

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abou Bakr Belkaid– Tlemcen

Faculté des Sciences

Département d'Informatique

Mémoire de fin d'études

pour l'obtention du diplôme de Master en Informatique

*Option : Génie logiciel*

## *Thème*

**Réalisation d'un système d'aide à la prescription et à  
l'analyse pharmaceutique**

**Réalisé par :**

-Mohammed Boukhelf.

-Kazi Aouel Sid Ahmed.

*Présenté le 1<sup>er</sup> Juillet 2018 devant le jury composé de :*

- Mr.Chikh Azeddine

*(Président)*

-Mme.Selaadji Yassamine

*(Examinatrice)*

-Mr.Tadlaoui Mohamed

*(Encadreur)*

-Mr.Borsali Mohamed Nabil

*(Co-encadreur)*

*Année universitaire : 2017-2018*

# ***Remerciements***

*Au nom d'Allah le Miséricordieux le Très Miséricordieux. Certes, la louange est à Allah, de qui nous implorons aide et repentance.*

*Nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir guider et aider à la réussite de ce projet avec*

*Courage et patience.*

*En préambule à ce mémoire, nous souhaitons adresser nos remerciements les plus*

*Sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de*

*ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.*

*On tient à remercier sincèrement Mr.Borsali et son équipe,*

*On tient à remercier sincèrement Notre encadreur Mr.Tadlaoui Mohammed,*

*Pour sa contribution, et pour son temps précieux qui nous as accordés.*

*On tient aussi à remercier sincèrement Mr. Borsali et son équipe Mr. Bendahmane Fouad,Mr. Cherif Ben moussaMahfoud ainsi que Mme. Ghenim Amira*

*Pour leurs contributions et soutiens tout au long du projet*

*qui s'ont toujours montré à l'écoute et l'aide tout au long de la période de ce projet.*

*On tient à saluer les membres du jury Mme. Seladji Yassamine et Mr. Chikh Azeddine qui nous ont honorés par leur présence et d'avoir*

*accepté d'évaluer notre travail.*

*On n'oublie surtout pas nos parents pour leurs contributions, leurs soutiens et leur patience.*

*Merci à toutes et à tous.*

## **DÉDICACES**

*La Louange est à Allah, le Seigneur des mondes. Et que la prière et le salut soient sur celui qu'Allah a envoyé en miséricorde pour l'univers, ainsi que sur sa famille, ses compagnons et ses frères jusqu'au Jour de la Rétribution. Cela dit :*

*Avant tout, j'implore Allah le tout méricordieux repentance et aide.*

*J'implore aussi Allah d'accepté ce modeste travail dans l'au-delà et nous ouvrir ses portes de vaste paradis.*

*Je dédie ce travail pour tous les patients malades de l'Hôpital Universitaire de Tlemcen, Qu'Allah les guérissent.*

*Je dédie ce modeste Travail à Mr. Borsalià sa bonne continuité dans sa thèse de doctorat.*

*A ma mère, aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.*

*A mon biome Mr. Boukhelf Mohammed.*

## *Dédicaces :*

*Tout d'abord je tiens à remercier Dieu le tout puissant de m'avoir donné la santé, la volonté, le courage et de m'avoir fourni sa bénédiction ;*

