

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

UNIVERSITE de TLEMCCEN

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers



**Department GENIE ELECTRIQUE & ELECTRONIQUE**  
*MANUFACTURING ENGINEERING LABORATORY OF TLEMCCEN*  
(MELT)

# MEMOIRE

Présenté par

**SEBBANE Abdelhak**  
**ACHOURI Mohamed**

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme de MASTER**

En GENIE INDUSTRIEL

Spécialité : Ingénierie de production

## Thème

**Conception et réalisation d'une application pour la gestion  
de centre de néphrologie et d'hémodialyse**

Soutenu le 17 Juin 2017, devant le jury composé de :

<b>Président</b>	HOUBAD Yamina	MA.A	UAB Tlemcen
<b>Encadreur</b>	BESSENOUCI Hakim Nadir	MA.A	UAB Tlemcen
<b>Co-Encadreur</b>	YAHOUNI Zakaria	DOCT	UAB Tlemcen
<b>Examineur</b>	MALIKI Fouad	MA.A	EPST Tlemcen
<b>Examineur</b>	BENSMACHINE Abderrahmane	MC.B	UAB Tlemcen

**Année universitaire 2016-2017**

## Remercîments

Nos remerciements s'adressent d'abord à ALLAH le tout puissant pour les chances qui nous offertes pour réaliser ce travail , et à son prophète MOHAMMED (paix et salut sur lui) .

Au terme de ce travail, Nous tenions à exprimer nos profonds remerciements à certaines personnes qui nous ont aidées dans la réalisation de ce mémoire, l'élaboration d'un exercice de ce type est difficile et nécessite l'aide et la complicité de nombreuses personnes.

C'est ainsi nous exprimons nos gratitude et nos vifs remerciements aux nôtres encadreurs pour ses disponibilités, ses conseils mais aussi ses connaissances et ses expertises qui nous ont été indispensables pour ce mémoire monsieur BESSENOUCI Hakim Nadhir et Monsieur YAHOUNI Zakaria.

Un grand merci à Driss Kamara pour son aide précieuse et pour le temps qu'il nous a consacré.

Nous remercions nos différents collègues de travail, sans nous n'aurions pas pu obtenir toutes nos connaissances.

Enfin, merci à l'ensemble de nos familles et nos amis pour nous avoir soutenu tout au long de l'année.

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail avec toute mon affection aux êtres qui me sont très chers au monde mes parents.*

*A mes chers frères et chers sœurs et toute la famille.*

*A mes partenaires et toute mes amies.*

*A Tous ceux qui par leur sourire, leur gentillesse et espoir m'ont encouragés à poursuivre mes études.*

*SEBBANE Abdelhak*

*Je dédie ce mémoire à :*

*Mes parents :*

*Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

*Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.*

*Mes frères et sœurs qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.*

*Mes partenaires et toute mes amies et tous ceux qui par leur sourire, leur gentillesse et espoir m'ont encouragés à poursuivre mes études.*

*ACHOURI Mohamed*

## Sommaire

Remerciements .....	2
Dédicaces .....	3
Sommaire .....	4
Liste des figures .....	6
Table des abréviations .....	8
Introduction générale.....	9
<b>Chapitre I : L'hémodialyse.....</b>	<b>10</b>
<b>1. Introduction .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Définition d'hémodialyse .....</b>	<b>11</b>
<b>3. L'hémodialyse en Algérie .....</b>	<b>11</b>
<b>4. Fonction du rein .....</b>	<b>11</b>
<b>5. L'insuffisance rénale .....</b>	<b>12</b>
<b>6. Hémodialyse en bref.....</b>	<b>12</b>
<b>6.1. Avant le démarrage des séances.....</b>	<b>12</b>
<b>7. Fonctionnement d'hémodialyse .....</b>	<b>13</b>
<b>7.1. La diffusion .....</b>	<b>13</b>
<b>7.2. L'ultrafiltration .....</b>	<b>14</b>
<b>7.3. Le matériel nécessaire .....</b>	<b>14</b>
<b>7.3.1. L'eau.....</b>	<b>15</b>
<b>7.3.2. La machine d'hémodialyse .....</b>	<b>15</b>
<b>7.3.3. L'hémodialyseur.....</b>	<b>17</b>
<b>7.4. Les voies d'abords vasculaires .....</b>	<b>17</b>
<b>8. La séance d'hémodialyse .....</b>	<b>19</b>
<b>8.1. Arrivant dans le centre de dialyse.....</b>	<b>19</b>
<b>8.2. Pendant le traitement par hémodialyse.....</b>	<b>19</b>
<b>8.3. Le temps durant les séances d'hémodialyse.....</b>	<b>20</b>
<b>9. Après La séance d'hémodialyse .....</b>	<b>20</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>21</b>
<b>Chapitre II : Etude, Conception et modélisation des données .....</b>	<b>22</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>23</b>
<b>1. Présentation du système d'information.....</b>	<b>23</b>
<b>1.1. L'étude de l'existant.....</b>	<b>23</b>
<b>1.1.1. Présentation de la clinique (Mansourah Hémodialyse).....</b>	<b>23</b>

## Liste des figures

---

1.1.2. Etude des documents.....	24
1.1.3. Le Flux d'information.....	25
1.2. Critique de l'existant.....	26
1.3. Solutions proposées .....	26
2. Conception et modélisation .....	26
2.1. Le choix de MERISE.....	26
2.1.1. Présentation de Merise.....	27
3. Le MCD ( <i>Modèle Conceptuel des Données</i> ).....	28
4. MLD ( <i>Modèle Logique des Données</i> ) : .....	41
4.3. Règles de passage du MCD au MLD :.....	41
Conclusion.....	48
Chapitre III : Développement et implémentation .....	49
Introduction .....	50
2. Choix de l'environnement de travail ( <i>IDE ; Integrated Development Environment</i> ) : .....	50
2.1. WinDev :.....	50
3. L'architecture Client-Serveur.....	51
3.1. Les différentes architectures client-serveur.....	51
3.1.1. Architecture pair à pair .....	51
3.1.2. Architecture à deux niveaux.....	51
3.1.3. Architecture à trois niveaux .....	51
3.1.4. Architecture à N niveaux .....	52
4. Présentation de l'application : .....	52
4.1. interface d'authentification :.....	52
4.2. Groupware utilisateur : .....	53
4.3. Le Menu principal.....	54
Conclusion.....	69
Conclusion générale .....	70
Bibliographie .....	72
Annexe 1 .....	74
Annexe 2.....	75
Annexe 3.....	77
Annexe 4.....	80
Annexe 5.....	82
Résumé .....	83

### Liste des figures

#### Chapitre I

<i>Figure I. 1. Les poches de solutions concentrées</i> .....	15
<i>Figure I. 2. Générateur d'hémodialyse</i> .....	16
<i>Figure I. 3. L'hémodialyseur</i> .....	17
<i>Figure I. 4. Fistule</i> .....	18
<i>Figure I. 5. Salle des séances</i> .....	19

#### Chapitre II

<i>Figure II. 1. Schéma de flux d'information</i> .....	25
<i>Figure II. 2. Les niveaux d'abstraction de MERISE</i> .....	28
<i>Figure II. 3. Entité Malade</i> .....	30
<i>Figure II. 4. Association Binaire</i> .....	31
<i>Figure II. 5. Cardinalité binaire</i> .....	32
<i>Figure II. 6. La relation entre l'entité malade et l'entité observation</i> .....	34
<i>Figure II. 7. La relation entre l'entité Observation et l'entité Abords vasculaire</i> .....	35
<i>Figure II. 8. La relation entre l'entité observation avec les entités Traitements et Vaccination</i> .....	35
<i>Figure II. 9. Relation ternaire entre les entités : Médecin, Malade et Bilan</i> .....	36
<i>Figure II. 10. La relation entre les entités Malade et Assistant</i> .....	36
<i>Figure II. 11. La relation entre Les entités Générateur, Technicien et Maintenance de Générateur</i> .....	37
<i>Figure II. 12. Les relations des entités Malade, Générateur et Salle avec l'entité Session</i> .....	38
<i>Figure II. 13. Les relations entre les entités : prescription, malade, infirmier, médecin, pendant dialyse et générateur</i> .....	39
<i>Figure II. 14. Le Modèle Conceptuel des données du projet</i> .....	40
<i>Figure II. 15. Model logique représente la relation entre les entités Malade et Assistant</i> .....	42
<i>Figure II. 16. Cas 1 : relation 1,1-1,1</i> .....	43
<i>Figure II. 17. Cas 2 : relation 0,1-1,1</i> .....	44
<i>Figure II. 18. Cas 3 :0,1-0,1</i> .....	44

## Liste des figures

---

*Figure II. 19. Le Modèle logique des données du projet..... 47*

### Chapitre III

*Figure III. 1. L'interface d'identification..... 52*

*Figure III. 2. Compte superviseur..... 53*

*Figure III. 3. Administration groupware utilisateur..... 54*

*Figure III. 4. Le Menu principal..... 54*

*Figure III. 5. Table des médecins..... 55*

*Figure III. 6. Ajout d'un nouveau médecin..... 56*

*Figure III. 7. Table des infirmiers..... 56*

*Figure III. 8. Ajout d'un nouvel infirmier..... 57*

*Figure III. 9. Table des malades..... 57*

*Figure III. 10. Ajout d'un nouveau patient..... 58*

*Figure III. 11. Table des assistants..... 59*

*Figure III. 12. Ajout d'un nouvel assistant..... 59*

*Figure III. 13. Table des salles..... 60*

*Figure III. 14. Ajout d'une salle..... 60*

*Figure III. 15. Table des générateurs..... 61*

*Figure III. 16. Ajout d'un nouveau générateur..... 61*

*Figure III. 17. Table des techniciens..... 62*

*Figure III. 18. Ajout d'un nouveau technicien..... 62*

*Figure III. 19. Table maintenance des générateurs..... 63*

*Figure III. 20. Ajout d'une nouvelle maintenance de générateur..... 63*

*Figure III. 21. Volet Traitement..... 64*

*Figure III. 22. Tables des bilans..... 64*

*Figure III. 23. Fiche bilan..... 65*

*Figure III. 24. Onglet antécédents..... 65*

*Figure III. 25. Onglet Néphropathie causale..... 66*

*Figure III. 26. Fiche prescription dialyse..... 67*

*Figure III. 27. Ajout d'une session..... 67*

*Figure III. 28. Volet Outils..... 68*

## **Table des abréviations**

---

### **Table des abréviations**

**MERISE** : Méthode d'Etude et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise.

**MCD** : Modèle Conceptuel des Données.

**MLD** : Modèle Logique des Données.

**SGBD** : Système de Gestion de Base de Données.

**IDE** : Integrated Development Environment.

**AGL** : Atelier de Génie Logiciel.

**HFSQL** : HyperFile SQL.

**SQL** : Structured Query Language (Langage de Requête Structuré).

**ODBC**: Open Database Connectivity.

**OLE-BD**: Object Linking and Embedding Database.



### Introduction générale

Dans un monde de mondialisation devenant de plus en plus petit jusqu'au point d'être un petit village, des termes comme l'efficacité, la rapidité et la précision s'avèrent de plus en plus utilisables et exigeantes dans le domaine du travail. Pour cela l'intégration de l'informatique est devenue une chose primordiale dans tous les domaines.

L'informatique fait désormais partie de notre quotidien, que ce soit dans le domaine professionnel, des loisirs ou de l'usage personnel, cependant dans notre pays l'Algérie, cet outil est en cours de développement, notamment dans le domaine des services public. Lors de notre stage, nous avons pu observer les différentes utilisations de l'outil informatique dans le domaine hospitalier, et nous avons constaté qu'il est principalement réservé aux fonctions de gestions administratives du patient et du personnel, c'est-à-dire aux admissions, au secrétariat et au planning. Rares sont celles destinées aux soins. Durant ce même stage nous avons pu converser avec le personnel infirmier qui nous a exprimé sa réticence envers l'application de l'informatique dans le soin. Nous avons essayé de leur faire changer cette idée reçue en exposant et en expliquant les avantages d'avoir un système informatisé et la facilité qu'il va apporter dans les tâches de travail de tous les jours. Dans le cadre de notre projet de fin d'études, nous avons décidé d'informatiser les différents services de la clinique d'hémodialyse où ces dérouler notre stage.

L'objectif de notre projet est de passer d'une gestion standard à une gestion informatisé. Pour cela, des objectifs à cours et long termes ont été définis afin d'accomplir les services suivants :

- Gestion des dossiers administratifs et médicaux des patients
- Gestion de la dialyse des patients
- Prescriptions médicamenteuses
- Planification des séances et des rendez-vous de consultation
- Gestion de stocks (médicaments, produits de nettoyages, pièces de rechanges).
- Suivi des factures et règlements fournisseurs
- Gestion de la maintenance des machines
- Gestion du personnel via planning.

# **Chapitre I : L'hémodialyse**

## 1. Introduction

Afin de comprendre le contexte du travail présenté dans ce mémoire, nous définissons dans ce chapitre les notions relatives à l'insuffisance rénale, ainsi les différentes étapes et procédures d'hémodialyse, pour ensuite passer aux matériaux utilisés pour l'hémodialyse.

## 2. Définition d'hémodialyse

L'hémodialyse est une méthode de suppléance rénale, c'est-à-dire une technique permettant de survivre avec des reins qui ne fonctionnent plus ou presque plus. Elle permet de débarrasser le sang des déchets et de l'eau normalement éliminés par les reins et réalise ainsi une épuration extra-rénale de l'organisme. [1]

C'est une méthode très efficace qui permet une bonne épuration en quelques heures et le plus souvent, trois séances d'hémodialyse de 3 à 4 heures par semaine sont suffisantes pour maintenir un bon état général. Des milliers de patients vivent grâce à cette technique dans le monde. [1]

## 3. L'hémodialyse en Algérie

En 2014, le nombre d'insuffisants rénaux chroniques en dialyse représente 18000 personnes dont plus de 8000 sont pris en charge dans des établissements privés conventionnés avec les caisses de sécurité sociale (telles que, la CNAS et la CASNOS). [2]

## 4. Fonction du rein

La principale fonction vitale des reins, est la formation et l'excrétion de l'urine. Tout le sang qui traverse les reins à chaque battement de cœur est filtré à travers les parois de minuscules petits vaisseaux en pelotons, les glomérules, qui se comportent comme un tamis avec de microscopiques trous. L'eau, le sel, le potassium, l'urée, la créatinine et toute sorte de molécules de petites tailles passent par ces trous, tandis que les plus grosses molécules comme les protéines du sang et les globules ne passent pas. Ensuite, ce sang filtré, appelé urine primitive, circule dans de minuscules petits tubes qui se rejoignent en tubes de plus grandes tailles jusqu'à la sortie du rein dans l'uretère puis dans la vessie. [1]

Tout le long de son trajet, dans ces petits tubules, la composition de l'urine est contrôlée et modifiée par le rein qui est capable de réabsorber ce qui est utile à l'organisme et de laisser sortir par l'urine ce qui est en trop. Cette action des reins, en réalité très complexe, permet à notre organisme de garder une composition constante en eau, en sel, en potassium, en bicarbonates, etc. Cette composition constante est indispensable à la vie. Ainsi, les reins sont plus que des filtres, mais ils sont des contrôleurs et des régulateurs de la composition de notre corps. [1]

### 5. L'insuffisance rénale

L'insuffisance rénale est une altération du fonctionnement des deux reins qui ne filtrent plus correctement le sang. Elle est dite aiguë si le dysfonctionnement est transitoire, chronique lorsque la destruction est irréversible, sans possibilité de guérison. En cas d'insuffisance rénale majeure, la fonction rénale peut être supplantée par dialyse ou greffe de rein. [3]

La dialyse effectue certaines fonctions des reins sains, mais elle ne guérit pas l'insuffisance rénale. Un traitement de dialyse est nécessaire tout au long de la vie d'une personne, à moins qu'elle puisse bénéficier d'une greffe de rein. [3]

On utilise le taux de créatinine pour évaluer l'insuffisance rénale : plus le chiffre est élevé, plus la filtration est diminuée, donc plus l'insuffisance rénale est sévère. Le taux d'urée est moins utilisé car il dépend beaucoup de l'alimentation et est moins précis. [3]

### 6. Hémodialyse en bref

#### 6.1. Avant le démarrage des séances

Une consultation dite de « pré-dialyse » est organisée. C'est un moment privilégié qui a pour objectif d'informer l'utilisateur et son entourage sur les différents traitements (hémodialyse, dialyse péritonéale, greffe). [4]

#### 6.2. Les différentes structures d'accueil pour les dialysés

On note 4 modalités de prise en charge [4] :

- Le centre d'hémodialyse, qui est qualifié souvent de centre lourd, avec une présence médicale permanente.

- L'unité de dialyse médicalisée (ex centre allégé) : ces structures de traitement par hémodialyse sont réservées aux patients dont l'état de santé nécessite une présence médicale intermittente.
- L'unité d'auto dialyse : ces unités sont dites simples ou assistées selon la nécessité d'une présence de personnel infirmier. Elles ne prennent en charge que des patients formés, en mesure d'assurer eux-mêmes les gestes nécessaires à leur traitement.
- À domicile : l'hémodialyse et la dialyse péritonéale peuvent être mises en œuvre à domicile.

