**Père obligatoire pour la table fils :** Oui  
**Changement de père autorisé pour la table fils :** Oui

**Référence lien 134**

**Nom :** lien\_134  
**Code :** LIEN\_134  
**Libellé :**  
**Père :** RADIOTHE  
**Fils :** NCT\_RAD  
**Cardinalité :** 0, n  
**Jointure :** RADIOTHE = NCT\_RAD  
 CODE\_RAD = CODE\_RAD

**Père obligatoire pour la table fils :** Oui  
**Changement de père autorisé pour la table fils :** Oui

**Référence lien 136**

Nom : lien\_136  
 Code : LIEN\_136  
 Libellé :  
 Père : PATIENT  
 Fils : NCT\_CHIM  
 Cardinalité : 0. n  
 Jointure : PATIENT = NCT\_CHIM  
           CODE\_PAT       =       CODE\_PAT

Père obligatoire pour la table fils : Oui  
 Changement de père autorisé pour la table fils : Oui

**Référence lien 137**

Nom : lien\_137  
 Code : LIEN\_137  
 Libellé :  
 Père : CHIMIOTH  
 Fils : NCT\_CHIM  
 Cardinalité : 0. n  
 Jointure : CHIMIOTH = NCT\_CHIM  
           CODE\_CHIM   =       CODE\_CHIM

Père obligatoire pour la table fils : Oui  
 Changement de père autorisé pour la table fils : Oui

**Référence lien 145**

Nom : lien\_145  
 Code : LIEN\_145  
 Libellé :  
 Père : PATIENT  
 Fils : NCT\_CHIR  
 Cardinalité : 0. n  
 Jointure : PATIENT = NCT\_CHIR  
           CODE\_PAT   =       CODE\_PAT

Père obligatoire pour la table fils : Oui  
 Changement de père autorisé pour la table fils : Oui

**Référence lien 146**

Nom : lien\_146  
 Code : LIEN\_146  
 Libellé :  
 Père : CHIRURGI  
 Fils : NCT\_CHIR  
 Cardinalité : 0. n  
 Jointure : CHIRURGI = NCT\_CHIR  
           CODE\_CHIR   =       CODE\_CHIR

Père obligatoire pour la table fils : Oui  
 Changement de père autorisé pour la table fils : Oui

**Référence lien 160**

**Nom :** lien\_160  
**Code :** LIEN\_160  
**Libellé :**  
**Père :** PATIENT  
**Fils :** SUIT\_EXA  
**Cardinalité :** 1. n  
**Jointure :** PATIENT SUIT\_EXA  
                   CODE\_PAT = CODE\_PAT

**Père obligatoire pour la table fils :** Oui  
**Changement de père autorisé pour la table fils :** Oui

**Référence lien 161**

**Nom :** lien\_161  
**Code :** LIEN\_161  
**Libellé :**  
**Père :** EXAMEN  
**Fils :** SUIT\_EXA  
**Cardinalité :** 0. n  
**Jointure :** EXAMEN SUIT\_EXA  
                   CODE\_EXAM = CODE\_EXAM

**Père obligatoire pour la table fils :** Oui  
**Changement de père autorisé pour la table fils :** Oui

**Référence lien 185**

**Nom :** lien\_185  
**Code :** LIEN\_185  
**Libellé :**  
**Père :** CHIMIOTH  
**Fils :** EFFET  
**Cardinalité :** 0. n  
**Jointure :** CHIMIOTH EFFET  
                   CODE\_CHIM = CODE\_CHIM

**Père obligatoire pour la table fils :** Oui  
**Changement de père autorisé pour la table fils :** Oui

**Référence lien 186**

**Nom :** lien\_186  
**Code :** LIEN\_186  
**Libellé :**  
**Père :** TOXICITE  
**Fils :** EFFET  
**Cardinalité :** 1. n  
**Jointure :** TOXICITE EFFET  
                   CODE\_TOXI = CODE\_TOXI

**Père obligatoire pour la table fils :** Oui  
**Changement de père autorisé pour la table fils :** Oui



**ANNEXE ( IV )**

**PRESENTATION DE DELPHI**

## **1. INTRODUCTION :**

Delphi représente une nouvelle façon de développer des applications sous Windows. Il associe la vitesse et la convivialité d'un environnement de développement visuel à la puissance et à la souplesse d'un langage objet, au compilateur le plus rapide au monde et à une technologie de base de données de pointe.