*Je dédie ce modeste travail ;*

*A mes chers parents.*

*A ma femme qui m'a encouragé pour rejoindre les bancs de l'université,*

*A mes fils Issam, Akram, Amine et Mounir.*

*A ma fille Sirine Amira.*

*A mes frères et sœurs.*

*A toute ma famille*

*A mon binôme Kazi Aouel Sid Ahmed.*

*MohammedBoukhelf*

# Table des matières

I.	Introduction générale.....	9
I.1	Contexte .....	10
I.1.1	Consultation médicale :.....	10
I.1.2	Analyse pharmaceutique :.....	10
I.1.3	Education thérapeutique du patient (ETP) :.....	11
I.2	Problématique.....	12
I.2.1	Introduction.....	12
I.2.2	Historique .....	12
I.2.3	Impacts médicamenteux .....	13
I.2.4	Impact sur les vies humaines :.....	14
I.2.5	Impact économique de l'iatrogénie médicamenteuse <sup>1</sup> .....	14
I.3	Aperçu sur la solution :.....	15
II.	Etat de l'art.....	16
II.1	Systèmes experts.....	17
II.1.1	Définition 1 :.....	17
II.1.2	Définition 2 :.....	17
II.1.3	Les caractéristiques d'un système expert .....	17
II.1.4	Quelques systèmes experts dans le domaine médical.....	18
II.2	Systèmes concurrents .....	20
II.2.1	Introduction.....	20
II.2.2	Bases de données Médicamenteuses (BDM).....	20
II.2.3	Systèmes d'aide à la prescription et d'analyse pharmaceutique : [37] .....	22
III.	Contribution .....	26
III.1	Introduction.....	27
III.2	Processus de réalisation .....	27
III.3	Spécification des besoins .....	29
III.4	Processus métier .....	30
III.4.1	Aide à la prescription.....	31
III.4.2	Analyse Pharmaceutique.....	32

III.5	Architecture de l'application .....	34
III.6	Conception .....	34
III.6.1	Diagramme de séquence.....	35
III.6.2	Diagramme de classes participantes :.....	35
III.6.3	Modèle de données.....	36
III.7	Réalisation de l'application .....	39
III.7.1	Logo de l'application .....	39
III.7.2	Outils et technologies utilisées.....	39
III.7.3	Obstacles rencontrés.....	42
III.7.4	Présentation de l'application .....	42
III.7.5	Sécurité de l'application .....	48
III.7.6	Déploiement.....	49
III.7.7	Tests.....	49
IV.	Conclusion générale .....	50

# TABLE DES FIGURES

FIGURE II-1 : LES TAUX D'UTILISATION DES LOGICIELS D'ANALYSE PHARMACEUTIQUE EN FRANCE [49] .....	25
FIGURE III.1 : PROCESSUS DE REALISATION .....	28
FIGURE III-2 : PROCESSUS METIER DU MODULE AIDE A LA PRESCRIPTION .....	31
FIGURE III-3 : PROCESSUS METIER DU MODULE ANALYSE PHARMACEUTIQUE .....	33
FIGURE III-4 : ARCHITECTURE DE L'APPLICATION .....	34
FIGURE III-5 : DIAGRAMME DE SEQUENCE – ANALYSE PHARMACEUTIQUE- .....	35
FIGURE III-6 : DIAGRAMME DE CLASSES PARTICIPANTES –ANALYSE PHARMACEUTIQUE-.....	36
FIGURE III-7 : MODELE LOGIQUE DE DONNEES –AIDE A LA PRESCRIPTION- .....	37
FIGURE III-8 : MODELE LOGIQUE DE DONNEES – ANALYSE PHARMACEUTIQUE- .....	38
FIGURE III-9 : LOGO DE L'APPLICATION -ANAPHARMADz- .....	39
FIGURE III-10 : TAUX DE RECHERCHE SUR LE FRAMEWORK LARAVEL.....	40
FIGURE III-11 : DOSSIER PATIENT .....	43
FIGURE III-12 : AJOUTER UNE CONSULTATION (FICHE PATIENT).....	43
FIGURE III-13 : AJOUTER UNE PRESCRIPTION. ....	44
FIGURE III-14 : PARAMETRES DES REGLES. ....	45
FIGURE III-15 : AJOUTER EDUCATION THERAPEUTIQUE.....	46
FIGURE III-16 : RESULTATS D'UNE ANALYSE PHARMACEUTIQUE.....	47
FIGURE III-17 : EXEMPLE D'ALERTE POUR UN MEDICAMENT.....	47
FIGURE III-18 : MODIFIER PROFIL. ....	48

## TABLES DES TABLEAUX

TABLEAU II-1 : QUELQUES EXEMPLES DE SYSTEMES EXPERTS.....	19
TABLEAU II-2 : TABLEAU RECAPITULATIF DE DE BASE DE DONNEES .....	22
TABLEAU II-3 : TABLEAU COMPARATIF DE SYSTEMES D'AIDE A LA PRESCRIPTION ET D'ANALYSE PHARMACEUTIQUE .....	24
TABLEAU III-1 : EXEMPLE DE FICHE DE TEST.....	49