### 6.3. Les professionnels de santé

La prise en charge en hémodialyse est pluridisciplinaire. Si le médecin néphrologue est le prescripteur, les infirmières et les aides-soignantes assurent le déroulement de la séance. De même la diététicienne apporte les conseils nutritionnels permettant une hygiène de vie adaptée. L'assistante sociale permet d'accompagner la personne malade dans les dispositifs administratifs et sociaux. La psychologue apporte son soutien à la prise en charge psychologique. Enfin, la mise en place de programme d'éducation thérapeutique permet aux personnes malades de bénéficier d'un accompagnement individualisé pouvant intégrer la gestion des médicaments. Le métier de soignant en hémodialyse nécessite une formation complémentaire spécifique réalisée avec un tuteur durant plusieurs semaines. [4]

## 7. Fonctionnement d'hémodialyse

On a deux principes physiques qui règlent le passage d'eau et de molécules à travers une membrane : la diffusion et l'ultrafiltration. [1]

### 7.1. La diffusion

On parle de diffusion à travers une membrane pour décrire le mouvement des molécules qui passent du côté de la membrane où elles sont très nombreuses, très concentrées vers le côté où elles sont absentes ou en faible concentration. Le mouvement se poursuit jusqu'au moment où il y a autant de molécules de chaque côté. Pour bien comprendre, on peut imaginer qu'on met dans un sac de cellophane de l'eau contenant de minuscules particules de couleur bleu par exemple. Si on plonge le sac dans un bocal avec de l'eau, on va voir la couleur bleue passer

lentement du sac vers l'eau du bocal jusqu'à ce que tout soit de la même couleur bleu clair. Ceci s'explique par la diffusion de petites molécules bleues à travers le sac. [1]

Pour obtenir une diffusion à partir du sang du patient, il est nécessaire de faire circuler un liquide de l'autre côté de la membrane. Ce liquide s'appelle le dialysat. C'est de l'eau dans laquelle ont été rajoutées des molécules comme du sodium, du calcium et quelques autres molécules qui ne doivent pas sortir du sang. En effet, si on faisait circuler de l'eau pure, des quantités énormes de ces molécules sortiraient et cela déséquilibrerait la composition du sang de façon dangereuse. [1]

Mais si la diffusion permet d'épurer de nombreuses petites molécules qui s'accumulent dans le corps d'un sujet insuffisant rénal, elle ne permet pas de faire perdre du poids, c'est-à-dire d'extraire l'eau qui s'accumule entre chaque dialyse chez les sujets qui n'urinent plus ou très peu. [1]

### 7.2. L'ultrafiltration

Il est nécessaire d'utiliser un autre principe pour que l'eau contenue dans le sang traverse la membrane : c'est l'ultrafiltration. Dans ce mouvement, l'eau passe du côté où la pression est la plus forte vers celui où la pression est plus faible. L'eau entraîne avec elle des petites molécules. Si on reprend l'exemple précédent : à la fin de la première expérience, l'eau du bocal et du sac est de la même couleur et la quantité d'eau contenue dans le sac n'a pas bougé. Mais, si vous pressez le sac avec vos mains, on augmente la pression et on fait passer de l'eau bleue du sac dans le bocal. Ce passage d'eau sous l'effet de la pression est ce qu'on appelle une ultrafiltration. Dans l'hémodialyse, pour obtenir une ultrafiltration, on crée une pression négative dans le dialysat qui circule et qui ainsi « aspire » de l'eau à travers la membrane. [1]

### 7.3. Le matériel nécessaire

Pour hémodialyser, il faut :

- De l'eau
- Une machine d'hémodialyse
- Des poches de solutions concentrées contenant le sel, le calcium et les diverses substances qui doivent être mélangées à l'eau pour fabriquer le dialysat. (*Figure I.1*)
- Des tubulures dans lequel le sang circule

- Un hémodialyseur qui contient la membrane de dialyse



*Figure I. 1. Les poches de solutions concentrées. [5]*

### 7.3.1. L'eau

A chaque séance, 120 litres d'eau viennent au contact du sang du patient par l'intermédiaire de la membrane de dialyse. La qualité de cette eau doit donc être excellente. Dans chaque centre d'hémodialyse, il existe une salle de traitement de l'eau de ville avec un circuit comprenant des filtres successifs, un dé minéralisateur et un osmoseur qui permet d'obtenir une eau très pure mais cependant non stérile. Le circuit d'eau est régulièrement désinfecté et la qualité de l'eau régulièrement contrôlée. Elle doit répondre à des normes précises. [6]

### 7.3.2. La machine d'hémodialyse

Cet appareil (*Figure I.2*) fabrique le dialysat qui est donc le liquide qui va aller au contact du sang du patient par l'intermédiaire de la membrane pour permettre l'épuration du patient par diffusion. La fabrication est faite par dilution de solutions concentrées avec l'eau de ville traitée. La composition de ce dialysat est rigoureusement contrôlée par la machine en permanence pendant toute la séance. De plus, le dialysat est chauffé à 37° car sinon le patient aurait froid pendant la séance. Enfin, la pression dans ce liquide est réglée par la machine en fonction de la perte de poids souhaitée. Le dialysat circule pendant toute la dialyse de la machine vers le patient puis vers l'égout :

## Chapitre I : L'hémodialyse

---

il part à l'égout chargé des toxines issues du sang du patient par diffusion et avec l'eau extraite par ultrafiltration. L'autre mission que remplit la machine est le contrôle du circuit contenant le sang du patient. Elle fait circuler le sang dans les tubulures du circuit à une vitesse que l'on règle grâce à un rotor qui tourne à la vitesse souhaitée en écrasant le tuyau. La pression dans le circuit est contrôlée en permanence et la machine sonne et éventuellement s'arrête si les pressions ne sont pas correctes. Juste avant le retour du sang vers le patient, se trouve un piège à air qui interdit à toute bulle d'air de passer. [1]

Le sang part du patient chargé d'urée et d'autres toxines passe au contact de la membrane et revient débarrassé de ces déchets vers le patient. [1]



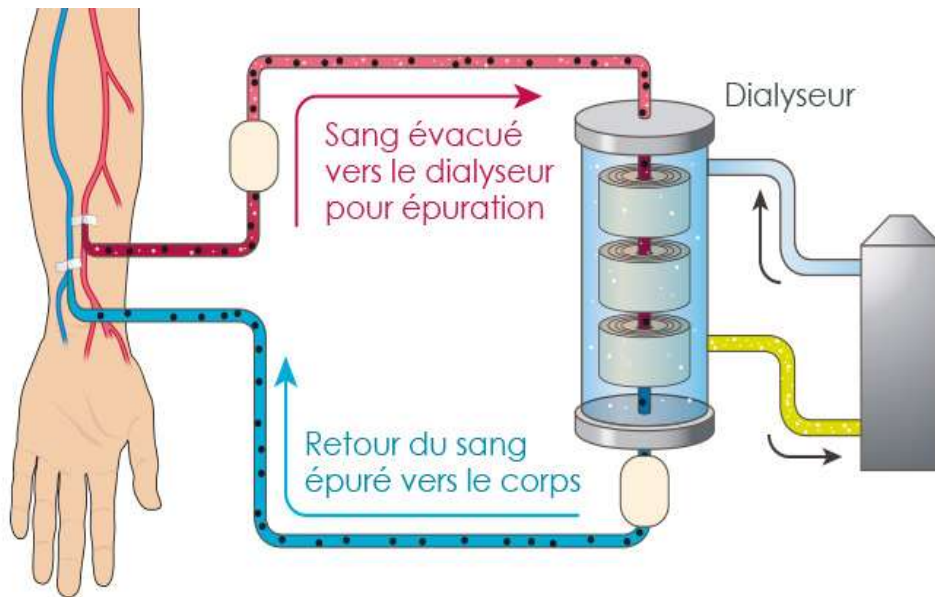
*Figure I. 2. Générateur d'hémodialyse. [7]*

Les machines d'hémodialyse sont devenues au fil du temps de plus en plus perfectionnées et permettent de faire des dialyses en toute sécurité. Il faut savoir qu'elles contrôlent en permanence tout ce qui se passe et préviennent souvent les infirmières de la nécessité de réglages à faire. Il ne faut pas s'inquiéter de toutes ces sonneries qui sont là pour éviter tout problème. [1]



### 7.3.3. L'hémodialyseur

C'est la boîte qui contient la membrane permettant les échanges entre sang et dialysat. Cette boîte (**Figure I.3**) contient de fines fibres creuses dans lesquelles circule le sang. Le dialysat circule autour des fibres. Les fibres sont fabriquées avec une membrane de dialyse percée de minuscules trous. La taille de l'hémodialyseur est choisie en fonction du poids de malade. [8]



*Figure I. 3. L'hémodialyseur [9]*

Après chaque séance de dialyse, le circuit dans lequel circule le sang est jeté et l'intérieur de la machine dans laquelle circulent l'eau et le dialysat est désinfecté. [1]

### 7.4. Les voies d'abords vasculaires

Pour pouvoir réaliser une dialyse, une voie d'accès devrait être créée pour accéder au sang, ensuite le faire circuler dans le dialyseur où il est épuré, puis le restituer en toute sécurité. Ces actions devront être réalisées à chaque fois qu'un patient viendra au traitement, il est important de pouvoir le faire par un moyen d'accès sûr, propre et facile. [4]

Il est également important de pouvoir faire ces manipulations en toute sécurité. L'abord vasculaire doit être fonctionnel et en bon état car il conditionne l'efficacité du traitement, sans abord il n'y a pas de dialyse et donc pas de vie possible. [4]

Par conséquent, un accès permanent est créé par une petite opération qui permettra de réaliser la dialyse de façon sûre et efficace. Il existe trois types d'accès :

- La fistule artériovoineuse (fistule AV).
- Prothèse vasculaire ou greffon.
- Le cathéter veineux central.

### 6.4.1. La fistule

La fistule (*Figure I.4*) est le type d'abord le plus courant en dialyse. La création d'une fistule implique une petite opération sur le poignet ou sur le bras pour relier une veine et une artère. Cela prend environ une heure. L'opération est généralement réalisée sous anesthésie locale et le patient devrait passer une journée à l'hôpital. [10]



*Figure I. 4. Fistule. [11]*

Le raccordement d'une veine à une artère crée un débit sanguin plus important dans la veine. La conséquence du raccordement est une dilatation de la veine qui va se développer, devenir visible sous la peau, et ressembler un peu à une grosse varice. Lorsqu'elle est touchée, une sensation de « frémissement » que l'on appelle le *thrill* est produite. Cette sensation est très importante parce qu'elle signifie que la fistule fonctionne correctement. [12]

### 8. La séance d'hémodialyse

#### 8.1. Arrivant dans le centre de dialyse

Il y a un parcours commun à chaque patient lorsqu'il passe pour une séance de dialyse. Avant de rentrer dans la salle de dialyse (*Figure I.5*), le patient est demandé de se laver les mains afin de prévenir les risques d'infections nosocomiales (infections contractées dans un établissement de santé). [4]



*Figure I. 5. Salle des séances. [13]*

Ensuite, le patient est pesé pour que l'infirmière puisse calculer la quantité de liquide (le poids) qu'il faut éliminer pendant la dialyse. Avant de commencer la dialyse, l'infirmière évalue son état général en vérifiant sa tension artérielle, ses pouls et peut-être sa température. [4]

Si le patient est porteur d'une fistule artério-veineuse elle l'observera avant de la ponctionner. Il est important d'informer l'infirmière à ce moment-là, avant de commencer le traitement, si la personne n'a pas senti bien depuis la dernière séance, ou s'il y a quoi que ce soit qui lui inquiète.[4]

#### 8.2. Pendant le traitement par hémodialyse

Lors du traitement, une partie du sang circulant dans la veine dilatée est dévié dans une tubulure appelé circuit extracorporel. Ce circuit permet d'amener le sang à

circuler dans un dialyseur, ou rein artificiel. Le dialyseur possède deux compartiments séparés par une mince membrane. Le sang passe d'un côté de la membrane alors que le liquide purifiant, appelé dialysat et fabriqué par la machine, passe de l'autre. Les déchets et le surplus d'eau passent, du sang vers le dialysat à travers la membrane. Le dialysat récupérant les déchets de l'organisme est jeté et le sang épuré est réintroduit dans la circulation sanguine. [4]

Une fois que le patient est "connecté à la machine" et que le traitement de dialyse a commencé, il est libre de faire ce qu'il souhaite du moment (lire un livre, écouter de la musique, etc.) qu'il n'oublie pas de rester sur le fauteuil de dialyse. Pendant la durée de la séance de dialyse, l'infirmière vérifiera aussi sa pression artérielle et ses pouls au moins toutes les heures et notera les paramètres du générateur pour s'assurer que le traitement se poursuit correctement. [4]

### 8.3. Le temps durant les séances d'hémodialyse

La durée nécessaire pour la dialyse dépend des éléments suivants [12] :

- Le fonctionnement des reins.
- La prise de poids hydrique (en eau) entre les traitements.
- La quantité de déchets présents dans l'organisme.
- La corpulence.
- Le type de dialyseur (rein artificiel) utilisé.

Le plus souvent, une séance d'hémodialyse dure environ quatre heures et a lieu trois fois par semaine.

## 9. Après La séance d'hémodialyse

De nombreux patients dialysés peuvent retourner au travail après s'être habitués à la dialyse. Si leur métier comporte des tâches physiques (soulever des charges, creuser, etc.), il sera nécessaire de s'entretenir avec le médecin du travail. De même, les étudiants peuvent poursuivre leurs études. [1]

### Conclusion

Dans ce premier chapitre, nous avons abordé le contexte de notre étude qui est l'hémodialyse. Différentes informations relatives à cette maladie chronique ont été soulevées. En Algérie, on trouve différentes cliniques privées spécialisées pour l'hémodialyse. Nous nous intéressons au fonctionnement d'une de ces cliniques qui sera présentée dans le chapitre suivant.

## **Chapitre II : Etude, Conception et modélisation des données**

### Introduction

Dans ce chapitre, nous allons tout d'abord présenter la clinique avec laquelle nous avons fait cette étude. Nous soulevons ensuite les points faibles des procédures classiques existantes dans cette clinique concernant la gestion des patients, des salles, etc.

Ensuite, nous définissons les différents outils de conception et de modélisation permettant de concevoir un système d'information adapté à la clinique. Après, grâce à la méthode MERISE adoptée, nous proposons un système d'information général permettant de faciliter et d'automatiser les processus de gestion de la clinique.

### 1. Présentation du système d'information

Toute étude de conception et de réalisation de système d'information mérite une présentation de l'état actuel du système étudié. Ceci permettra d'orienter notre approche et aborder les phases techniques qui en découlent de l'étude du système. En outre, la présentation du système d'information s'avère un aspect crucial de notre travail afin de nous guider à prendre des décisions optimales.

#### 1.1. L'étude de l'existant

L'étude de l'existant est une étape importante de développement d'un projet informatique.

Cette étape commence par l'analyse de la situation actuelle du système d'information, suivi par des critiques et fini par des solutions proposés afin d'améliorer la méthode de gestion et engager à la conception globale de l'application.

##### 1.1.1. Présentation de la clinique (Mansourah Hémodialyse)

Dans notre démarche de conception et de réalisation du présent travail, notre choix s'est porté sur la clinique Mansourah, située à la Wilaya de Tlemcen.

La clinique Mansourah est une clinique parmi tant d'autres dans la Wilaya de Tlemcen. Elle est caractérisée par la prise en charge des cas d'insuffisance rénale. Situé à l'adresse 468 les Dahlias Kiffane, la clinique est composée de :

- 17 lits d'hospitalisation pour les séances de dialyses
- 2 salles de dialyse et une salle d'urgence

- 2 médecins néphrologues
- 9 infirmiers, chaque infirmier s'occupe de 4 patients
- La durée de chaque séance est d'environ 4 heures.

### 1.1.2. Etude des documents

La gestion des informations de la clinique se fait manuellement d'où la nécessité de penser à un système d'information capable d'automatiser les processus informationnels de la clinique. Cependant, après une première analyse du processus classique (existant), différents documents ont été recueillis, ces documents vont nous permettre de proposer et concevoir un système d'informations. Ces documents sont :

- **Fiche de renseignement du malade**

Cette fiche est créée à chaque arrivée d'un nouveau malade. Elle contient les informations d'identification de l'assuré, l'information d'identification de l'assistant du malade ainsi que les informations d'identification du malade *Voir Annexe [1]*.

- **Cahier de dialyse**

A chaque séance de dialyse, l'infirmier remplit le cahier de dialyse sous la supervision du médecin de chaque salle.

Une page du cahier de dialyse contient les informations telles que le numéro de poste (lit), les prescriptions de dialyse, les traitements, l'état du patient avant, pendant et après la séance, et les observations du médecin *Voir Annexe [2]*

- **Cahier d'observation**

Le cahier d'observation représente un élément important pour le médecin, il regroupe toutes les informations antécédentes relatives aux malades et ses membres de famille, telles que, les traitements effectués et les vaccinations.

Le médecin chargé du suivi du malade actualise son cahier d'observation. *Voir Annexe [3]*.



- **Les Bilans**

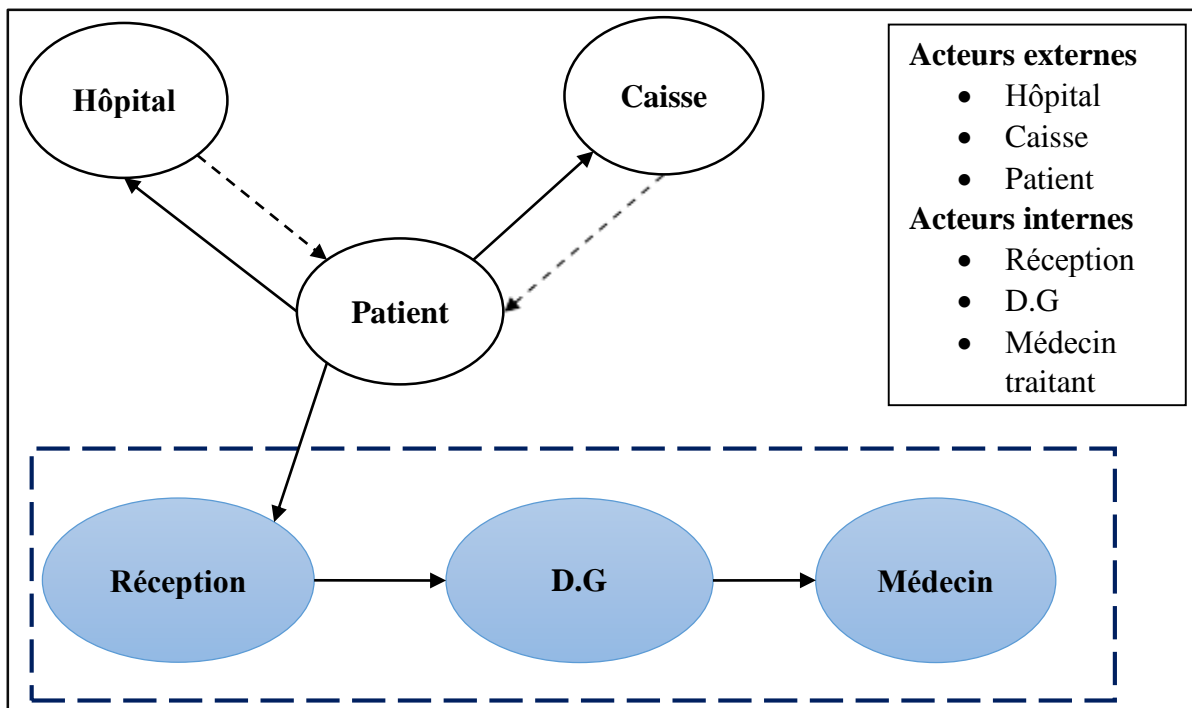
Le bilan est le document qui permet aux médecins de bien suivre les séances de dialyse et l'état de santé du malade. Différents bilans sont utilisés, tels que : FNS complète, Fer sérique, Ferritinémie...etc. *Voir Annexe [4].*

- **Planning des séances**

Comme son nom l'indique, le plan des séances représente le planning des séances pendant la semaine, réparti sur deux salles *Voir Annexe [5].*

### 1.1.3. Le Flux d'information

Le patient est orienté par l'hôpital pour faire son dialyse dans une clinique privé. Il passe tout d'abord par un médecin conseillé recommandé par sa caisse de sécurité (CNAS, CASNOS ou Caisse militaire). voir *Figure II.1.*



*Figure II. 1. Schéma de flux d'information.*

Une fois le patient acquiert l'accord de l'assurance (rapport d'admission), il rejoint la clinique avec un rapport médical (carte CHIFA, bilan, sérologie, groupage), puis, une fiche de renseignement du patient est rempli au niveau de la réception. Enfin, le patient est accepté ou refusé par la directrice médicale (médecin néphrologue) et son programme de dialyse est planifié.

### 1.2. Critique de l'existant

L'étude de l'existant nous a permis de dégager un certain nombre de lacunes : d'une part la gestion de la clinique se fait par la méthode traditionnelle, et l'utilisation de l'outil informatique est très limité (Word et Excel), cela malheureusement ne facilite pas la gestion et suscite une perte de temps et d'argent.

D'autre part, nous avons remarqué que certains documents manquent de quelques informations qui peuvent faciliter la gestion de l'information. Par exemple, le type de la caisse de sécurité (CNAS, CASNOS ou caisse militaire) n'est pas indiqué dans la fiche de renseignement.