Delphi est un environnement de développement d'applications à base de composants qui permet de développer rapidement de puissantes applications Windows avec un minimum de programmation. La plupart des applications de programmation traditionnelles sous Windows sont prises en charge par la bibliothèque de classe de Delphi, ce qui évite à l'utilisateur les tâches de programmation compliquées et répétitives.

Delphi est doté d'outils de programmation tels que les modèles d'applications et de fiches qui vous permettent de créer et de tester votre prototype d'application. En utilisant les composants de Delphi et la génération de code, l'utilisateur pourrez transformer ses prototypes d'applications en applications robustes qui répondront à tout ses besoins.

Les outils de base de données de Delphi permettent à l'utilisateur de développer de puissantes applications client/serveur et de base de données ainsi que des états. Lors de la phase de conception, l'utilisateur pourrez visualiser les données réelles.

## **2. ELEMENTS VISIBLES DE L'INTERFACE :**

Les éléments de l'environnement de programmation Delphi ont été conçus pour que l'utilisateur soit doté d'outils permettant de développer rapidement et intuitivement des applications.

Les éléments visibles de l'interface sont : les fiches, la barre d'outil, l'inspecteur d'objet

### **2-1. Les fiches :**

Les fiches sont un élément fondamental des applications Delphi. Une fiche est un composant. Vous placez des composants sur une fiche pour construire l'interface d'une application.

Quand vous développez votre application, vous personnalisez la fiche principale, vous ajoutez et personnalisez des fiches pour les autres éléments de l'interface. Pour ce faire, vous devez ajouter des composants et définir des propriétés.

La fiche est une fenêtre et, de ce fait, comporte les fonctionnalités standard des fenêtres, telles que :

- Menu Système
- Boutons Réduction et Agrandissement
- Barre de titre
- Bordures redimensionnables

Vous pouvez modifier ces fonctionnalités, ainsi que n'importe quelle autre propriété de la fiche, lors de sa conception, à l'aide de l'inspecteur d'objets.

### **2-2. L'inspecteur d'objet :**

L'inspecteur d'objets de Delphi est la passerelle entre l'aspect visuel de votre application et le code qui lui permet de fonctionner.

L'inspecteur d'objets vous permet de :

- définir en mode conception les propriétés des composants que vous placez sur une fiche (ou de la fiche elle-même),
- créer les gestionnaires d'événements.

Le sélecteur d'objet en haut de l'inspecteur affiche est une liste déroulante contenant tous les composants de la fiche active, ainsi que leur type. Vous pouvez ainsi sélectionner rapidement différents composants de la fiche active.

Vous pouvez modifier la largeur des colonnes de l'Inspecteur d'objets en faisant glisser la ligne de séparation vers une nouvelle position.

L'inspecteur d'objets comporte deux pages :

- Page Propriétés ;
- Page Evénements.

### **2-3. La barre d'outils :**

La barre d'outils de Delphi comporte des raccourcis pour les commandes de menu. La barre d'outils par défaut contient :

- Bouton ouvrir projet ;
- Bouton enregistrer ;
- Bouton ajouter fichier au projet ;
- Bouton exécuter ;
- Bouton pause : ...etc.

Vous pouvez la personnaliser en choisissant Propriétés dans son menu contextuel.

La barre d'outils est munie de conseils, que vous pouvez activer en sélectionnant Montrer conseils dans son menu contextuel.

**ANNEXE ( V )**

**LISTE DES ABREVIATIONS**

## LISTE DES ABREVIATIONS

**ANAPATH** : Anatomie pathologique.

**BD** : Base de données.

**CIM-O** : Classification internationale des maladies oncologie.

**FN** : Forme normale.

**MCD** : Modèle conceptuel des données.

**MPD** : Modèle physique des données.

**MLD** : Modèle logique des données.

**OMS** : Organisation mondiale de la santé.

**SADT-OD** : Système d'aide à la décision thérapeutique en oncologie digestif.

**SGBD** : Système de gestion de la base de données.

**SIAD** : Système interactif d'aide à la décision.

**SOM** : Service d'oncologie médicale.

**TNM** : Tumeur, nodes (ganglion), métastase.

**UICC** : Union internationale contre le cancer.

**ANNEXE (VI)**

**GLOSSAIRE**

## GLOSSAIRE

**Anatomie pathologique (anapath) :** étude des lésions provoquées par les maladies et les traumatismes dans les tissus et les viscères, par analyses microscopiques, histologique et cellulaire.