## TABLE DES ABREVIATIONS

EIM	<i>Evènements indésirables médicamenteuse</i>
SFPC	<i>Société française de pharmacie clinique</i>
ENEIS	<i>Etude Nationale sur les Evènements Indésirables liés aux Soins</i>
EMIR	<i>Effets indésirables des Médicaments : Incidence et Risque</i>
ESCP	<i>Society of Clinical Pharmacy</i>
XHTML	<i>Extensible HyperText Markup Language</i>
SVG	<i>Scalable Vector Graphics</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>
API	<i>Applicationprogramming interface</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
CHU	<i>Centre Hospitalier Universitaire</i>
AJAX	<i>Asynchronous JavaScript and XML</i>
SQL	<i>StructuredQueryLanguage</i>
CSRF	<i>Cross-site requestforgery</i>
XSS	<i>Cross-site scripting</i>



# **I. Introduction générale**

## **I.1 Contexte**

La prise en charge du patient est l'une des missions principales de l'hôpital. Durant son séjour hospitalier, le patient passe en premier lieu une consultation médicale faite par le médecin.

### **I.1.1 Consultation médicale :**

Le plus souvent est la rencontre dans le cadre d'un cabinet médical ou toute autre structure de soins, entre un médecin (généraliste ou spécialiste) et un patient. Par le moyen d'un entretien, d'un examen clinique et de diverses techniques parfois instrumentales, elle vise à permettre au médecin d'émettre un « avis sur les symptômes » du patient, d'établir un diagnostic, et généralement de « prodiguer des prescriptions » sous forme d'une ordonnance.

La sécurisation du parcours patient doit être assurée par l'ensemble des professionnels de santé, dont le pharmacien prend une place centrale durant ce processus par le biais de la pharmacie clinique qui permet au pharmacien, au sein des unités de soins, d'accompagner la sécurité médicamenteuse du patient et l'optimisation de sa thérapeutique médicamenteuse. Le pharmacien, en lien avec le patient et les autres professionnels de santé, renseigne les pratiques médicamenteuses du patient (analyse pharmaceutique), pour aider à la mise en place du traitement (validation des prescriptions), puis au suivi du patient (éducation thérapeutique) qui se termine par la rétrocession des médicaments prescrits.[1].

### **I.1.2 Analyse pharmaceutique :**

L'analyse pharmaceutique des prescriptions représente une discipline principale que le pharmacien clinicien exerce chaque jour tant hospitalière qu'à l'officine, pour optimiser le choix thérapeutique, la rétrocession et l'administration

des médicaments, qu'il est obligé de vérifier les contre-indications en fonction de la pathologie du patient, gérer les interactions médicamenteuses, s'assurer des posologies, rythmes ou fréquence d'administration et, le cas échéant, formuler des « interventions pharmaceutiques » [2]. Le pharmacien doit connaître des critères prédictifs de situations à risque pouvant entraîner des événements indésirables médicamenteux (EIM) pour cibler ses actions. De plus en plus, l'analyse pharmaceutique des prescriptions se fait dans le cadre d'une stratégie d'intervention plus globale, incluant la participation du pharmacien clinicien à la visite de service des médecins, l'établissement d'un historique médicamenteux et l'éducation thérapeutique et d'éviter les accidents iatrogènes.[3]

L'application réelle de cette discipline est en pleine progression en Europe, comme le témoignent les activités croissantes de la Société Savante de référence, l'*European Society of Clinical Pharmacy* (ESCP), la *Société française de pharmacie clinique* (SFPC).

### **I.1.3 Education thérapeutique du patient (ETP) :**

Elle s'entend comme un processus de renforcement des capacités du malade et/ou de son entourage à prendre en charge l'affection qui le touche, sur la base d'actions intégrées au projet de soins. Elle vise à rendre le malade plus autonome par l'appropriation de savoirs et de compétences afin qu'il devienne l'acteur de son changement de comportement, à l'occasion d'évènements majeurs de la prise en charge.

En médecine ou en pharmacie, le terme « rétrocession » est parfois employé pour désigner l'ensemble des actes qu'un habilité (le plus souvent pharmacien, mais aussi parfois médecin ou infirmier) effectué dans le contexte de la distribution d'un médicament à une personne ou à un groupe de personnes.

La rétrocession concerne l'analyse pharmaceutique, clinique et médicolégal : la vérification des indications et des objectifs de la médication, la vérification d'éventuelles interactions médicamenteuses, la vérification de l'identité de la personne à qui est destiné le médicament, la validité/habilitation du prescripteur, la validité du document de prescription.