### 1.3. Solutions proposées

Comme solution aux problèmes de l'existant, nous proposons ce qui suit :

- Au niveau des documents :

A ce stade, nous recommandons d'ajouter le type de la caisse de sécurité sur la fiche de renseignement du malade. Nous proposons aussi d'ajouter la photo du malade et son assistant, médecin, infirmier et technicien.

- Au niveau des traitements :

Cependant, la principale contribution consiste à élaborer une application de gestion de bases de données afin de faciliter en mieux le processus de traitement de l'information et d'harmoniser le travail.

## 2. Conception et modélisation

La modélisation est un processus très important car il conditionne la structure de la base de données qui sera déduite des différents éléments du schéma conceptuel : entités (ou classes), associations et contraintes.

### 2.1. Le choix de MERISE

Comme méthode de conception et de modélisation du système d'information dans le présent travail, notre choix s'est porté sur la méthode MERISE. Ceci pour divers raisons :

- Il permet de passer du niveau conceptuel au niveau logique et du niveau logique au niveau physique, de façon claire et ordonnée.
- Il est aussi facile quant à la mise en œuvre.

### 2.1.1. Présentation de Merise

La méthode MERISE (*Méthode d'Etude et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise*) met à disposition de l'analyste des outils pour modéliser un système d'informations. C'est la méthode la plus utilisée. Elle a été créée en 1978. [14]

Merise fait le lien entre les différents niveaux de modélisation : conceptuel, logique et physique.

- **Les niveaux d'abstraction de MERISE**

Quatre niveaux d'abstraction sont présents dans MERISE [15] (*Figure II.2*) :

Les niveaux Conceptuel et Organisationnel, sont adaptés à la conception du Système d'Information Organisationnel (SIO). Les quatre modèles associés permettent aux gestionnaires de définir les objectifs du futur système et d'utiliser un langage commun avec les informaticiens.

Le niveau Conceptuel exprime les choix fondamentaux de gestion en recherchant les éléments stables indépendamment des moyens à mettre en œuvre, de leurs contraintes et de leur organisation.

Le niveau Organisationnel exprime les choix d'organisation de ressources humaines et matérielles, au travers la définition des sites et des postes de travail.

Les niveaux Logique et Physique, sont adaptés à la conception du Système d'Information Informatisé (SII) et sont destinés aux informaticiens.

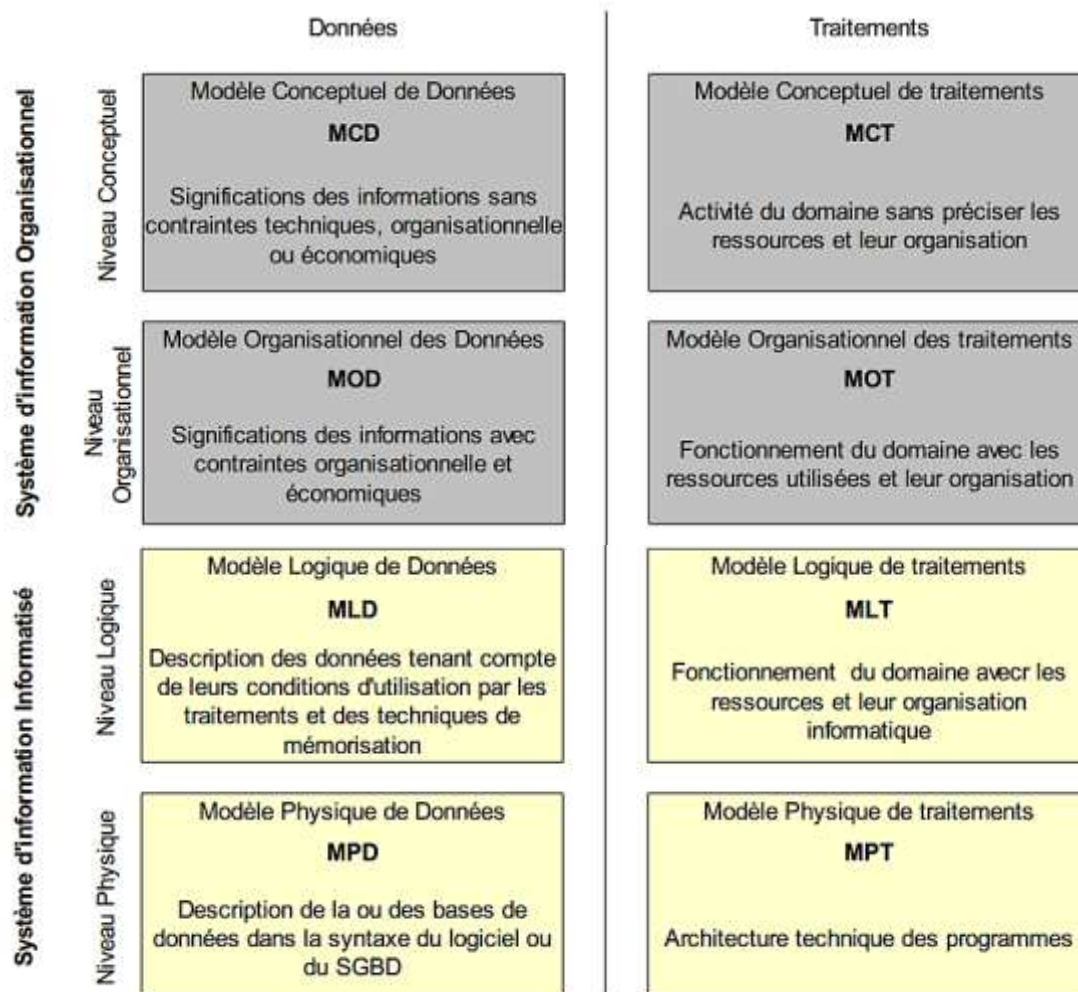


Figure II. 2. Les niveaux d'abstraction de MERISE [15].

### 3. Le MCD (*Modèle Conceptuel des Données*)

Le Modèle Conceptuel de Données introduit la notion d'entités, de relations et de propriétés. Il décrit de façon formelle les données utilisées par le système d'information. La représentation graphique, simple et accessible et permet à un non-informaticien de participer à son élaboration. Les éléments de base constituant un modèle conceptuel des données sont [16] :

- Les entités
- Les associations
- Les relations

### 3.1. Les entités ou objets

L'entité est un concept concret ou abstrait (fait, moment etc.) du monde à modéliser. Elle se représente par un cadre contenant le nom de l'entité et de ses attributs. [17]

#### 3.1.1. Les propriétés (Attributs)

Une propriété est **un élément** d'une entité, et **d'une seule** :

- Décrit la mémorisation d'une information élémentaire,
- A un nom unique,
- Permet de mémoriser une valeur,
- Doit avoir un sens (donc une valeur) pour chacune des occurrences de la composante.

Chaque propriété doit figurer une seule fois sur le modèle conceptuel (principe de non-redondance).

Il faut éviter l'emploi de synonymes et de polysémies (mot présentant plusieurs sens) pour les attributs. Dans le même ordre d'idée, les mots réservés sont à proscrire. [17]

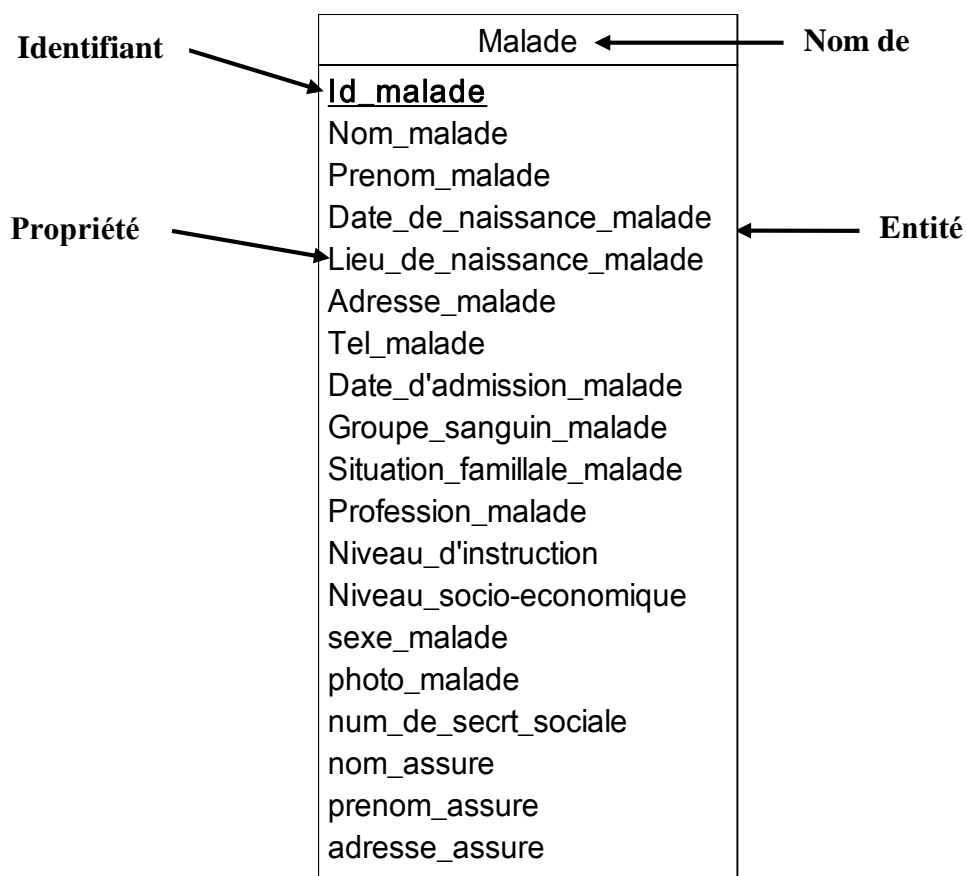
#### 3.1.2. Identifiant :

L'identifiant permet de connaître de façon sûre et unique l'ensemble des propriétés qui participent à l'entité [17].L'identifiant est souligné.

#### 3.1.3. Occurrences [17] :

- Pour une valeur de l'identifiant, on a une valeur de chacune des propriétés.
- Deux occurrences de l'entité ne peuvent avoir la même valeur d'identifiant.
- Les domaines de valeurs des propriétés ne sont pas disjoints.

Voir *Figure II.3*

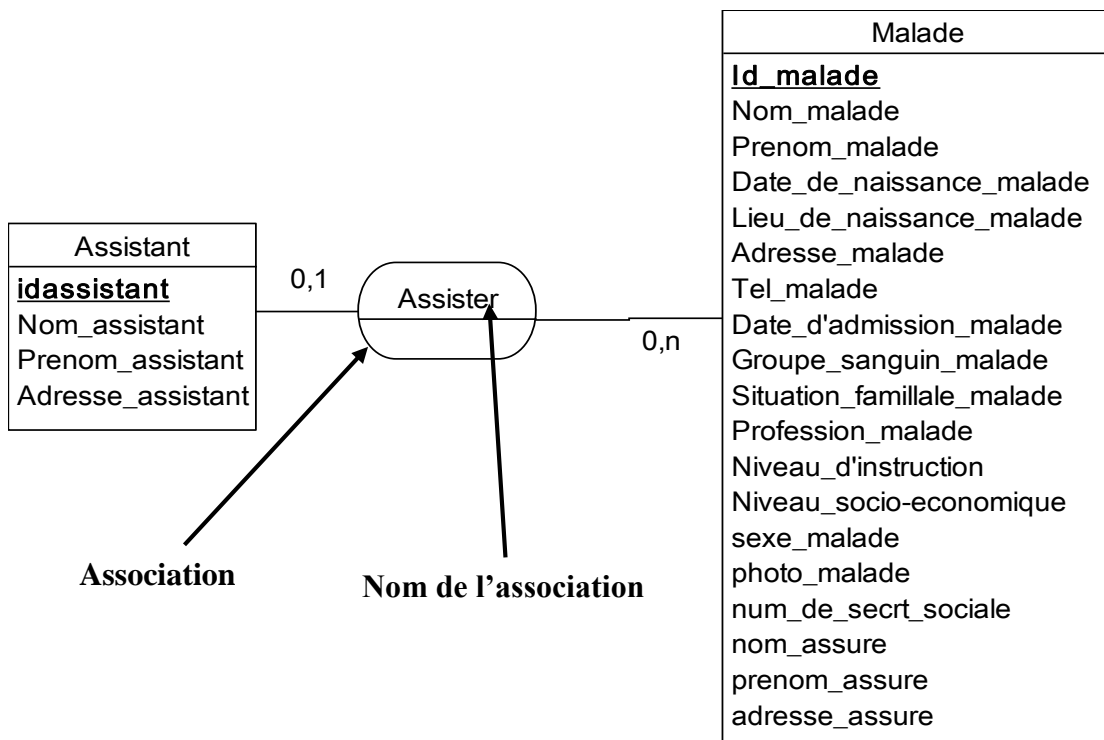


*Figure II. 3. Entité Malade*

### 3.2. Association

L'association permet de relier plusieurs entités entre elles (*Figure II.4*). Une association se représente à l'aide d'un ovale (ou losange) contenant son nom et ses éventuels attributs et connectant plusieurs entités. Les associations se déduisent en général des verbes du discours. Une association peut lier plus de deux entités. [16]

**Degré d'une association :** nombre d'entités connectées à cette association. Le degré est aussi appelé « arité » de l'association. [17]



*Figure II. 4. Association Binaire.*

Dans Merise, on appelle « dimension » le nombre d'entités composant la relation ; on appelle « collection » la liste de ces entités. Une association qui relie deux entités est dite binaire, une association qui relie trois entités est dite ternaire, une association qui relie  $n$  entités est dite  $n$ -aire. [17]

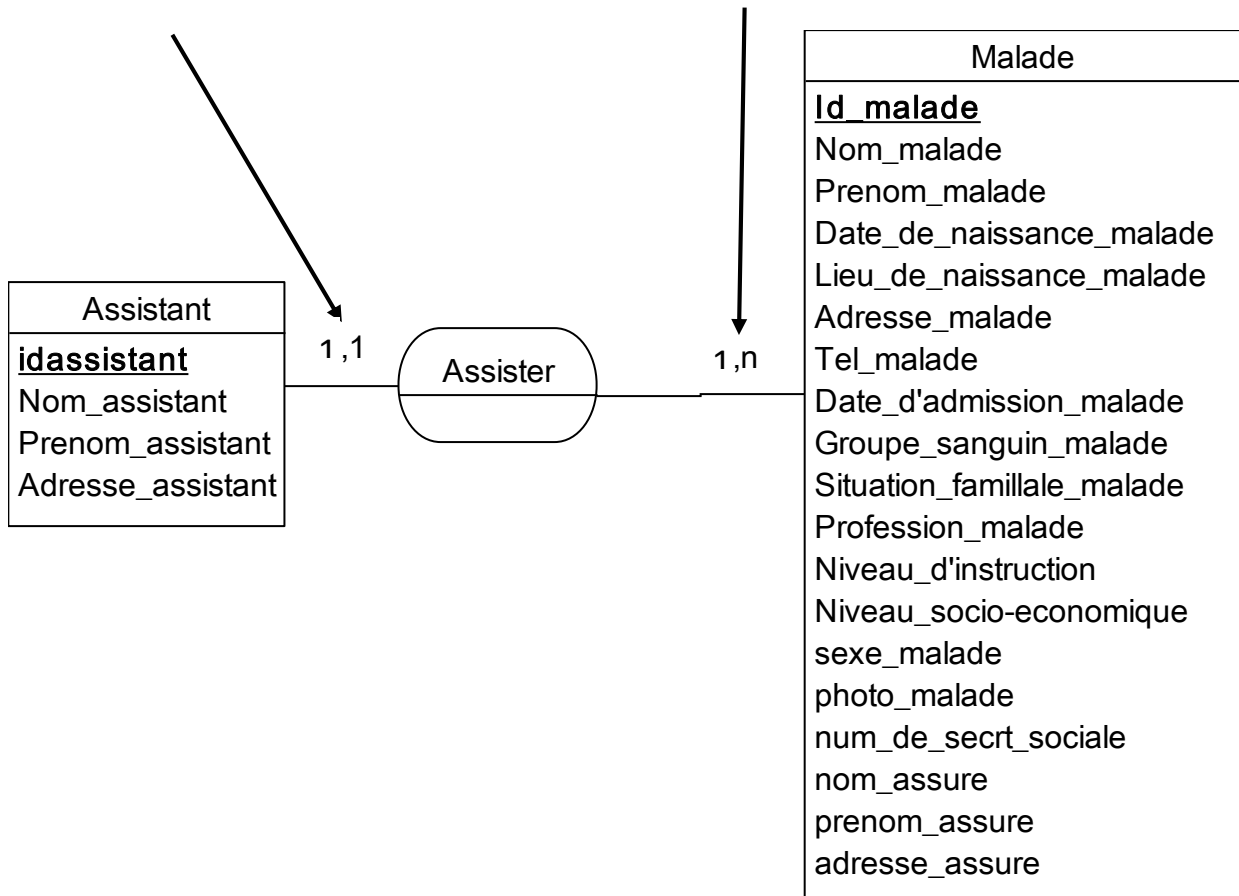
**Cardinalités** : couple de valeurs (minimum, maximum) indiqué à l'extrémité de chaque lien d'une association (*Figure II.5*). Il caractérise la nature de l'association en fonction des occurrences des entités concernées. [16]

Les cardinalités traduisent les possibilités de participation (mini, maxi) d'une occurrence quelconque d'une entité aux occurrences d'une association (donc des  $n-1$  entités de sa collection).

C'est pour cela que cette participation se note sur le lien entre l'entité et l'association.

Se lit : « Un assistant assiste un seul malade ».

Se lit : « Un malade est assisté au minimum par **1** assistant, et au maximum par **plusieurs** assistants ».



*Figure II. 5. Cardinalité binaire.*

### 3.3. Le MCD

Après avoir traité les informations que nous avons recueillies auprès des intervenants de la clinique « Mansourah hémodialyse », nous avons pu élaborer un modèle conceptuel de données détaillé ci-dessous.

#### 3.3.1. Entités :

Les différentes entités de notre système d'information sont :

Malade(Idmalade,nom\_malade,prenom\_malade,date\_de\_naissance\_malade,lieu\_de\_naissance\_malade,adresse\_malade,tel\_malade,date\_d'admission\_malade,groupe\_sanguin\_malade,situation\_familliale\_malade,profession\_malade,niveau\_d'instruction,sexe\_



## Chapitre II : Etude, Conception et modélisation des données

---

malade,Photo\_malade,num\_de\_securit\_sociale,nom\_assure,prenom\_assure,Type\_de\_caisse).

Assistant(**Idassistant**,nom\_assistant,prenom\_assistant,adresse\_assistant,tel\_assistant,Photo\_assistant,Sexe\_assistant)

Médecin(**Idmedecin**,nom\_medecin,prenom\_medecin,date\_de\_naissance\_medecin,lieu\_de\_naissance\_medecin,adresse\_medecin,tel\_medecin,diplome\_medecin,grade\_medecin,situation\_familliale\_medecin,Sexe\_medecin,photo\_medecin,code\_postal\_medecin).