**Antécédent :** tous ce qui rapporte à l'histoire ancienne du malade (pathologiques ou physiologiques).

**DELPHI :** logiciel de programmation en langage orienté objet.

**Epidémiologie :** étude des différents facteurs qui conditionnent l'apparition, la fréquence, la répartition et l'évolution des maladies et les phénomènes morbides.

**Epithélioma :** cancer des tissus épithélial.

**Ganglion :** petit corps arrondi situé sur le trajet d'un vaisseau lymphatique ou d'un nerf.

**Histologie :** étude des tissus de l'organisme par la microscopie optique et électronique, et par des méthodes de coloration qui permettent d'identifier leur structure, leur morphologie, leur mode de formation et leur rôle.

**Métastase :** localisation dans un ou plusieurs points du corps de cellules ayant migré d'un foyer primitif infectieux, parasitaire ou cancéreux.

**Muqueuse :** membrane qui tapisse l'intérieur des organes creux communiquant directement avec l'extérieur, et qui sécrète du mucus.

**Oncologie :** étude des tumeurs cancéreuses.

**Sarcome** : tumeur maligne qui se développe au dépens du tissu conjonctif.

**Sémiologie** : Partie de la médecine consacré à l'étude des signes des maladies.

**Séreuse** : membrane qui tapisse les cavités closes de l'organisme.

**Tumeur** : prolifération tissulaire pathologique résultant d'une activité anormale des cellules et ayant tendance à persister ou à augmenter de volume.

**Viscéral** : relatif au organes contenus dans les cavités crânienne, thoracique et abdominale.

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. [ATI-97] : **F. ATIK & B. AZROU**  
« Conception d'un système d'information pour le contrôle et assurance qualité des équipements d'un projet pétrolier QA/QC »  
P.F.E ENP Promotion 1997.
2. [CHR-96] : **CLAUDE CHRISMENT**  
« Mise en œuvre des base de données, principes méthodologique »  
Paris, Dunod 1996.
3. [DOM-88] : **CHARLES-HENRI DOMINE**  
« Technique de l'intelligence artificielle : Un guide structuré »  
Paris, Dunod 1988.
4. [ENC-98] : **ENCYCLOPEDIE ENCARTA 98.**
5. [ERM-89] : **JEAN-LOUIS ERMINE**  
« Systèmes expert, théorie et pratique »  
Paris, Tec et Doc-Lavoisier 1989.
6. [GAL-89] : **GALASSI**  
« Conception de base de données du schéma conceptuel aux schéma physique »  
Paris, Bordas 1989.
7. [GRE-87] : **FRANÇOIS GREMY**  
« Informatique Médicale, introduction à la méthodologie en médecine et santé publique »  
Paris , Flammarion , Médecine- science 1987.
8. [HAC-99] : **ENCYCLOPEDIE HACHETTE 99.**

9. [HOU-97] : **HOUARI MOURAD & MOUFFOK YUCEF**  
« Etude et conception d'un système d'information pour la gestion  
des dossiers de malades »  
P.F.E ENP Promotion 1997.
- 10.[IMP-96] : **IMPACT INTERNAT N° 6**  
« Hépatogastro-entérologie (1) » 1996.
- 11.[MAS-94] : **MASSRALI MOUFIDA & AMER-YAHIA SIHEM**  
« Mise en place d'une base de données géographique et réalisation  
de l'application - cartes thématiques- »  
P.F.E INI Promotion 1994.
12. [MAT-95] : **JEAN-PATRICK MATHERON**  
« Comprendre Merise »  
Alger, Berti Edition 1995.
- 13.[MIR-84] : **SERGE MIRANDA & JOSE-MARIA BUSTA**  
« L'art des bases de données »  
Paris , Eyrolles 1984.
14. [SMA-96] : **SMAHI HASSANE & TOUDERT DJAMEL**  
« Conception et réalisation d'une base de données CRE—DOC »  
P.F.E USTHB institut informatique Promotion 1996.