Selon les lois nationales en rapport avec la santé, la responsabilité de la personne dispensant le médicament est engagée au niveau civil ou pénal, même si la dispensation est effectuée sur ordonnance médicale. En effet, le dispensateur ne doit pas délivrer le médicament s'il estime que celui-ci n'est pas dans l'intérêt du patient.

L'objectif principal de ce travail s'inscrit dans ce contexte. Il consiste à réaliser un système informatique d'aide à la consultation médicale et à ce que l'analyse pharmaceutique et thérapeutique devienne une tâche quotidienne au niveau de l'hôpital CHU Tlemcen, et en vue de contribuer à une amélioration de la prise en charge médicamenteuse du patient hospitalisé.

## **I.2 Problématique**

### **I.2.1 Introduction**

Alors que d'excellents contrôles stricts destinés à la qualité des produits livrés par l'industrie pharmaceutique, l'utilisation de ces derniers n'est pas satisfaisante et des erreurs sont essentiellement humaines. Il a été démontré que 3 à 5% des hospitalisations en France sont dues à un événement indésirable médicamenteux (études ENEIS et EMIR) [4,5].

Ce qui montre et après analyse que certains sont d'une viabilité importante pour des produits liés à la santé (surdosage, contre-indication, interaction médicamenteuse dangereuse, administration inappropriée) [6].

L'apparition d'événements indésirables, qui sont liés aux soins, pose une problématique importante pour le système de santé. En effet, elle a de conséquences plurielles (sanitaires, assurantielles, économiques, juridiques) et constitue un critère de « performance » pour les systèmes de soins.

### **I.2.2 Historique**

La pharmacie clinique a vu le jour dans les années 1960 aux Etats-Unis, suite aux actions judiciaires menées par les patients contre leurs médecins au fait des erreurs thérapeutiques. Cette dernière est née aux Etats-Unis dans les thérapeutiques médicamenteuses iatrogènes. Elle s'est rapidement développée en Etats-Unis, Canada et en Angleterre. Les pharmaciens québécois la pratiquent au

quotidien et l'ont définie dans les années 1990 à l'aide des termes suivants « pharmaceutical care » traduit en France par « prise en charge pharmaceutique globale du patient ». Ce concept est défini comme l'engagement du pharmacien à assumer envers son patient la responsabilité de l'atteinte clinique des objectifs préventifs, curatifs ou palliatifs de la pharmacothérapie[7].

La pharmacie clinique a plus de 40 ans d'existence dans les pays anglo-saxons. Dans les hôpitaux, par exemple, les pharmaciens font partie intégrante des services cliniques et travaillent avec les médecins. Le pharmacien est là au moment de la prescription et donne son avis pour une éventuelle optimisation, un changement de molécule au sein de la classe thérapeutique etc. Une fois la prescription établie, la dispensation nominative est de mise. Le pharmacien est présent dans le service au moment de l'administration, il peut discuter avec les patients de leur(s) traitement(s) médicamenteux et diagnostiquer les problèmes liés aux médicaments. Les programmes d'éducation thérapeutiques sont au minimum encadré par un pharmacien ou, dans un certain nombre de cas, menés par lui.

### **I.2.3 Impacts médicamenteux**

Selon les études ENEIS, 40 % des évènements indésirables graves responsables d'une hospitalisation sont dû à des médicaments et la moitié d'entre eux est évitable [8-10]. L'amélioration de la qualité de la prise en charge médicamenteuse des patients est une priorité actuelle[11]. L'analyse pharmaceutique des prescriptions est une des armes permettant de diminuer le nombre de ces erreurs médicamenteuses [12,13]. L'objectif premier est de relever les erreurs grossières pouvant être liées par exemple à l'informatique mais surtout d'exploiter l'expertise pharmaceutique auprès des équipes médicales et paramédicales [4,15]. Une réflexion doit être menée pour intégrer cette activité dans le quotidien des pharmaciens hospitaliers en appliquant un niveau de pertinence important. Dans le contexte de l'Arrêté du 6 avril 2011 où les pharmaciens doivent analyser obligatoirement les prescriptions contenant des « médicaments à risques » ou celles des « patients à risque », une réflexion est de concentrer l'activité vers ce type de prescriptions. L'objectif de cette étude multicentrique prospective est d'identifier si des éléments du dossier patient permettent de repérer les prescriptions à risque iatrogène important.