Infirmier(**Idinfirmier**,nom\_infirmier,prenom\_infirmier,date\_de\_naissance\_infirmier,lieu\_de\_naissance\_infirmier,adresse\_infirmier,tel\_infirmier,diplome\_infirmier,situation\_familliale\_infirmier,code\_postal\_infirmier,Photo\_infermeir,sexe\_infirmier)

Bilan(**Idbilan**,date\_bilan,Hb,Fer,Ferritenimie,CRP,Calcium,PH,PTH,Alb,PAL,Gly/HG,Triglyceride,HDL/LDL,TGO/TGP,Hbs/HCV/HIV,Serologie,Vac\_M1,M2,M3,A1,A5,A10,Echo,cœur,Cho\_T,Doppler,Telethorax,carb\_Ca,vit\_D,Renagel,Mimpara,furosemude,anti\_HTA,EPO,Fe,Ferrosanol,Ac\_folique,vit\_B12,insuline,autre\_bilan).

prescription\_dialyse(**Idprescription dialyse**,poids\_sec,apport,dialyseur,Temp\_dialysat,Conductivite,type\_d'outil\_d'abords,etat,epo\_seance\_de\_dialyse,fer\_seance\_de\_dialyse,autres,heure\_avant,poids\_avant,TA\_avant,Temp\_avant,observation\_avant,heures\_apres,poids\_apres,TA\_apres,rein\_apres,etat\_fistule\_apres,temps\_de\_compression,examens\_demandes,observation\_apres ,date\_dialyse,duree\_de\_dialyse,Pouls\_pendant).

Pendant\_dialyse(**IDpendant dialyse**,heure\_pendant,Pouls\_pendant,TA\_pendant,debit\_sang\_pendant,PV\_pendant,PTM\_pendant,UF\_H\_pendant,UF\_pendant,conductivite\_pendant,autres\_pendant).

Observation(**Idobservation**,Date,motifs\_d'hospitalisation,Antecednt\_personnels\_medic,Antecednt\_personnels\_chirur,Antecednt\_famil\_pere\_medic,Antecednt\_famil\_pere\_chirur,Antecednt\_famil\_mere\_medic,Antecednt\_famil\_mere\_chirur,Antecednt\_famil\_fratie\_medic,Antecednt\_famil\_fratie\_chirur,,Antecednt\_famil\_enfants\_medic,Antecednt\_famil\_enfants\_chirur,PBR,compte\_rendu,Clairance).

Traitement(**Idtraitement**,date\_traitement,methode\_traitement,centre,).

## Chapitre II : Etude, Conception et modélisation des données

Abords\_vasculaire(**IDAbords vasculaire**,num\_abord,type\_abord,topographie,date\_a\_bord,dur\_\_de\_fonctionnement).

Vaccination(**Idvaccination**,doses,prevue,observation).

Générateur(**Id generateur**,type\_generateur,date\_de\_mise\_en\_marche,num\_de\_poste,num\_serie\_genr, num\_salle).

Maintenance\_de\_générateur(**IDmaintenance de générateur**,date\_d'intervention,compteur\_heures,problm\_de\_panne,ref\_piece\_de\_rechange,designation\_piece\_de\_rechange ).

Technicien(**Idtechnicien**,nom\_technicien,Prenom\_technicien,date\_de\_naissance\_technicien,lieu\_de\_naissance\_technicien,adresse\_technicien,tel\_technicien,Photo\_technicien,sexe\_technicien).

Salle(**Id salle**,Num\_de\_salle,nombre\_de\_lit)

Session(**Id Session**,date,heure\_debut,heure\_fin,jours\_session).

### 3.3.2. Relations :

- La relation binaire entre la table *Malade* et la table *Observation* (Figure II.6) signifie que :
  - Chaque patient a un cahier d'observation.
  - Chaque cahier d'observation contient des observations pour au maximum un malade.

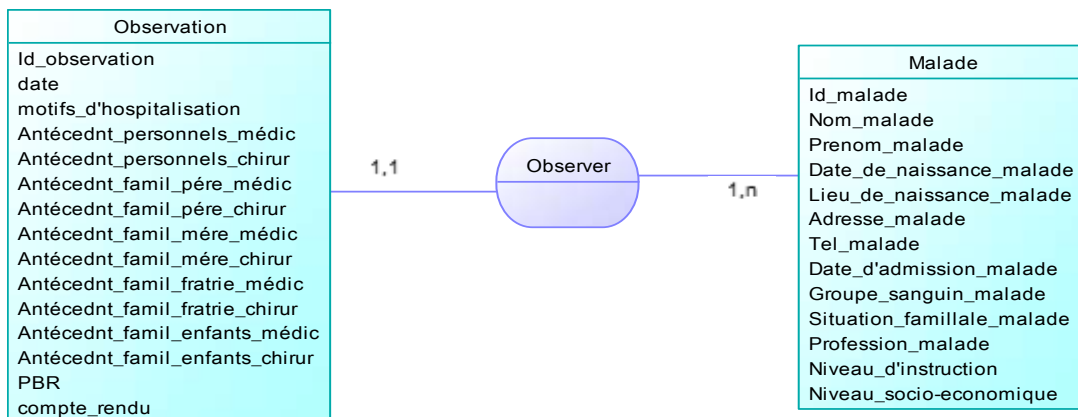


Figure II. 6. La relation entre l'entité malade et l'entité observation.

## Chapitre II : Etude, Conception et modélisation des données

- La relation entre la table *observation* et la table *Abords vasculaire* (Figure II.7) signifie que :
  - Chaque cahier d'observation contient un tableau d'informations sur les abords vasculaires.

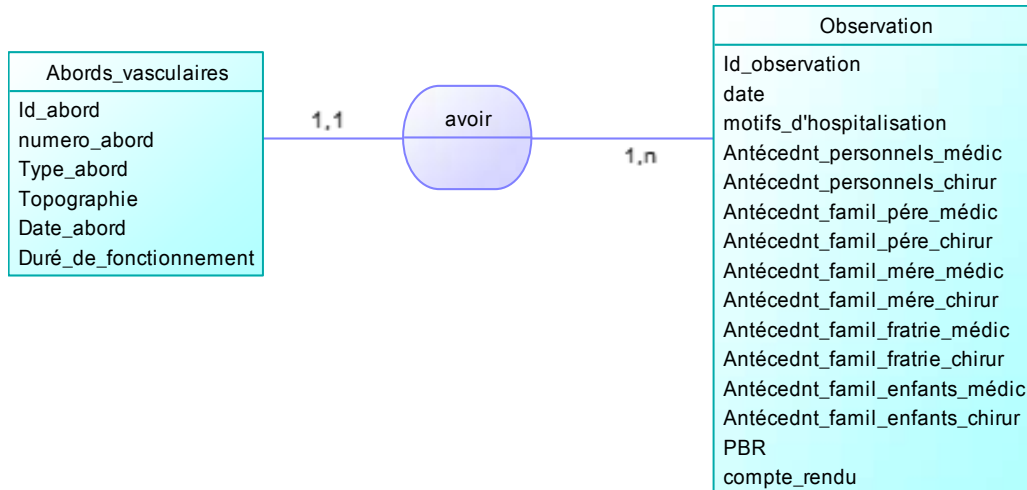


Figure II. 7. La relation entre l'entité Observation et l'entité Abords vasculaire.

- La même explication précédente pour les relations entre la table *observation* et les tables *Traitement* et *Vaccination* (Figure II.8).

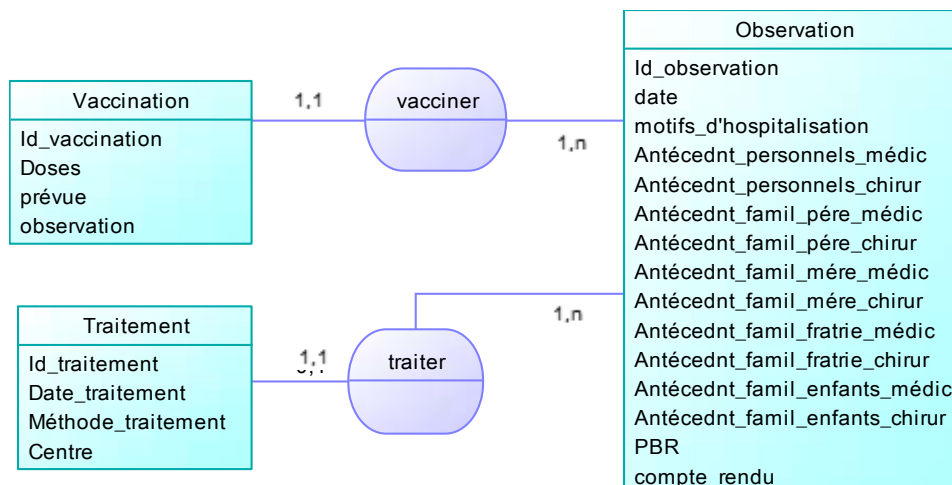
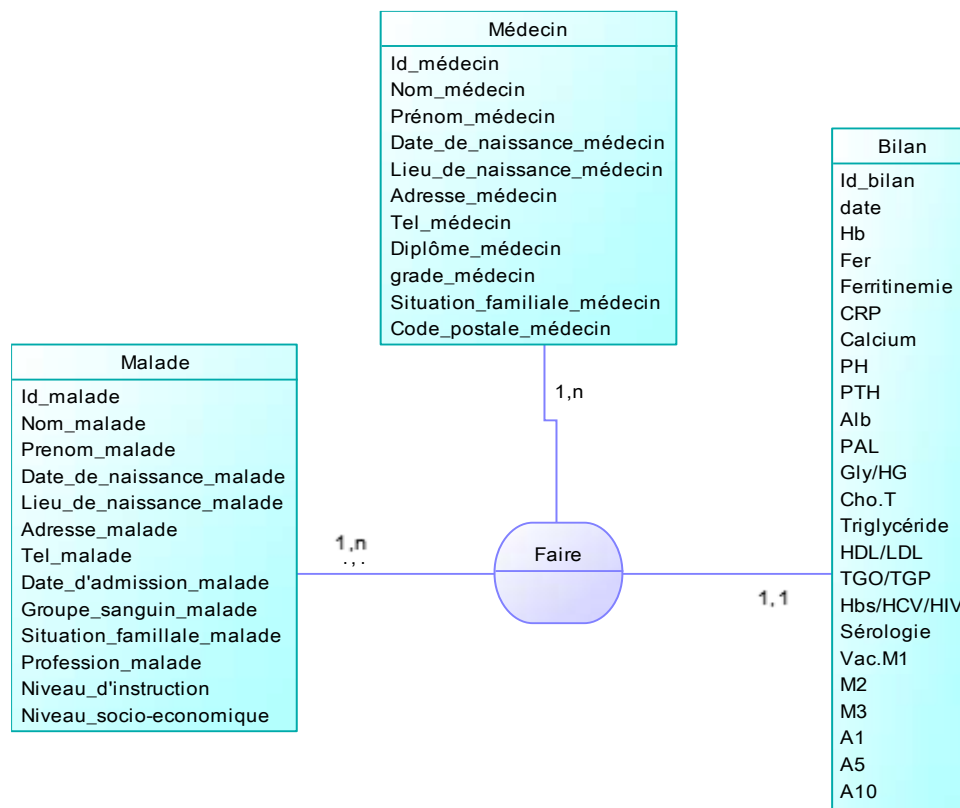


Figure II. 8. La relation entre l'entité observation avec les entités Traitements et Vaccination.

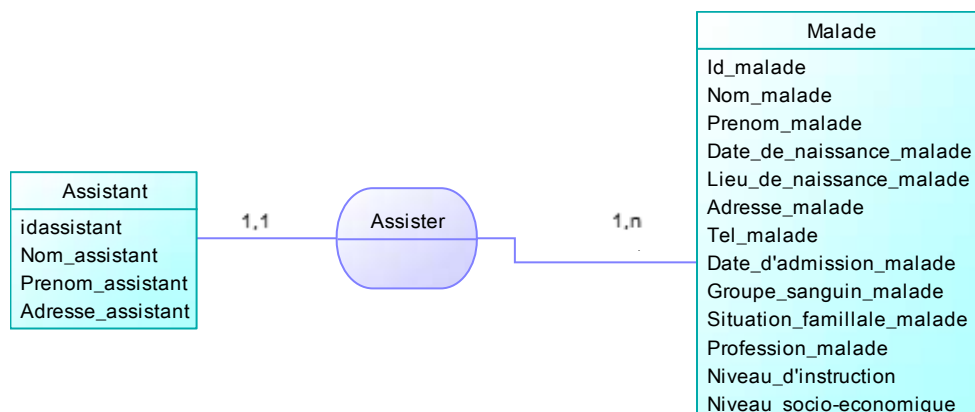
## Chapitre II : Etude, Conception et modélisation des données

- La relation ternaire dans la **Figure II.9** signifie que : un médecin fait au moins un bilan pour chaque malade.



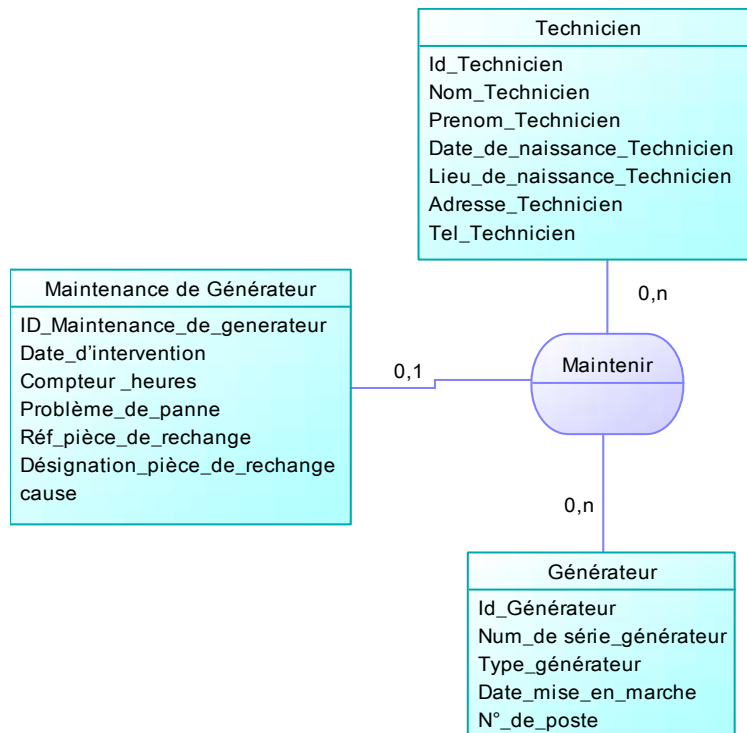
**Figure II. 9.** Relation ternaire entre les entités : Médecin, Malade et Bilan.

- La **Figure II.10** représente une relation binaire signifie que :
  - chaque malade nécessite un assistant.
  - un assistant assiste au maximum un seul malade.



**Figure II. 10.** La relation entre les entités Malade et Assistant.

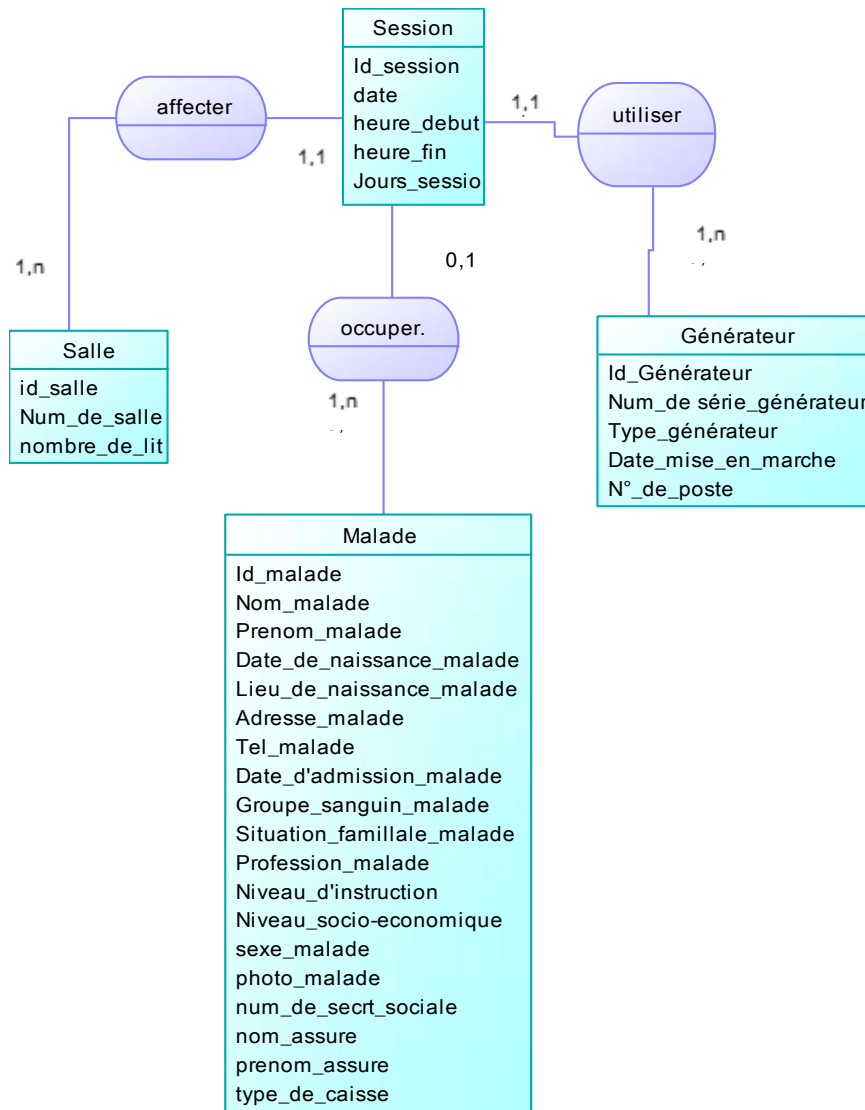
- La relation ternaire dans la *Figure II.11* signifie que pour chaque générateur la maintenance se fait par des techniciens. Le technicien intervient chaque fois que le générateur tombe en panne.



*Figure II. 11. La relation entre Les entités Générateur, Technicien et Maintenance de Générateur.*

## Chapitre II : Etude, Conception et modélisation des données

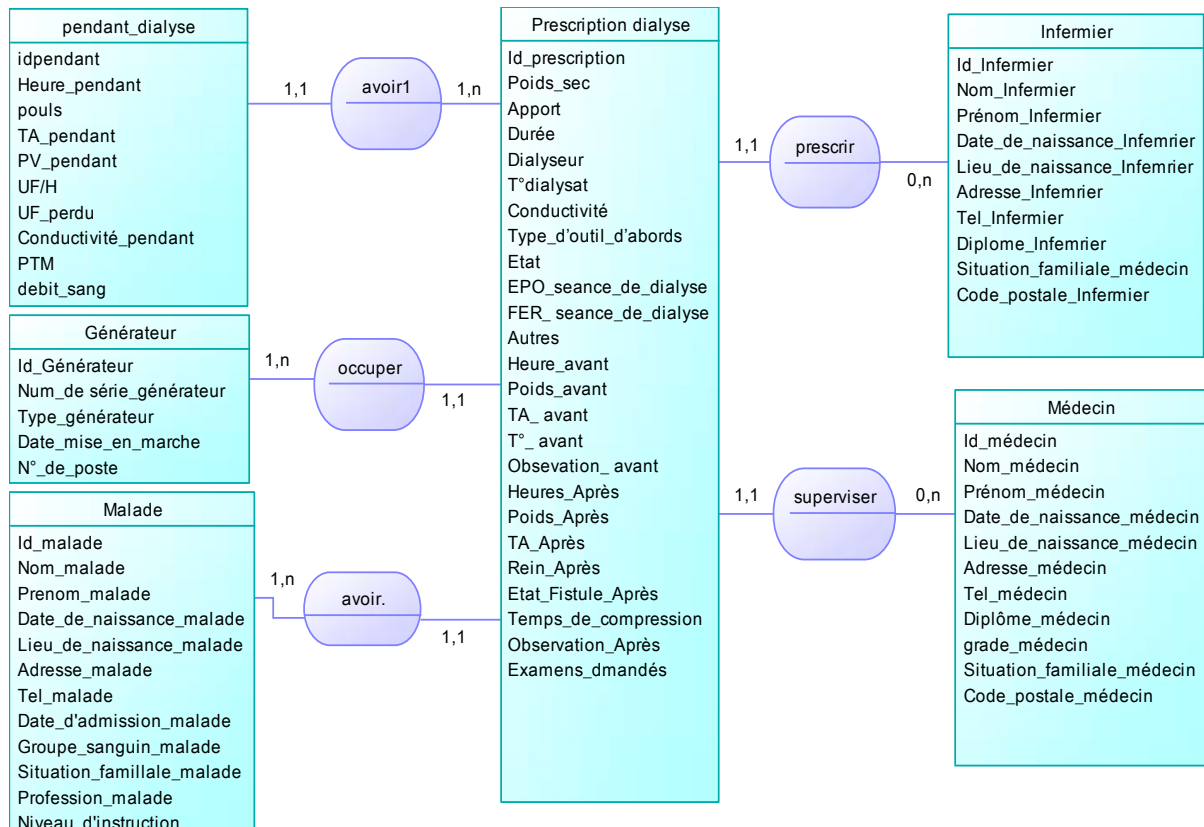
- La **Figure II.12** représente les relations binaires entre les tables **Malade**, **Générateur** et **Salle** avec la table **Session**, signifie que pour ajouter une nouvelle session il faut identifier le malade, la salle et le générateur.