## **I.2.4 Impact sur les vies humaines :**

Une étude récente en Irlande, en 2016, a évalué la prévalence moyenne des événements indésirables à 12.2 % et une incidence moyenne de 10.3 événements pour 100 admissions nettement plus que chez la population Française. 72.7% de ces événements sont évitables.

Quant à l'impact sur le nombre de patients hospitalisés suite à un événement indésirable médicamenteux, une méta-analyse étasunienne en 1994 [34], a estimé leur nombre à 2 216 000 patients avec un EIM et 106 000 d'entre eux seraient décédés. Avec ces chiffres cette iatrogénie se placerait en **4<sup>ème</sup> cause** de décès aux Etats Unis après les maladies cardiovasculaires, les cancers et les accidents vasculaires cérébraux. Par ailleurs, l'équipe de Poudel& al [16] a estimé le nombre de patients hospitalisé pour ces EIM à 9 440 757 sur 4 ans, de 2008 à 2011.

En France, le nombre d'hospitalisations liés à un EIM grave serait entre 80 000 et 145 000 par an selon les 2 enquêtes ENEIS 1 et 2 avec une densité d'incidence de 6.2 à 6.6 d'EIG pour 1 000 journées d'hospitalisation.

En Irlande le nombre d'hospitalisation lié aux EIM a atteint les 340 000 admissions en 2009.

## **I.2.5 Impact économique de l'iatrogénie médicamenteuse<sup>1</sup>**

Les Nord-Américains sont les pionniers dans ce secteur d'évaluation économique correspondant à l'impact des EIM sur une société. Un coût de 1 939 \$ et 2 595 \$/patient a été estimé pour ces EIM [17,18]. L'équipe de Bates et al[19] a même retrouvé des chiffres beaucoup plus importants qui avoisinent les 4 685 \$ pour les EIM évitables. L'ensemble des hôpitaux Américains avaient un surcoût de 1.56 à 4 milliards de dollars par an [20,21].

Pour ce qui est des Européens, deux études Irlandaises ont estimés, en 2016, le coût des EIM [22,23] en détaillant le taux d'EIM par type d'erreur et de service. Une dépense de 5 550 €/patient a été estimé lors de ces études ce qui correspond à 194 millions d'euros soit 4 % du budget de la santé de ce pays non anticipé.

Les Néerlandais ont quant à eux trouver un coût de 5 461 €/patient voire 6 009 €/patient en tenant des surcoûts indirectes (arrêt de travail et autres) [24] pour ces EIM.

---

<sup>1</sup>iatrogénie médicamenteuse : lorsque le médicament induit des effets, réactions, événements ou accidents indésirables.

En France, cet impact financier immense a été évalué par les 2 études nationales ENEIS 2004 et plus particulièrement l'ENEIS 2009 [25]. En effet, les EIG ont un coût moyen de 5 456 €/séjour hospitalier/patient dont 3 475 € directement liés au médicament. Le coût total direct des EIM seuls a été estimé à 636 millions d'Euros représentant 1.8 % du budget d'hospitalisation publique en France.

### **I.3 Aperçu sur la solution :**

Pour remédier à cela, la mise en place au niveau de notre hôpital CHU Tlemcen et pour l'équipe pharmaciens-médecins-paramédical, d'un système Informatique de qualité est nécessaire pour répondre à leurs besoins dans le côté consultation, analyse pharmaceutique et thérapeutique afin de favoriser l'optimisation thérapeutique, c'est-à-dire l'utilisation du bon médicament pour le bon patient et au bon moment.

Et là où tout patient est pris en charge d'un point de vue pharmaceutique doit bénéficier d'une observation pharmaceutique. Cette observation donne lieu à une analyse pharmaceutique tenant compte de multiples paramètres : historique médicamenteux, physiopathologie, paramètres biologiques, éducations thérapeutiques, l'adéquation entre le comportement du patient et le traitement proposé, produits alimentaires et phytothérapeutique, situation personnelle et sociale du patient. C'est une démarche menée par le pharmacien, dans laquelle il analyse la prescription renseignée par le médecin traitant et signale des événements indésirables médicamenteux (EIM) en rapport avec la situation médicale et pathologique du patient.

## **II. Etat de l'art**



## **II.1 Systèmes experts**

### **II.1.1 Définition 1 :**

Un système expert est défini comme étant un système informatique qui imite la démarche de la personne compétente dans un domaine donné, quelle que soit la méthode de raisonnement qu'elle utilise. De plus, il doit être interactif, capable de dialoguer avec ses utilisateurs et d'expliquer ses raisonnements. [26]

### **II.1.2 Définition 2 :**

Un système expert est un programme permettant l'exploration d'une expertise dans un domaine particulier. Cette expertise rassemble non seulement des connaissances directement liées à ce domaine mais également des capacités de raisonnement acquises par les spécialistes au cours de leur activité (les stratégies). Un système expert est donc un logiciel ou une partie d'un logiciel destiné à aider l'homme dans des domaines où est reconnue cette expertise humaine.[27]

### **II.1.3 Les caractéristiques d'un système expert**

Un système expert se compose d'une base de connaissances, d'un moteur d'inférences et de différentes interfaces, lui permettant la communication avec son environnement.

#### ***II.1.3.1 La base de connaissances***

L'expertise d'un spécialiste permet d'élaborer la base de connaissances. L'expertise elle-même s'obtient au cours d'un processus cognitif généralement long et encore mal connu de nos jours. La base de connaissances se compose d'une base de faits et d'une base de règles[28].

### **Base de règles**

La base de règles contient les connaissances expertes (règles de l'expert) qui sont représentées généralement par des règles de production s'écrivant sous la forme :

*Si Condition Alors Action*

### **Base de faits**

La base de faits est l'ensemble des propositions connues du système à un moment donné. C'est la mémoire de travail du système expert. Son contenu dépend du problème traité. La base de faits intègre deux types de faits : les faits permanents du domaine et les faits déduits par le moteur d'inférences qui sont propres au cas traité [28].

#### ***II.1.3.2 Le moteur d'inférence***

Le moteur d'inférences est un programme qui utilise les règles définies dans la base de connaissances pour résoudre un problème particulier décrit par des faits.

#### ***II.1.3.3 L'interface***

L'interface pour l'aide à l'acquisition des connaissances fournies par l'expert peut être plus ou moins sophistiquée, l'importance étant souvent mis sur une syntaxe des règles la plus proche possible du langage naturel [28]

### **II.1.4 Quelques systèmes experts dans le domaine médical**

Le tableau suivant résume quelques systèmes experts médicaux en précisant leur domaine et leur but.

MYCIN	maladies infectieuses	Identification des microorganismes responsables des infections, conseil sur le choix d'un antibiotique
INTERNIST-I	medecine interne	Diagnostic des problèmes complexes en médecine interne
PROTIS	Diabétologie	Aide les médecins généralistes dans le traitement du diabète
SAM	hypertensions artérielles	diagnostic des hypertensions artérielles
SPHINX	Endocrinology	Aide au traitement du diabète NID, aide au diagnostic des ictères, proposition d'un modèle de simulation d'une consultation médicale
SES	septicémies (infections généralisées)	Diagnostic et traitement des septicémies
MENINGE	Étude des méningites en pédiatrie	Étiologie et diagnostic des méningites bactériennes et virales
MEDICOTO X CONSILIUM	toxicologie exogène	Diagnostic et traitement des intoxications exogènes
PATHFINDER	chirurgie des ganglions lymphatiques	Diagnostic des maladies des ganglions lymphatiques
MYOSIS	Physiologie	diagnostic électromyographique

**Tableau II-1 : Quelques exemples de systèmes experts**

## **II.2 Systèmes concurrents**

### **II.2.1 Introduction**

Alors que cette discipline de pharmacie clinique datait des années 1950, en France l'importance n'a été accordée qu'en 1984, mais au niveau de notre pays que quelques textes destinés au pharmacien d'officine