*Figure II. 12. Les relations des entités Malade, Générateur et Salle avec l'entité Session.*

## Chapitre II : Etude, Conception et modélisation des données

- La **Figure II.13** contient des relations binaires :
  - Chaque prescription dialyse contient un tableau (Pendant dialyse) qui peut être rempli plusieurs fois pendant la séance de dialyse.
  - Chaque prescription dialyse est prescrite au maximum par un infirmier et chaque infirmier peut prescrire plusieurs prescriptions.
  - La même explication pour les autres relations.



**Figure II. 13.** Les relations entre les entités : prescription, malade, infirmier, médecin, pendant dialyse et générateur

## Chapitre II : Etude, Conception et modélisation des données

- La **Figure II.14** représente le modèle conceptuel de données de notre projet.

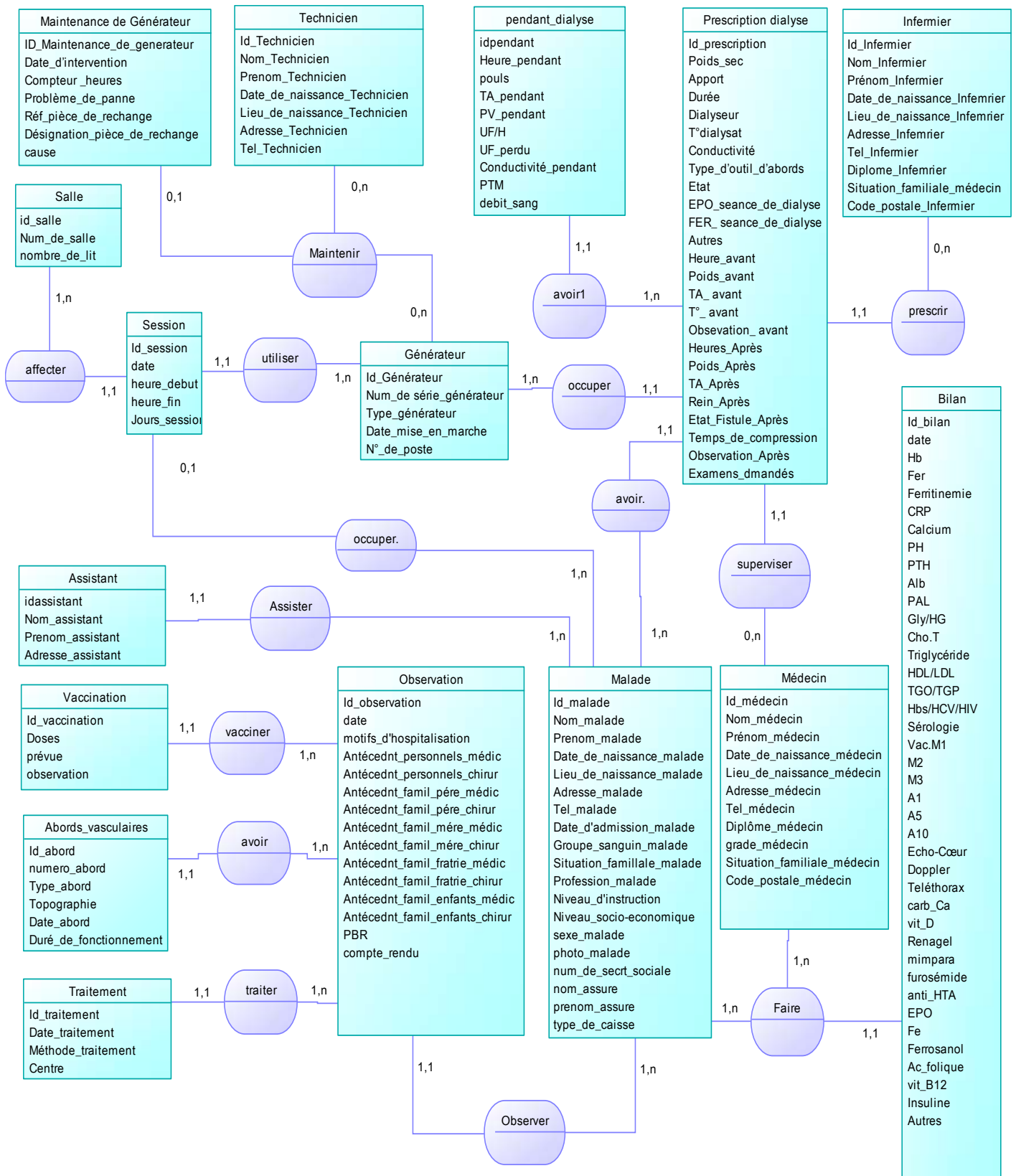


Figure II. 14. Le Modèle Conceptuel des données du projet.



### 4. MLD (*Modèle Logique des Données*) :

Il est aussi appelé modèle relationnel. Le MCD ne peut pas être implémenté directement dans une base de données. Il est obligatoire de transformer ce modèle. On dit qu'on effectue un passage du modèle conceptuel de données vers le modèle logique de données. [16]

Le passage du MCD au modèle relationnel ne se fait pas au hasard. Il existe un certain nombre de règles qui permettent de réaliser cette opération.

#### 4.3. Règles de passage du MCD au MLD [18] :

##### Règle numéro 1 :

- a) Une entité du MCD devient une relation, c'est à dire une table.

Une table contiendra donc un ensemble d'enregistrements.

Une ligne correspond à un enregistrement.

Une colonne correspond à un champ.

La valeur prise par un champ pour un enregistrement donné est située à l'intersection ligne-colonne correspondant à enregistrement-champ.

Il n'y a pas de limite théorique au nombre d'enregistrements que peut contenir une table. Par contre, la limite est liée à l'espace de stockage.

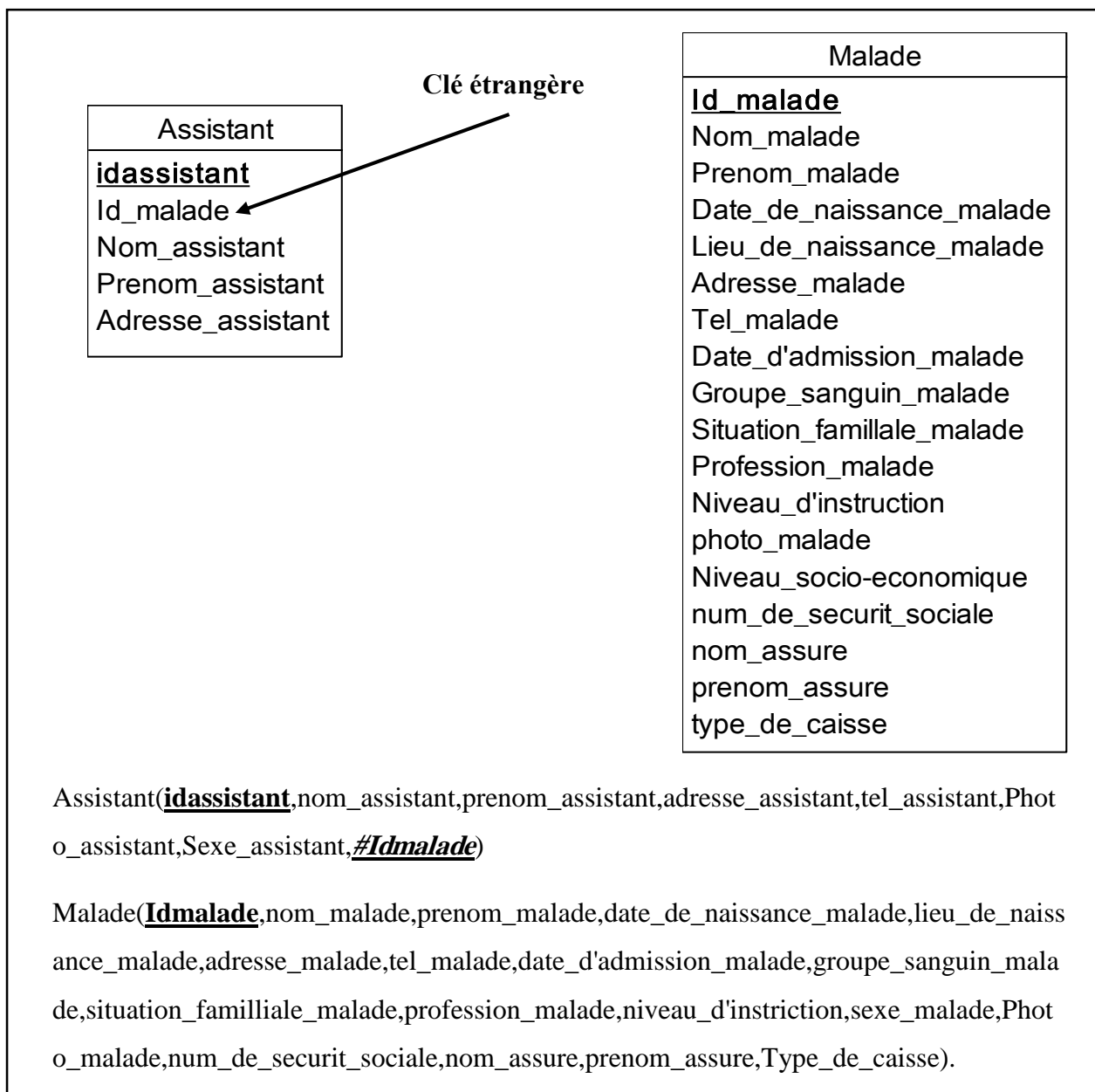
- b) Son identifiant devient la clé primaire de la relation.

La clé primaire permet d'identifier de façon unique un enregistrement dans la table.

Les valeurs de la clé primaire sont donc uniques.

Les valeurs de la clé primaire sont obligatoirement non nulles.

- c) Les autres propriétés deviennent les attributs de la relation



*Figure II. 15. Model logique représente la relation entre les entités Malade et Assistant.*

### Règle numéro 2 :

Une association de type 1 : N (c'est à dire qui a les cardinalités maximales positionnées à « 1 » d'un côté de l'association et à « n » de l'autre côté) se traduit par la création d'une clé étrangère dans la relation correspondante à l'entité côté « 1 ». Cette clé étrangère référence la clé primaire de la relation correspondante à l'autre entité.

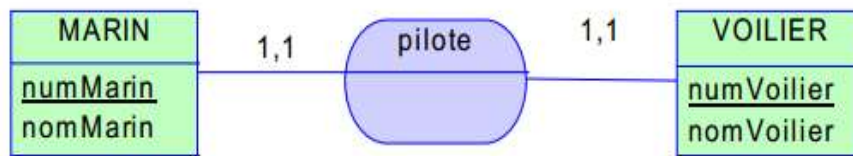
### Règle numéro 3 :

Une association de type N : N (c'est à dire qui a les cardinalités maximales positionnées à « N » des 2 côtés de l'association) se traduit par la création d'une relation dont la clé primaire est composée des clés étrangères référençant les relations correspondantes aux entités liées par l'association. Les éventuelles propriétés de l'association deviennent des attributs de la relation.

### Règle numéro 4 (Cas particuliers : associations 1,1) :

On entend par association 1,1 une association dont les cardinalités maximales sont à 1 de chaque côté.

**Exemple 1 :** Dans le cadre d'une course à la voile en solitaire, représentez le schéma relationnel après avoir fait le schéma Entité-Relations pour les informations suivantes : numéro du marin, nom du marin, numéro du voilier, nom du voilier (*Figure II.16*).



*Figure II. 16. Cas 1 : relation 1,1-1,1*

Si fonctionnellement, le marin est le plus important...

MARIN (numMarin , nomMarin , numVoilier , nomVoilier)

Clé primaire : numMarin

OU

Si fonctionnellement, le voilier est le plus important...

VOILIER(numVoilier , nomVoilier , numMarin , nomMarin)

Clé primaire : numVoilier

OU

Si le modèle peut évoluer ou si on a une distinction fonctionnelle forte entre marin et voilier...

VOILIER(numVoilier , nomVoilier , numMarin)

Clé primaire : numVoilier

Clé étrangère : numMarin qui référence numMarin de la table MARIN

## Chapitre II : Etude, Conception et modélisation des données

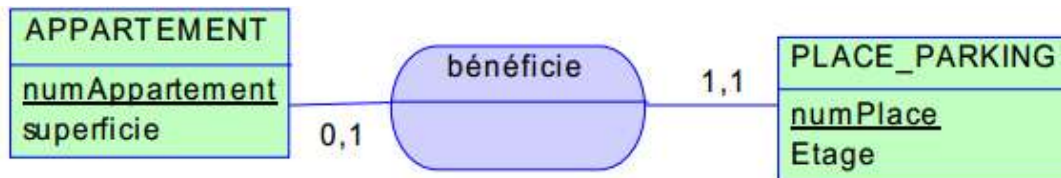
---

MARIN(numMarin , nomMarin , numVoilier)

Clé primaire : numMarin

Clé étrangère : numVoilier qui référence numVoilier de la table VOILIER

**Exemple 2 :** Dans un immeuble, un appartement peut bénéficier d'une place de parking ou pas mais jamais de plusieurs (*Figure II.17*).



*Figure II. 17. Cas 2 : relation 0,1-1,1*

APPARTEMENT (numAppartement , superficie)

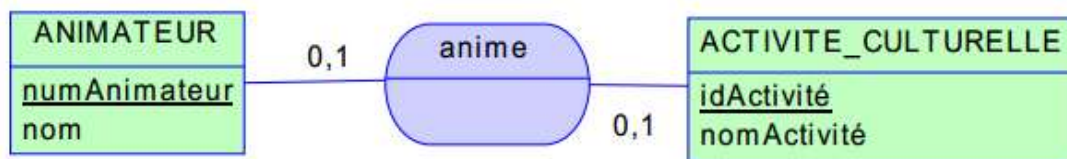
Clé primaire : numAppartement

PLACE\_PARKING (numPlace , Etage , numAppartement)

Clé primaire : numPlace

Clé étrangère : numAppartement qui référence numAppartement de la table APPARTEMENT

**Exemple 3 :** Une activité culturelle peut disposer d'un animateur ou pas mais jamais de plusieurs. Un animateur peut s'occuper au maximum d'une activité culturelle (*Figure II.18*).



*Figure II. 18. Cas 3 :0,1-0,1*

ANIMATEUR (numAnimateur , nom)

Clé primaire : numAnimateur

ACTIVITE\_CULTURELLE (idActivite , nomActivite)

Clé primaire : idActivite

## Chapitre II : Etude, Conception et modélisation des données

---

ANIMER (numAnimateur , idActivite)

Clé primaire : nimAnimateur + idActivite

Clé étrangère : numAnimateur qui référence numAnimateur de la table

ANIMATEUR

Clé étrangère : idActivite qui référence idActivite de la table

ACTIVITE\_CULTURELLE

Voici les relations (ou schéma relationnel) du modèle physique qui en découlent :

Malade(**Idmalade**,nom\_malade,prenom\_malade,date\_de\_naissance\_malade,lieu\_de\_naissance\_malade,adresse\_malade,tel\_malade,date\_d'admission\_malade,groupe\_sanguin\_malade,situation\_familliale\_malade,profession\_malade,niveau\_d'instruction,sexe\_malade,Photo\_malade,num\_de\_securit\_sociale,nom\_assure,prenom\_assure,Type\_de\_caisse).

Assistant(**Idassistant**,nom\_assistant,prenom\_assistant,adresse\_assistant,tel\_assistant,Photo\_assistant,Sexe\_assistant,**#Idmalade**)

Médecin(**Idmedecin**,nom\_medecin,prenom\_medecin,date\_de\_naissance\_medecin,lieu\_de\_naissance\_medecin,adresse\_medecin,tel\_medecin,diplome\_medecin,grade\_medecin,situation\_familliale\_medecin,Sexe\_medecin,photo\_medecin,code\_postal\_medecin).

Infirmier(**Idinfirmier**,nom\_infirmier,prenom\_infirmier,date\_de\_naissance\_infirmier,lieu\_de\_naissance\_infirmier,adresse\_infirmier,tel\_infirmier,diplome\_infirmier,situation\_familliale\_infirmier,code\_postal\_infirmier,Photo\_infermeir,sexe\_infirmier)

Bilan(**Idbilan**,date\_bilan,Hb,Fer,Ferritenimie,CRP,Calcium,PH,PTH,Alb,PAL,Gly/HG,Triglyceride,HDL/LDL,TGO/TGP,Hbs/HCV/HIV,Serologie,Vac\_M1,M2,M3,A1,A5,A10,Echo,cœur,Cho\_T,Doppler,Telethorax,carb\_Ca,vit\_D,Renagel,Mimpara,furosemude,anti\_HTA,EPO,Fe,Ferrosanol,Ac\_folique,vit\_B12,insuline,autre\_bilan,**#Idmedecin , #Idmalade**).

prescription\_dialyse(**Idprescription dialyse**,poids\_sec,apport,dialyseur,Temp\_dialysat,Conductivite,type\_d'outil\_d'abords,etat,epo\_seance\_de\_dialyse,fer\_seance\_de\_dialyse,autres,heure\_avant,poids\_avant,TA\_avant,Temp\_avant,observation\_avant,heures\_apres,poids\_apres,TA\_apres,rein\_apres,etat\_fistule\_apres,temps\_de\_compression,ex

## Chapitre II : Etude, Conception et modélisation des données

---

amens\_demandes,observation\_apres,date\_dialyse,duree\_de\_dialyse,Pouls\_pendant,  
*#Idmedecin, #Idinfirmier, #Idmalade, #Id\_generateur*).

Pendant\_dialyse(**IDpendant dialyse**,heure\_pendant,Pouls\_pendant,TA\_pendant,debit\_sang\_pendant,PV\_pendant,PTM\_pendant,UF\_H\_pendant,UF\_pendant,conductivite\_pendant,autres\_pendant, *#Idprescription\_dialyse*).