Conformément à L'article 144 du code Algérien de Déontologie qui stipule : « *Le pharmacien doit faire une analyse de la prescription, tant sur le plan qualitatif que quantitatif, visant à éliminer toute erreur éventuelle de posologie, de contre-indication ou d'interférence médicamenteuse passée inaperçue, et en aviser si nécessaire le prescripteur qui modifiera sa prescription. Si cette dernière n'est pas modifiée, elle ne peut être honorée que si le prescripteur le confirme par écrit. En cas de, désaccord, et s'il le juge nécessaire, il doit se refuser à le faire et en aviser la section ordinale régionale.* »

Conformément à l'article 145 du Code Algérien de Déontologie qui stipule : « *Il est reconnu au pharmacien d'officine un droit de substitution lui permettant de délivrer des médicaments génériques (sous leur dénomination commune internationale) inscrits à la Nomenclature des médicaments, sur une prescription médicale où figurent des médicaments dits "princeps."*

*Le pharmacien constitue le dernier maillon de la chaîne du médicament, garantissant le malade contre une mauvaise utilisation des spécialités prescrites. Il peut substituer un générique à un médicament de marque prescrit. Il peut proposer un autre médicament en cas de rupture de stock du médicament prescrit chez le fabricant. En expliquant le traitement prescrit par le médecin, il favorise l'observance de la prescription par le patient, informe le public et le rassure lorsqu'il est préoccupé par un problème de santé publique ».*

### **II.2.2 Bases de données Médicamenteuses (BDM)**

Plusieurs bases de données sur les médicaments ont été développées dans le monde pour les fonctions d'information sur les médicaments : ABDA en

Allemagne, Thériaque en France, Martindale au Royaume-Uni, First Data Bank aux États-Unis d'Amérique, par exemple. Ces bases de données sont maintenant disponibles sur supports électroniques [29-31].

En France, Il y a eu validation de plusieurs bases de données étatiques ou privés par HAS (Haute Autorité de santé), qui peuvent être utilisées par des logiciels dans le domaine : Logiciels d'aide à la prescription (LAP) et des Logiciel d'aide à la dispensation (LAD), quelques cas sur le tableau suivant [32] :

### ***II.2.2.1 Thériaque :***

Destinée aux professionnels de santé comme au grand public, accessible gratuitement, Thériaque est une base de données sur les médicaments commercialisés en France.

Les monographies se présentent sous forme de fiches à plusieurs entrées : recommandations, posologie, effets indésirables... Les informations, rédigées par des pharmaciens du CNHIM, sont mises à jour quotidiennement [33].

### ***II.2.2.2 VIDAL Expert :***

VIDAL Expert est le produit de la gamme VIDAL destiné aux praticiens libéraux. Il contient l'ensemble des informations pharmacologiques, thérapeutiques et réglementaires sur les produits de santé. Pourvu de nombreuses fonctionnalités, telles que la gestion des alertes en lien avec le dossier patient, VIDAL Expert est l'outil idéal pour sécuriser la prescription ou la dispensation.

VIDAL Expert s'interface avec la majorité des logiciels médicaux. La base VIDAL est agréée par la HAS. L'agrément a été renouvelé le 29 octobre 2014. L'agrément est indispensable pour la certification du Logiciel d'Aide à la Prescription (LAP) [34]

### ***II.2.2.3 Thesorimed***

Cette banque de données porte sur les médicaments disponibles en France, en ville et à l'hôpital (médicaments princeps et génériques). Consultable gratuitement sur le WEB, avec des recherches simples et des

analyses de prescriptions en ligne Accès aux données par inscription.  
[35]

#### **II.2.2.4 Claude Bernard :**

La base de données médicamenteuse agréée par HAS[35] est devenu un outil moderne, elle est sur différents supports : en mode intégré à un logiciel métier, en mode, et en version mobile Smartphone et tablette.

Voici un tableau récapitulatif regroupant les quatre bases de données médicamenteuses françaises selon HAS : [32]

<b>Base de Données</b>	<b>VIDAL</b>	<b>THERIAQUE</b>	<b>CLAUDE BERNARD</b>	<b>THESORIMED</b>
Date d'Agrément	29/10/2014	22/04/2015	29/10/2014	22/04/2015
LAP de médecine ambulante Type	Privé	Etatique	Etatique	Privé
LAP hospitaliers Région médicaments	France	France	France	France
Logiciel d'aide à la dispensation(LAD) Taux d'utilisation (%) [33]	✓	X	✓	✓
Taux de conformité [36]	26%	30%	31%	23%

**Tableau II-2 : Tableau récapitulatif de de base de données**

### **II.2.3 Systèmes d'aide à la prescription et d'analyse pharmaceutique : [37]**

#### **II.2.3.1 AxiSanté5**

Est un logiciel d'aide à la prescription (selon le référentiel de la HAS), utilisé par 5000 utilisateurs selon l'éditeur. Il intègre le suivi des résultats d'analyses biologiques, suivi de rendez-vous Patients en ligne, gestion de tous les documents du Cabinet médical, sauvegarde en ligne de données santé agréée.