Observation(**IDobservation**,Date,motifs\_d'hospitalisation,Antecednt\_personnels\_medic,Antecednt\_personnels\_chirur,Antecednt\_famil\_pere\_medic,Antecednt\_famil\_pere\_chirur,Antecednt\_famil\_mere\_medic,Antecednt\_famil\_mere\_chirur,Antecednt\_famil\_fratie\_medic,Antecednt\_famil\_fratie\_chirur,.,Antecednt\_famil\_enfants\_medic,Antecednt\_famil\_enfants\_chirur,PBR,compte\_rendu,Clairance,*#Idmalade*).

Traitement(**IDtraitement**,date\_traitement,methode\_traitement,centre,  
*#Idobservation*).

Abords\_vasculaire(**IDAbords vasculaire**,num\_abord,type\_abord,topographie,date\_abord,dur\_de\_fonctionnement, *#Idobservation*).

Vaccination(**IDvaccination**,doses,prevue,observation,*IDobservation*).

Générateur(**ID\_generateur**,type\_generateur,date\_de\_mise\_en\_marche,num\_de\_poste,num\_serie\_genr, num\_salle).

Maintenance\_de\_générateur(**IDmaintenance de générateur**,date\_d'intervention,compteur\_heures,problm\_de\_panne,ref\_piece\_de\_rechange,designation\_piece\_de\_rechange, *#Idtechnicien, #Id\_generateur*).

Technicien(**IDtechnicien**,nom\_technicien,Prenom\_technicien,date\_de\_naissance\_technicien,lieu\_de\_naissance\_technicien,adresse\_technicien,tel\_technicien,Photo\_technicien,sexe\_technicien).

Salle(**ID\_salle**,Num\_de\_salle,nombre\_de\_lit)

Session(**ID Session**,date,heure\_debut,heure\_fin,jours\_session,*#Id\_salle, #Idmalade, #Id\_generateur*).

La *Figure II.16* représente le model logique de données de notre projet.

## Chapitre II : Etude, Conception et modélisation des données

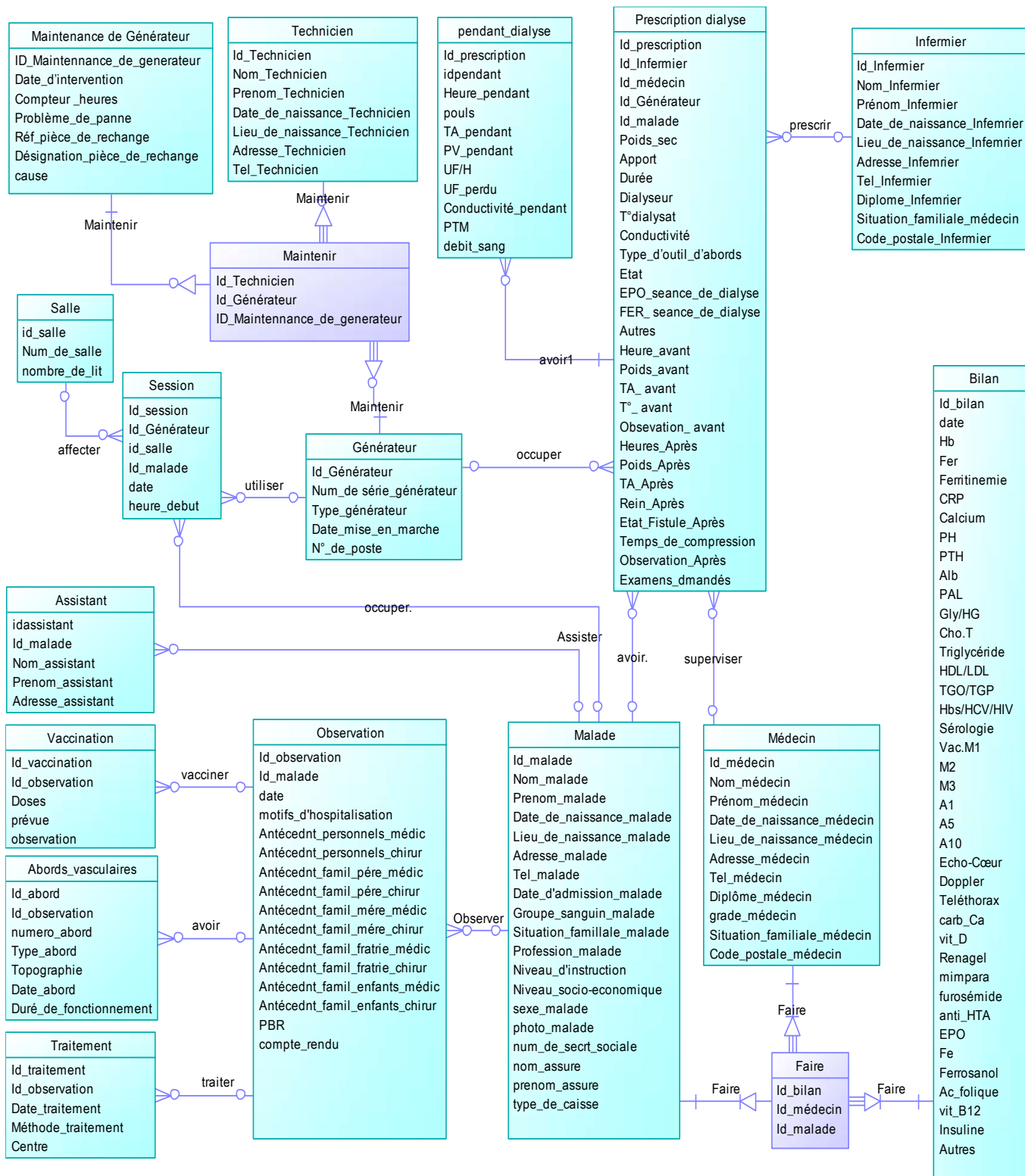


Figure II. 19. Le Modèle logique des données du projet.

### Conclusion

Ce chapitre représente le cœur de notre contribution et est constitué de la conception du système d'information proposé pour la clinique d'hémodialyse de Mansourah.

Nous avons utilisé la méthode Merise comme méthode de modélisation. Cette méthode nous a permis de passer du niveau conceptuel de notre système d'information au niveau logique et du niveau logique au niveau physique, de façon claire et ordonnée.

Le modèle logique de données (MLD) sera ensuite implémenté dans un système de gestion de base de données (SGBD) dans le chapitre suivant. Les différents outils d'application sont aussi représentés dans le chapitre suivant.



## **Chapitre III : Développement et implémentation**

### Introduction

Dans ce chapitre, qui est la dernière étape du projet, nous présentons l'environnement de travail « *WinDev 18* », ainsi que son système de gestion de base de données (SGBD) « *HyperFile SQL* ». Ensuite, nous donnons des explications sur les différentes utilisations de notre application et de ces fonctionnalités avec les principales interfaces et fenêtres.

## 2. Choix de l'environnement de travail (*IDE ; Integrated Development Environment*) :

Nous avons opté pour l'environnement de travail « *WinDev* », car, après avoir effectué plusieurs recherches, nous avons trouvé que c'est un *IDE* qui intègre tous les outils nécessaires au cycle de réalisation d'une application, et que c'est un environnement bien documenté.

### 2.1. WinDev :

WinDev est un atelier de génie logiciel (AGL) édité par la société française PC SOFT et conçu pour développer des applications, principalement orientées données pour Windows, et également pour Linux, .Net et Java. Il propose son propre langage : le WLangage. La première version de l'AGL est sortie en 1993. Apparenté à WebDev et WinDev Mobile. [19]

WinDev gère de nombreux systèmes de gestion de base de données, que ce soit par l'intermédiaire des protocoles ODBC ou OLE-DB ou par accès natif. Il existe un accès natif gratuit pour MySQL, pour PostgreSQL (depuis la version 14) et pour SQLite (depuis la version 16). D'autres modules payants permettant l'accès natif à Oracle, SQL Server, Sybase, AS/400, DB2, Informix et Progress 4GL. [19]

WinDev inclut un puissant moteur de base de données HyperFile SQL.

### 2.2. Le SGBD Hyperfile SQL :

HFSQL (HyperFileSQL) est un moteur de base de données lancé en 1988 (sous le nom de HyperFile) par la société française PC SOFT et incorporé en standard de l'environnement de développement WinDev, du même auteur. Il est prévu pour être utilisé dans les logiciels créés avec WinDev, WebDev et WinDev Mobile. [20]

Le moteur HyperFile SQL est disponible en version réseau, et en version Client/serveur.

### 3. L'architecture Client-Serveur

Grace à L'environnement client-serveur on peut communiquer plusieurs programmes entre eux à travers un réseau. Une application qui offre un service est dite « serveur », une application qui sollicite un service est dite « cliente ». L'application cliente envoie une requête à l'application serveur, laquelle répond en retournant au client un résultat. [21]

#### 3.1. Les différentes architectures client-serveur

##### 3.1.1. Architecture pair à pair

Une architecture paire à pair (Peer-to-Peer en anglais) est un environnement client-serveur où chaque programme connecté est susceptible de jouer tour à tour le rôle de client et celui de serveur. [22]

##### 3.1.2. Architecture à deux niveaux

Dans une architecture deux tiers, encore appelée client-serveur de première génération ou client-serveur de données, le poste client se contente de déléguer la gestion des données à un service spécialisé. Le cas typique de cette architecture est une application de gestion fonctionnant sous Windows ou Linux et exploitant un SGBD centralisé. [21]

##### 3.1.3. Architecture à trois niveaux [21]

Une architecture à trois niveaux ou une architecture trois tiers ajoute un niveau supplémentaire à l'architecture à 2 niveaux, permettant de spécialiser les serveurs dans une tâche précise, ce qui donne un avantage de flexibilité, de sécurité et de performance.

Cette architecture trois tiers, également appelée client-serveur de deuxième génération ou client-serveur distribué sépare l'application en 3 niveaux de services distincts :

- **Premier niveau** : l'affichage et les traitements locaux (contrôles de saisie, mise en forme de données...) sont pris en charge par le poste client.
- **Deuxième niveau** : les traitements applicatifs globaux sont pris en charge par le service applicatif.

- **Troisième niveau** : les services de base de données sont pris en charge par un SGBD.

### 3.1.4. Architecture à N niveaux [21]

Une architecture à N niveaux ou architecture N tiers ajoute encore des niveaux supplémentaires à l'architecture à 3 niveaux.

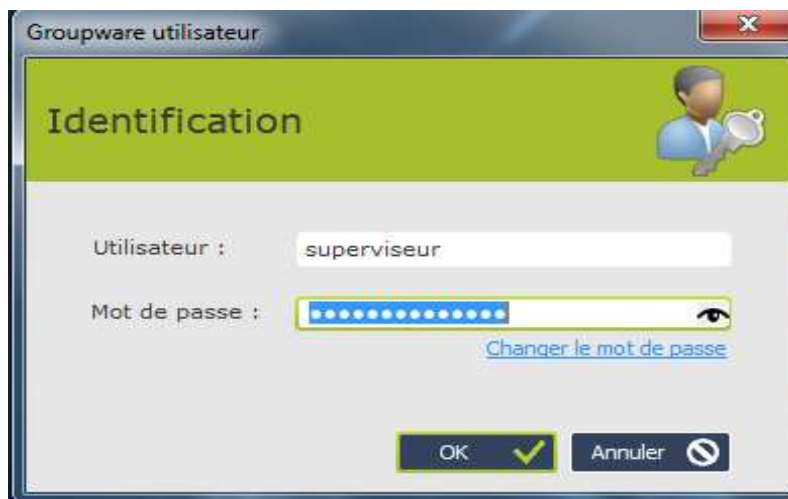
Ce type d'architecture permet de distribuer plus librement la logique applicative, ce qui facilite la répartition de la charge entre tous les niveaux.

Cette architecture est basée sur l'utilisation de composants "métier", spécialisés et indépendants, introduits par les concepts orientés objets (langages de programmation et middleware).

## 4. Présentation de l'application :

### 4.1. interface d'authentification :

En lançant l'application, c'est la première interface qui s'affiche (*Figure III.1*). Pour accéder au menu principal il faut remplir le champ utilisateur et introduire le mot de passe d'authentification.



*Figure III. 1. L'interface d'identification.*

Si l'utilisateur est un superviseur l'interface suivante s'affiche (*Figure III.2*).

Le superviseur a 3 choix :

- Lancer l'application.
- Configurer le groupware.

- Fermer l'application.

Sinon l'utilisateur, accède directement au menu principal.



*Figure III. 2. Compte superviseur.*

### 4.2. Groupware utilisateur :

En cas où le superviseur a choisi de configurer le groupware, la fenêtre du **Figure III.3** s'affiche.

Ici il peut gérer les comptes des utilisateurs (ajouter un nouveau compte, supprimer un compte qui est déjà existé, modifier des mots de passe... etc.).

Il peut aussi gérer les droits (limiter pour chaque compte l'accès aux fenêtres spécifiques).

Cette fenêtre permet également de voir des statistiques sur la connexion des différents utilisateurs.



Figure III. 3. Administration groupware utilisateur.

### 4.3. Le Menu principal

Le Menu (Figure III.4) est composé de 4 volets (Données, Traitement, Outils et Aide). Chaque volet contient un sous menu qui contient diverses fonctionnalités.



Figure III. 4. Le Menu principal.

## Chapitre III : Développement et implémentation

---

Dans le volet *Données* on peut accéder aux différentes tables (Médecin, Infirmier, malade, Assistant, salle, Générateur, Technicien et la table de Maintenance des Générateur).

### Table des médecins

La *Figure III.15* représente la liste détaillé des médecins enregistré.



Photo	Nom	Prénom	Date de naissance	Adresse	Téléphone	Spécialité
	BOLAYED	Jama	31/03/1976	Tanger	07 70 24 85 18	néphrologue
	DALI ROUCIP	Rabie	02/02/1972	Milaw	06 63 28 94 11	néphrologue
	YESSAJ	Yessaj	08/01/1987	Marrakech	06 52 78 11 31	néphrologue

*Figure III. 5. Table des médecins*

### Ajout d'un nouveau médecin

La *Figure III.6* présente l'interface de l'ajout d'un nouveau médecin. Le même principe est utilisé pour toutes les interfaces d'ajouts.

L'utilisateur accède à cette interface cliquant sur le bouton ajouter dans l'interface (table des médecins).

**Fiche Médecin**

### Ajout d'un nouveau médecin

**Profil du médecin**

Nom: BOUAYED  
Prénom: Lamia  
Date de naissance: 31/05/1975  
Lieu de naissance: Tlemcen  
Situation familiale:  Célibataire  Divorcé(e)  
 Marié(e)  
Sexe:  Masculin  Féminin  
Adresse: Inama  
Contacts: 07 73 24 85 38  
Code postal: 13000  
Diplôme: néphrologie  
Grade: Médecin dialyseur

**Photo**

Choir

Valider ✓  
Annuler ✕

*Figure III. 6. Ajout d'un nouveau médecin*

### Table des infirmiers

La *Figure III.7* représente la liste détaillée des infirmiers enregistrés. Dans ce panel, on peut ajouter, modifier ou supprimer un infirmier. De plus, les données relatives à chaque infirmier peuvent être imprimées dans un rapport PDF.

photo	Nom	Prénom	Sexe	Date de naissance	Lieu de naissance	Adresse	Nouvelles
	REHALI	Hanna	Masculin	22/09/2002	Chetouat	Kjouda, Tlemcen	Nouvelles Modifier Supprimer Imprimer Pdf
	ZAIR	Dina	Masculin	22/12/1988	Hansourah, Tlemcen	Quadara	
	HAFID	Sofiane	Masculin	15/06/1976	Chetouat, Tlemcen	Oujala, Tlemcen	

*Figure III. 7. Table des infirmiers.*



### Ajout d'un nouvel infirmier

La *Figure III.8* présente l'interface de l'ajout d'un nouvel infirmier.

L'utilisateur accède à cette interface cliquant sur le bouton ajouter dans l'interface (table des infirmiers).

**Ajout d'un nouvel infirmier**

**Profil d'infirmier**

Nom:

Prénom:

Date de naissance:

Lieu de naissance:

Situation familiale:  Célibataire  Divorcé(e)  Marié(e)

Sexe:  Masculin  Féminin

Adresse:

Contact:

Diplôme:

Code postal:

Photo:

*Figure III. 8. Ajout d'un nouvel infirmier*

### Table des malades

Photo	Nom	Prénom	Date de naissance	Lieu de naissance	Adresse	Téléphone	Date d'admission	Groupe
	DAFOUR	Habibez	21/03/1998	Cheragaouet	An defla, Tlemcen	0779828472	05/02/2011	D+
	KADOUR	Ab	02/12/1968	Tlemcen	An Farza, Tlemcen	0664028473	01/02/1992	AB+
	BAITACHE	Zahia	21/03/1977	Tlemcen	Iniana	0555486091	22/02/2007	B-
	MANSOURI	Abdelkader	22/03/1962	Maghnia	Safra, Tlemcen	0771348883	06/03/2010	B-

*Figure III. 9. Table des malades.*

### Ajout d'un nouveau Patient

Dans cette interface, on remplit non seulement les informations de profil du malade, mais aussi de son assuré.

**Nouveau malade**

### Ajout d'un nouveau patient

**Profil du malade**

Nom: MANGOURI  
Prénom: Abdelkader  
Date de naissance: 22/03/1962  
Lieu de naissance: Haghris  
Sexe:  Masculin  Féminin  
Adresse: Sidi El Bachir  
Contacts: 0771548963  
Date d'admission: 06/09/2010  
Groupe sanguin: B-  
Situation familiale:  Célibataire  Divorcé(e)  Marié(e)  
Profession: Ingénieur  
Niveau d'instruction:  Universitaire  Primaire  Secondaire  Aucun

**Photo**

Choisir

**Profil de l'assuré**

Numéro de sécurité sociale: 123565E2CD635F  
Nom: MANGOURI  
Prénom: Abdelkader  
Caisse:  CNAS  Caisse militaire  CASNOS

Valider ✓  
Annuler

*Figure III. 10. Ajout d'un nouveau patient*

### Tables des assistants

La *Figure III.11* représente la liste détaillé des assistants enregistrés.

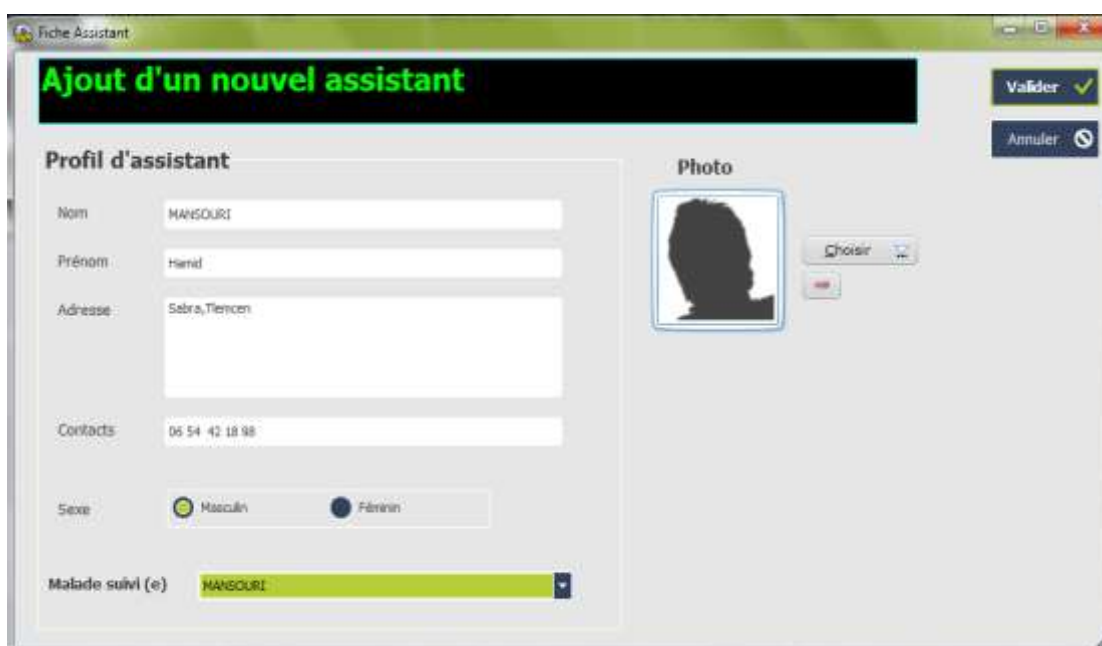


photo	Nom	Prénom	Adresse	Téléphone	Sexe	Malade suivi
	MANSOURI	Hamid	Sabra,Tlemcen	06 54 42 18 98	Masculin	MANSOURI
	GHILAS	Kamel	Ain defla,Tlemcen	0778945667	Masculin	ZAPOUR
	SATACHE	Salim	Inama,Tlemcen	066362575	Masculin	SATACHE

Figure III. 11. Table des assistants.

### Ajout d'un nouvel assistant

Un assistant ne peut suivre qu'un seul malade tel qu'il est montré dans la Figure III.6.



**Ajout d'un nouvel assistant**

Valider ✓  
Annuler ↻

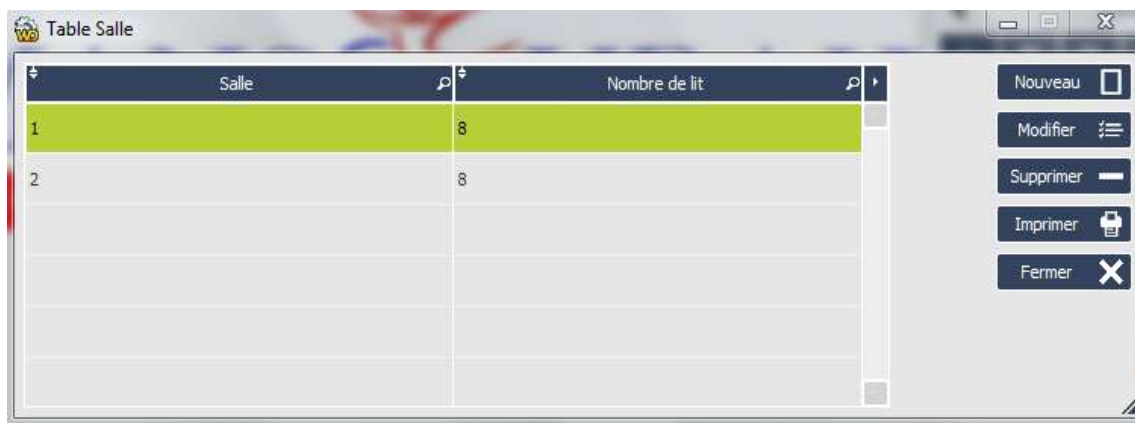
**Profil d'assistant**

Nom: MANSOURI  
Prénom: Hamid  
Adresse: Sabra,Tlemcen  
Contacts: 06 54 42 18 98  
Sexe:  Masculin  Féminin  
Malade suivi (e): MANSOURI

Photo: Choisir

Figure III. 12. Ajout d'un nouvel assistant.

### Table des salles

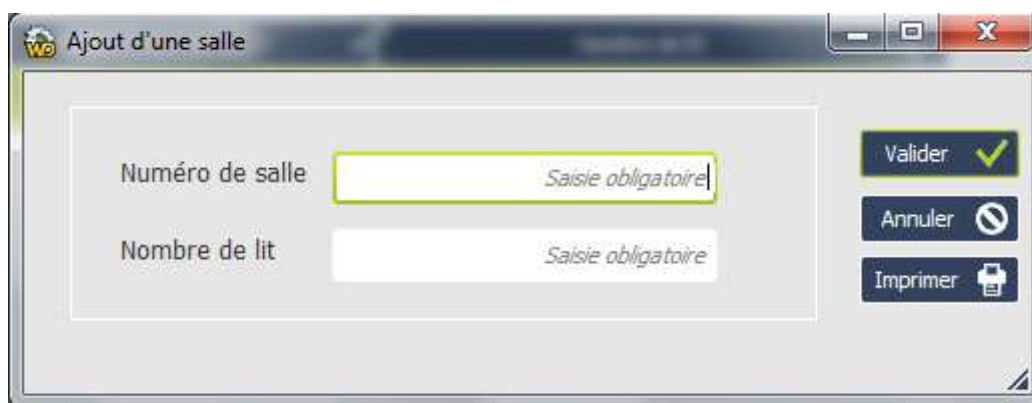


Salle	Nombre de lit
1	8
2	8

*Figure III. 13. Table des salles*

### Ajout d'une nouvelle salle

Une salle de soins est caractérisée par un numéro ainsi que le nombre de lits qui se retrouve dans cette salle. Ces informations sont remplies tel qu'il est montré dans la *figure III.13 et figure III.14*.



Numéro de salle  Saisie obligatoire

Nombre de lit  Saisie obligatoire

*Figure III. 14. Ajout d'une salle*

### Table des générateurs

La *Figure III.15* représente l'interface de la table des générateurs qui se constitue d'un numéro de série, type, date de mise en marche, numéro de poste et du numéro de salle.



The screenshot shows a window titled 'Table générateur' containing a table with the following data:

Numéro de série	Type	Date	Poste	Salle
SVSAME71	4008 B	25/02/2008	4	1
SVSAMQ22	4008 B	12/05/2003	1	1
SVSAME48	4008 B	20/05/1998	2	1
SVSAME71	4008 B	22/10/2012	3	1
6VSAQL25	4008 B	05/05/2009	0	2

On the right side of the window, there are several buttons: 'Nouveau' (with a plus icon), 'Modifier' (with a list icon), 'Supprimer' (with a minus icon), 'Imprimer' (with a printer icon), 'Fermer' (with an X icon), and 'Fiche salle'.

*Figure III. 15. Table des générateurs*

### Ajout d'un nouveau générateur

Pour ajouter un nouveau générateur on clique sur le bouton *nouveau* dans l'interface précédente. (*Figure III.16*)



The screenshot shows a window titled 'Fiche Générateur' with a form for adding a new generator. The form includes the following fields:

- Salle:** A dropdown menu.
- Numéro de série:** A text input field containing 'BVSAMQ22'.
- Type:** A text input field containing '4008 B'.
- Date de mise en marche:** A date picker field containing '12/03/2008'.
- Numéro de poste:** A text input field with a yellow border.

At the top right of the form, there are two buttons: 'Valider' (with a checkmark icon) and 'Annuler' (with a cancel icon). On the right side of the form, there is an illustration of a person sitting in a bed with a medical device connected to them.

*Figure III. 16. Ajout d'un nouveau générateur.*

### Table des techniciens



photo	Nom	Prénom	Date de naissance	Lieu de naissance	Adresse
	SALHI	Zoubir	21/09/1975	Remchi,Tlemcen	Honaïne,Tlemcen
	WAÏEN	Youssef	21/06/1988	Tlemcen	Kiffane, tlemcen

Figure III. 17. Table des techniciens.

### Ajout d'un nouveau technicien

L'ajout d'un nouveau technicien est montré dans la figure III.18.



**Ajout d'un nouveau technicien de réparation**

**Profil du technicien**

Nom: SALHI

Prénom: Zoubir

Date de naissance: 21/09/1975

Lieu de naissance: Remchi,Tlemcen

Sexe:  Masculin  Féminin

Adresse: Honaïne,Tlemcen

Contacts: 05 51 32 06 16

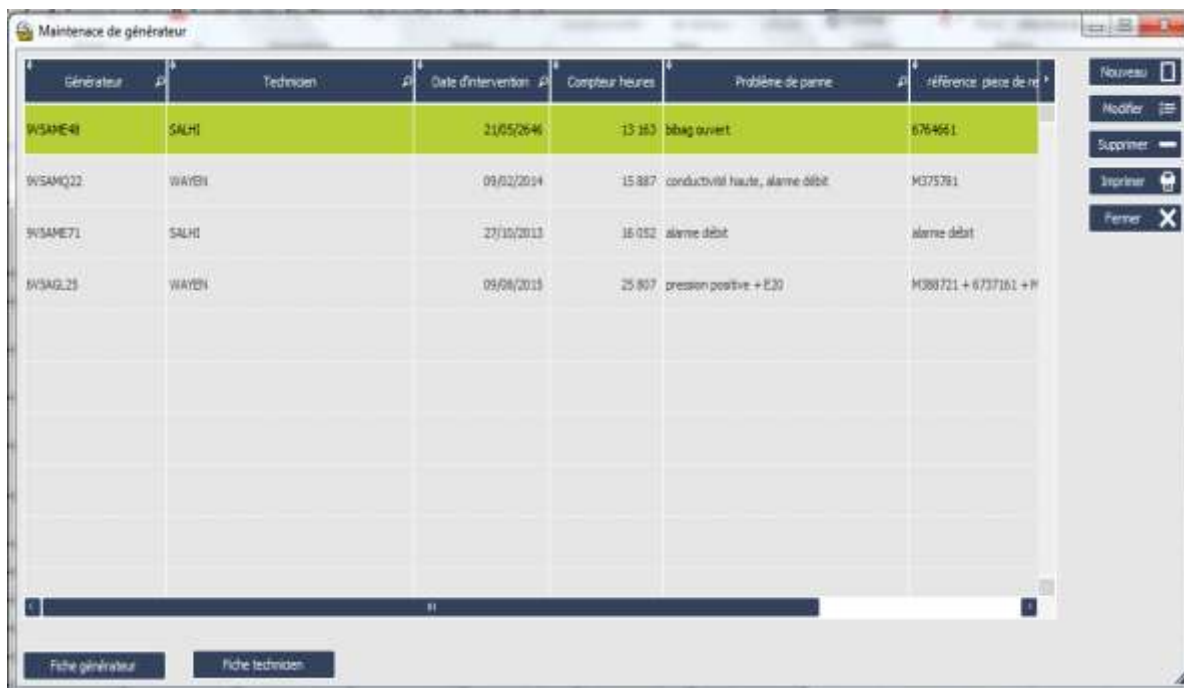
Photo:  Choisir

Valider  Annuler

Figure III. 18. Ajout d'un nouveau technicien.

### Table maintenance des générateurs

Cependant, toutes les maintenances réalisées par les techniciens sont enregistrées dans la table des maintenances (**Figure III.19**), on trouve une liste des informations sur chaque intervention de réparation (**Figure III.20**).



Générateur	Technicien	Date d'intervention	Compteur heures	Problème de panne	Référence pièce de re
9V5AME48	SALHI	21/05/2016	13 163	bibag ouvert	6764661
9V5AMQ22	WAYEH	09/02/2014	15 887	conductivité haute, alarme débit	M375761
9V5AME71	SALHI	27/10/2013	16 052	alarme débit	alarme débit
9V5AGL28	WAYEH	09/08/2013	25 807	pression positive + E30	M388721 + 6737161 + P

*Figure III. 19. Table maintenance des générateurs.*



Générateur: 9V5AME48

Technicien: SALHI

Date d'intervention: 21/05/2016

Compteur d'heures: 13 163

problème de panne: bibag ouvert

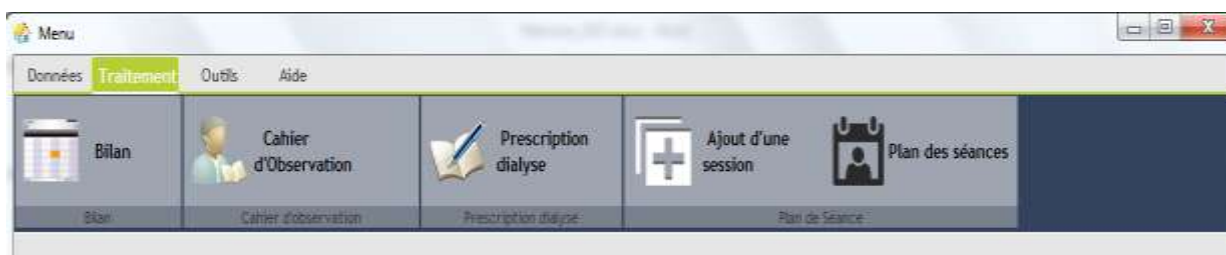
Référence pièce de rechange: 6764661

Désignation de la pièce de rechange: microswitch bibag

*Figure III. 20. Ajout d'une nouvelle maintenance de générateur.*

## Chapitre III : Développement et implémentation

Le volet **Traitement** (*Figure III.5*) permet à l'utilisateur d'accéder aux tables : bilan, Observation, Prescription dialyse, table des sessions et au plan des séances.



*Figure III. 21. Volet Traitement*

### Table des bilans

Malade	Médecin	Date	Hb	Fer	Hémoglobine	CRP	Calcium	PH	PTH	Ab	PAl
KADDUR	DALI YOUCEF	06/05/2014	40	87	48	11	22	8		34	32
BATTACHE	MESSALI	14/11/2015	46		56	88	12	8.5		21	55
WABOURI	DALI YOUCEF	07/06/2016	69		56		89	9		64	

*Figure III. 22. Tables des bilans.*

### Ajout d'un bilan

Un bilan d'un malade est ajouté à partir de l'interface représenté dans *la Figure III.23*.



Test	Valeur
Hb	85
For	
Ferritine	55
CRP	
Calcium	89
PH	7
PTH	
Alb	84
PAL	
Gly/HG	60
Cho.T	35
Triglycéride	
HDL/LDL	88
TGO/TGP	
Hbs/HCV/HIV	76
Serologie	
Vac.M1	57
M2	
M3	8
A1	
A5	9
A10	
Echo-cœur	
Doppler	56
Telethorax	
carb_Ca	54
VR_D	52
Renegal	36
Nitropara	
ferosemade	63
anti_HTA	
EPO	8
Fe	4
Ferrosanol	
Ac_folique	84
VR_B12	66
Insuline	
Autre	

Figure III. 23. Fiche bilan

### Cahier d'observation

La fiche observation contient deux onglets

- 1- Onglet Antécédents : contient des informations sur les antécédents médicaux et chirurgicaux du malade et de sa famille (**Figure III. 24**).

Section	Sub-section	Médicaux	Chirurgicaux
Antécédents personnels	Médicaux		
	Chirurgicaux		
Antécédents familiaux	Père	Médicaux	
		Chirurgicaux	
	Mère	Médicaux	
		Chirurgicaux	
	Fratrie	Médicaux	
		Chirurgicaux	
	Enfants	Médicaux	
		Chirurgicaux	

Figure III. 24. Onglet antécédents

- 2- Onglet Néphropathie causale : contient des informations sur la clairance, l'historique du traitement, l'abord vasculaire et les vaccinations (*Figure III.25*).

The screenshot shows the 'Fiche Observation' window with the 'Néphropathie causale' tab selected. The interface includes the following sections:

- Clairance:** Radio buttons for 'Diroff', 'HDD', and 'Autre'. 'Diroff' is selected.
- Traitement:** Input fields for 'Date', 'Méthode', and 'Centre'. Below is a table with columns 'Date', 'Méthode', and 'Centre'. One row is highlighted with a green background, showing the date '20/01/2013' and the method 'Hemodialyse'.
- Abords vasculaire:** Input fields for 'Type', 'Topographie', 'Date', and 'Durée de fonctionnement'. Below is a table with columns 'Numéro', 'Type', 'Topographie', 'Date', and 'Durée de Fonctionnement'. An 'Ajouter' button is visible.
- Vaccination:** Input fields for 'Dose', 'Prise', and 'Observations'. Below is a table with columns 'Date', 'Prise', and 'Observations'. One row is highlighted with a green background, showing the date '10/02/2013' and the observation 'bien'.

On the right side of the window, there are buttons for 'Valider', 'Annuler', and 'Imprimer'.

*Figure III. 25. Onglet Néphropathie causale*

### Ajout prescription dialyse

Pour chaque séance de dialyse, l'infirmier remplit cette fiche (*Figure III.26*) qui contient des informations concernant l'état de santé du patient avant, pendant et après la dialyse.

Fiche prescription de dialyse

Patient: ZAPOUR Date: 11/01/2017

Médecin: BOUYEID Infirmier: MANSOURI

Poste: 2

**Prescription dialyse**

gros sel: 73 Appert: 21 Durée: 3

Dialyseur: Conductivité: 45

FAV  XT  Etat: bon

**Traitement**

EPO: 45 Autres: pfng Observation avant dialyse: agM

FER: 12

**Avant dialyse**

Heure: 13 Poids: 73 TA: 46 T°: 37

heure	Poids	TA	Débit sang	Pr	PTM	UFH	UF perdu	Conductivité	Autres
13h	73	112	21	46	30	30	34	322	22

**Après dialyse**

Poids: 72 TA: 61 Heures: 3

Real:  Propre  Problé

Etat Fistule:  Bonne  Problé

Temps de compression:  <10 min  >10 min

Valider ✓ Annuler ✗ Imprimer 🖨

Figure III. 26. Fiche prescription dialyse.

### Ajout d'une session

La Figure III.27 représente l'interface Ajout d'une session, dans cette fiche on remplit tous les détails d'une session.

Ajout d'une Session

Jours : Samedi -Lundi - Mercredi

Date: 13/05/2017

Heure de debut: 10:00

Heure de fin: 13:30

Patient: MANSOURI

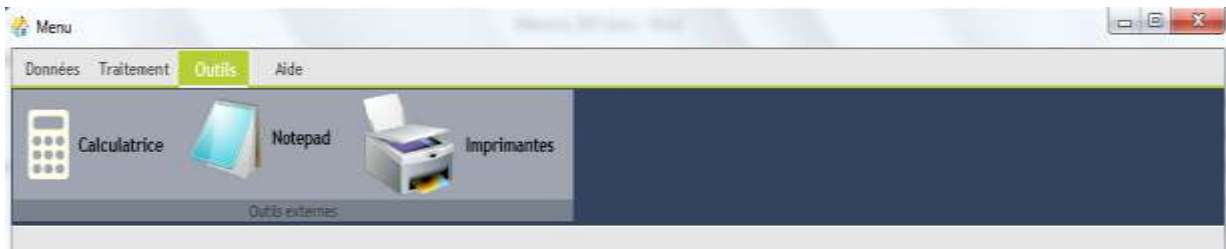
Générateur: 3

Salle: 1

Valider ✓ Annuler ✗ Imprimer 🖨

Figure III. 27. Ajout d'une session

Le volet **Outils** présenter dans la *Figure III.28* contient des outils externes qui sont peut être utiles comme : calculatrice, Notepad et imprimante.



*Figure III. 28. Volet Outils*

### Conclusion

Au cours de cette dernière étape de notre travail, nous avons présenté l'environnement de travail et le système de gestion de bases de données utilisées .On a défini également le type d'architecture Client/serveur de l'application.

Finalement on a présenté les différentes fonctionnalités de l'application et ses interfaces principales.

## Conclusion générale

---

### Conclusion générale

L'objectif principal de notre projet était d'implémenter un système d'information et automatiser la gestion de la clinique de Mansourah. Le système d'information implémenté offre un ensemble de services tels que, la gestion des dossiers administratifs et médicaux des patients, gestion de la dialyse des patients, la gestion des ressources humaines et matérielles.

Afin de mener ce travail, une étude sur place a été faite à la clinique de Mansourah. Cette étude nous a permis en premier lieu, de côtoyer les employés et responsables de la clinique qui nous ont expliqué en détail la maladie d'insuffisance rénale et le fonctionnement de l'hémodialyse. Elle nous a permis surtout de récolter les informations nécessaires à la réalisation de notre système d'information. Cependant, nous avons remarqué le manque de systèmes de gestion des patients, médecins, matériaux, etc. Ce qui résulte en perte de temps pour la clinique.

Après une analyse profonde des documents recueillis, un système de suivi général a été conçu en utilisant la méthode de *Merise*. Ce système a été ensuite implémenté dans une base de données SQL en utilisant le système de gestion de base de données « *HyperFile SQL* ». L'efficacité de cette base de données a été ensuite démontrée sur une application logicielle que nous avons proposée sous « *WinDev* ».

La base de données conçue et le logiciel développé pour la clinique a permis de répondre à trois points sur sept des objectifs soulignés dans l'introduction de ce mémoire tels que :

- Gestion de la dialyse des patients
- Planification des séances et des rendez-vous de consultation
- Gestion de la maintenance des machines

Cependant, le logiciel nécessite une utilisation rigoureuse par le personnel de la clinique pour une durée de trois à six mois afin de le perfectionner. Comme perspective à ce travail, nous proposons d'intégrer la base de données et le logiciel proposés dans un progiciel ERP (Entreprise Ressource Planning) qui va permettre de gérer l'ensemble des services de la clinique tel que :

## Conclusion générale

---

- Gestion de stocks (médicaments, produits de nettoyages, pièces de rechanges)
- Les prescriptions médicamenteuses
- Suivi des factures et règlements fournisseurs
- Gestion du personnel via planning.

## Reference bibliographique

---

### Bibliographie

- [1] Ficheinfo\_hémodialyse (PDF), [www.sfndt.org](http://www.sfndt.org) , Consulté le 05/02/2017.
- [2] Pr.ABID, Larbi. *La prise en charge des insuffisants rénaux chroniques au stade terminal..* [www.santemaghreb.com](http://www.santemaghreb.com) ,consulté le 05/02/2017.
- [3] <https://www.inserm.fr/thematiques/physiopathologie-metabolisme-nutrition/dossiers-d-information/insuffisance-renale> , consulté le 05/02/2017.
- [4] [http://www.rein-echos.org/resources/ReinEchos\\_10-BD.pdf](http://www.rein-echos.org/resources/ReinEchos_10-BD.pdf), consulté le 07/02/2017.
- [5] <https://aldebaran.revues.org/69> , consulté le 12/02/2017.
- [6] [www.nephrohug.ch](http://www.nephrohug.ch) , consulté le 06/02/2017.
- [7] [www.dialyse-45.net/la\\_dialyse](http://www.dialyse-45.net/la_dialyse) , consulté le 11/02/2017.
- [8] [www.hellopro.fr](http://www.hellopro.fr) , consulté le 25/05/2017.
- [9] [www.clinique-st-germain.fr](http://www.clinique-st-germain.fr) , consulté le 11/02/2017.
- [10] [www.planetesante.ch](http://www.planetesante.ch) , consulté le 05/02/2017.
- [11] [www.telegraphindia.com](http://www.telegraphindia.com) , consulté le 12/02/2017.
- [12] [www.fondation-du-rein.org](http://www.fondation-du-rein.org) , consulté le 20/04/2017.
- [13] Brigitte, Lantz. *Aide au fonctionnement d'une structure de dialyse(PDF)*. Paris, 2010. Ministère de la santé et des sports.
- [14] NANCI, Dominique and Bernard ESPINASSE. *INGENIERIE DES SYSTEMES D'INFORMATION :MERISE DEUXIEME GENERATION* . 4° édition 2001.
- [15] Jacques Chambon. *Les niveaux d'abstraction de Merise (PDF)*. n.d.
- [16] BAPTISTE, Jean-Luc. *Merise Guide pratique*. ENI Editions, s.d.
- [17] *Le niveau conceptuel : face à face Merise/UML*. Éditions Eyrolles. [www.eyrolles.com](http://www.eyrolles.com)
- [18] Chochois, Ph. *Base de données : Modèle Logique de Données*. Cours merise-id5542.pdf , [www.merise.developpez.com](http://www.merise.developpez.com)



## Reference bibliographique

---

[19] [www.pcssoft.fr](http://www.pcssoft.fr)

[20] *HyperFileSQL – eBook*, [www.pcssoft.fr](http://www.pcssoft.fr)

[21] Pascale Delamare, Marie. *LES DIFFÉRENTES ARCHITECTURES CLIENT/SERVEUR (PDF)*. extraits d'un cours du Lycée Collège Raymond Poincaré Bar le Duc. [www.mariepascale.delamare.free.fr](http://www.mariepascale.delamare.free.fr) ,consulté le 15/05/2017

[22] Stephanos Androutsellis-Theotokis et Diomiidid Spinellis, *A Survey of Peer-to-Peer Content Distribution Technologies*, 2004(Lire en ligne),p 336

## Annexe 1

### Fiche de renseignement du malade

Centre Hémodialyse  
**MANSOURAH – Tlemcen**

**Fiche De Renseignement Du Malade**

Identification de l'assuré

Nom et Prénom : .....

N° de Sécurité Social : .....

Identification de l'assistant du malade

Nom et Prénom : .....

Adresse : .....

N° de Téléphone : .....

**IDENTIFICATION DU MALADE**

Nom et Prénom : .....

Date et lieu de Naissance : .....

Adresse : .....

N° de Téléphone : .....

Date d'admission : .....

Groupe Sanguin : .....

**Observations**

.....

.....

.....


.....

.....

.....

## Annexe 2

### Cahier de dialyse

  
**MANSOURAH**  
Centre Hémodialyse

**CAHIER DE DIALYSE**

N° Dossier : .....

Nom et Prénom du patient : .....

Age : .....

Groupe sanguin : .....

Date de la 1ère séance d'Hémodialyse : .....

Date de la 1ère séance d'Hémodialyse à l'EPO : .....

Date de la 1ère séance d'Hémodialyse à l'EPO + Fer : .....

**Abord vasculaire**

FAV (date de mise en place) : .....

Type :    Côté droit   

            Côté gauche   

            Vaisseau .....

Nom Prénom : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_  
 Médecin : \_\_\_\_\_ Infirmier : \_\_\_\_\_  
 Poste : \_\_\_\_\_

---

**Prescription dialyse :**

Poids sec :  Apport :  Durée :   
 Dialyseur :  T° Dialysat :  Conductivité :   
 FAV :  KT :  Etat : \_\_\_\_\_

---

**Traitement :** \_\_\_\_\_ **Observations avant dialyse :** \_\_\_\_\_  
 EPO : \_\_\_\_\_  
 Fer : \_\_\_\_\_  
 Autres : \_\_\_\_\_

---

Avant	Heure	Poids	TA	T°

Heure	Pouls	TA	Débit sang	PV	PTM	UF/H	UF perdu	Conduc-tivité	Autres
1 <sup>ère</sup>									
2 <sup>ème</sup>									
3 <sup>ème</sup>									

Après	Heures	Poids	TA	Rein	Etat Fistule	Temps de compression
				Propre : <input type="checkbox"/>	Bonne <input type="checkbox"/>	<10 mn <input type="checkbox"/>
				Strié : <input type="checkbox"/>	Problème <input type="checkbox"/>	>10 mn <input type="checkbox"/>

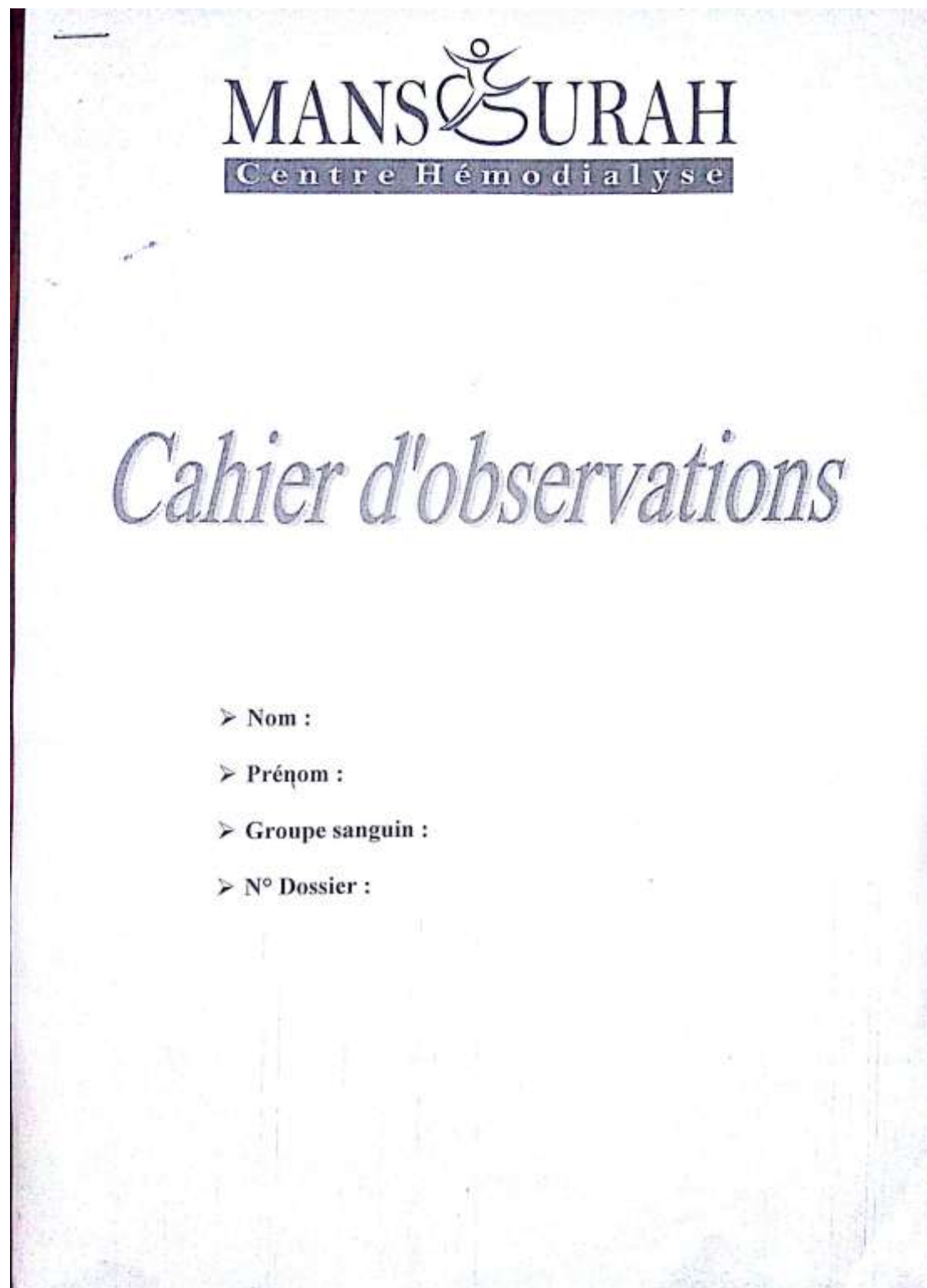
---

**Examens demandés :** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Observations après dialyse :** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## Annexe 3

### Cahier d'observation



**Nom :** \_\_\_\_\_ **Prénom :** \_\_\_\_\_

**Date et lieu de naissance :** \_\_\_\_\_

**Adresse :** \_\_\_\_\_

**Téléphone :** \_\_\_\_\_

**N° de Sécurité Sociale :** \_\_\_\_\_

**Situation familiale :** \_\_\_\_\_

**Profession :** \_\_\_\_\_

**Niveau d'instruction :** \_\_\_\_\_

**Niveau socio-économique :** \_\_\_\_\_

**Dates et motifs d'hospitalisation :**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Antécédents personnels :**

- médicaux : \_\_\_\_\_

- chirurgicaux : \_\_\_\_\_

**Antécédents familiaux :**

<b><u>Père :</u></b>	<b><u>Mère :</u></b>
- médicaux : _____	- médicaux : _____
- chirurgicaux : _____	- chirurgicaux : _____
<b><u>Fratrie :</u></b>	<b><u>Enfants :</u></b>
- médicaux : _____	- médicaux : _____
- chirurgicaux : _____	- chirurgicaux : _____

**PBR :** oui  non

- Compte rendu : \_\_\_\_\_

**Néphropathie causale :**

**Clairance :** *cocroffi*  *MDRD*

**Traitement :**

<i>Date</i>	<i>Méthode</i>	<i>Centre</i>
1.		
2.		
3.		
4.		

**Abords vasculaires**

<i>Numéro</i>	<i>Type</i>	<i>Topographie</i>	<i>Date</i>	<i>Durée de fonctionnement</i>
1.	<input type="checkbox"/>			
2.	<input type="checkbox"/>			
3.	<input type="checkbox"/>			
4.	<input type="checkbox"/>			
5.	<input type="checkbox"/>			

**VACCINATION :**

Doses (2doses)	Prévue	observations
1 <sup>ère</sup>		
2 <sup>ème</sup> (01 mois)		
3 <sup>ème</sup> (03 mois)		
Rappel (01 ans)		
Rappel (05 ans)		
Rappel (10 ans)		

### Annexe 4

#### Les bilans

**MANSOURAH**  
Centre Hémodialyse

Tlemcen, le .....

Docteur : .....

Nom et Prénom : ..... Age : .....

**Prière de faire :**

<input type="checkbox"/> Urée / Créat   an	<input type="checkbox"/> Ferritinémie 6 mois
<input type="checkbox"/> Glycémie à jeun   an	<input type="checkbox"/> Fer Sérique 3 mois
<input type="checkbox"/> Calcémie/Phos/PAL   Si dentelles 3 mois - à la demande	<input type="checkbox"/> FNS complète-Taux réticulocytes
<input type="checkbox"/> Ionogramme Sanguin   à la demande	<input type="checkbox"/> TP - TCA - INR mens à la demande
<input type="checkbox"/> Protidémie /Albumine   3 mois	<input type="checkbox"/> Fibrinogène à la demande
<input type="checkbox"/> TGO/TGP 6 mois	<input type="checkbox"/> CRP   annee
<input type="checkbox"/> Electrophorèse des Protides   an	<input type="checkbox"/> Vitamine D 6 mois
<input type="checkbox"/> Acide Urique   an	<input type="checkbox"/> HbA1c   à la demande
<input type="checkbox"/> TG-Cholestérol - HDL <input type="checkbox"/>   an	<input type="checkbox"/> Double détermination du GS
<input type="checkbox"/> LDH -CPK - LDL <input type="checkbox"/>   à la demande	<input type="checkbox"/> HCV - HIV - HBS - 6 mois
<input type="checkbox"/> Bilirubine Total "	<input type="checkbox"/> ECB des Urines +antibiogramme
<input type="checkbox"/> Magnésium - Aluminémie "	<input type="checkbox"/> PTH   6 mois
<input type="checkbox"/> Autres :	<input type="checkbox"/> TSH - T4 à la demande

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Médecin Traitant

468 les Dahlias Kiffane - Tlemcen - Algérie  
Tél. / Fax : +213 (0) 43 26 77 77  
Email : ch\_mansourah@yahoo.fr



**MANSOURAH**  
Centre Hémodialyse

Tlemcen, le .....

Docteur : .....

Nom et Prénom : ..... Age : .....

*Prière de faire :*

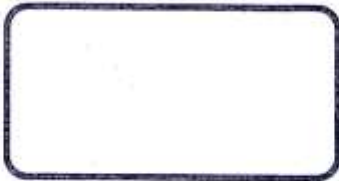
*G.R*  
*hémo globine*  
*hémo machine si G*  
*VGOT: volume*  
*je délaie mes jus*  
*TCMH. Givens*  
*CCFH*  
*GB*

FNS complète *2 mois*  
*soit chaque mois*  
*Hb > 11*

Fer Sérique *3 mois*

Ferritinémie *6 mois*

Médecin Traitant



468 les Dahlias Kiffane – Tlemcen - Algérie  
Tél. / Fax : +213 (0) 26 77 77  
Email : ch\_mansourah@yahoo.fr



## Résumé

*L'objectif de ce travail est de construire un système informatisé pour la gestion d'un centre de néphrologie et d'hémodialyse. Le cas d'étude a été réalisé au sein de la clinique de **Mansourah** à Tlemcen. Dans un premier lieu, nous nous sommes focalisés sur la gestion des dossiers administratifs et médicaux des patients, gestion des matériaux, des salles et principalement gestion de la dialyse des patients.*

*Afin de concevoir et modéliser le système d'information de la clinique, la méthode de « **Merise** » a été utilisée. Ensuite, une mise en œuvre de la base de données via le SGBD « **HyperFile SQL** » a été implémentée sur l'environnement de développement « **WinDev 18** ».*

*L'application résultante de cette étude devrait faciliter la gestion quotidienne de la clinique de Mansourah et toute autre clinique d'hémodialyse.*

**Mots-clés :** Hémodialyse, Conception, Réalisation, MERISE, MCD, MLD, Base de données, SGBD, HyperFile SQL, WinDev, Application, Client/serveur, IDE, Logiciel.

## Abstract

*The aim of this work is to construct an information system for the management of a nephrology and hemodialysis center. The case study was carried out at the **Mansoura** clinic in Tlemcen. At first, we have focused on the management of administrative and medical records of patients, materials management, rooms and mainly patient dialysis management.*

*In order to design and model the clinical information system, the « **Merise** » method was used. Then, an implementation of the database via the « **HyperFile SQL** » was implemented on the development environment « **WinDev 18** ».*

*The resulting application of this study should facilitate the daily management of the Mansourah clinic and all similar other hemodialysis clinics.*

**Keywords:** Hemodialysis, Conception, Réalisation, MERISE, CDM, LDM, Databases, DBMS, HyperFile SQL, WinDev, Application, Client/server, IDE, software.

## ملخص

الهدف من هذا العمل هو بناء نظام معلومات لإدارة أمراض الكلى ومركز غسيل الكلى. أجريت دراسة الحالة في عيادة المنصورة في تلمسان. في البداية، ركزنا على إدارة السجلات الإدارية والطبية للمرضى، وإدارة المواد، والغرف وخاصة إدارة غسيل الكلى المريض.

من أجل تصميم ونموذج نظام المعلومات السريرية، تم استخدام طريقة « ميريس » ثم، تم تنفيذ قاعدة البيانات عن طريق « هيبيرفيل اس كيو ال » على بيئة التنمية « وينديف 18 ».

وينبغي أن يؤدي تطبيق هذه الدراسة إلى تسهيل الإدارة اليومية لعيادة المنصورة وجميع عيادات غسيل الكلى الأخرى المماثلة.

**الكلمات المفتاحية:** غسيل الكلى، تصميم، ميريس، قاعدة بيانات، نظام إدارة البيانات، وينداف، تطبيق، بيئة التطوير المتكامل.