### **II.2.3.2 Crossway**

Corssway est un logiciel qui est utilisé par 20.000 médecins au niveau du territoire français. Parmi ses fonctionnalités la gestion du dossier patient. C'est un outil d'aide à la sécurisation de la prescription, en utilisant la base médicamenteuse CLAUDE BERNARD (agrée par HAS). Il propose aussi la consultation médicale générale ou spécialiste, un aussi un suivi des patients diabétique, de l'alcool, l'obésité..., Intégration des résultats labos et documents externes.

### **II.2.3.3 HelloDoc**

Certifié par le HAS, HelloDoc est un logiciel de gestion des dossiers Patients et des traitements : formulaires de biologie et de consultation, saisie de données cliniques permettant le suivi du dossier patient. Il utilise la base de données VIDAL EXPERT pour la prévention des risques évitable de vos prescriptions (interactions médicamenteuses et prise en compte des allergies et contre-indications).

<b>Logiciel</b>	<b>Axisanté 5</b>	<b>Crossway</b>	<b>HelloDoc</b>
Plate-forme	Windows/ .NET, Delphi, C++	Windows/Delphi	Windows / Delphi
Base de données	VIDAL EXPERT	CLAUDE BERNARD	VIDAL EXPERT
Aide à la prescription	Le module d'ordonnance est riche et convivial, c'est l'un des plus complets. Rédaction facilitée des posologies. Prescription en DC. Fiches-conseils.	Possibilité de lier une prescription à un diagnostic ou à un symptôme pour structurer des épisodes de soins. Assistance à la résolution des alertes paramétrables.	Toutes fonctionnalités (gestion des interactions médicamenteuses, des contre-indications et des allergies). Excellente gestion des posologies. Prescription en DCI. Prescriptions type et renouvellement.
Modules spécialistes	Cardiologue, Dermatologue, Gastro-entérologue, Gynécologue, Médecine générale, ORL, Pédiatre, Psychiatre. SCOR pour les	Allergologue, Cardiologue, Centres de santé (Crossway CDS), Endocrinologues, Hépto-gastro-entérologue, Gynécologue, Médecine générale, Neurologue,	Anesthésiste, Angiologue, Cardiologue, Dermatologue, Gynécologue, Médecine générale, Ophtalmologiste, Pédiatre, Pneumologue, Psychiatre,

	infirmières libérales.	Ophtalmologiste, ORL, Pédiatre, Pneumologue, Psychiatre, Rhumatologue	Rhumatologue. Des refontes sont en cours.
La synthèse de Buzz Médecin	AxiSanté 5, sortie il y a plus de 10 ans, ne s'est installée que progressivement. AxiSanté 5 est aujourd'hui majoritaire Modulaire, le logiciel s'adapte à tous les types de pratiques. L'éditeur suit de près les évolutions réglementaires.	Logiciel puissant et structuré mais dont la structuration est aujourd'hui transparente pour l'utilisateur. Toujours en pointe dans les projets réglementaires, Crossway a été l'un des premiers à intégrer l'historique des remboursements. Implantés dans 180 centres de santé, Crossway a reçu le label e-santé V2 pour les Centres de santé et s'intègre dans les solutions MSP de CLM en coordination	HelloDoc fait partie du groupe de tête. Convivial, complet, facile d'accès, il peut convenir à tout type de médecins. Parfois au détriment de l'évolution promise vers la base de données version SQL serveur (Hellodoc 6).

**Tableau II-3 : Tableau comparatif de systèmes d'aide à la prescription et d'analyse pharmaceutique [37]**

Ci-dessous, nous avons une figure qui montre le taux d'utilisation des logiciels d'analyse pharmaceutique au niveau des établissements hospitalier de France.

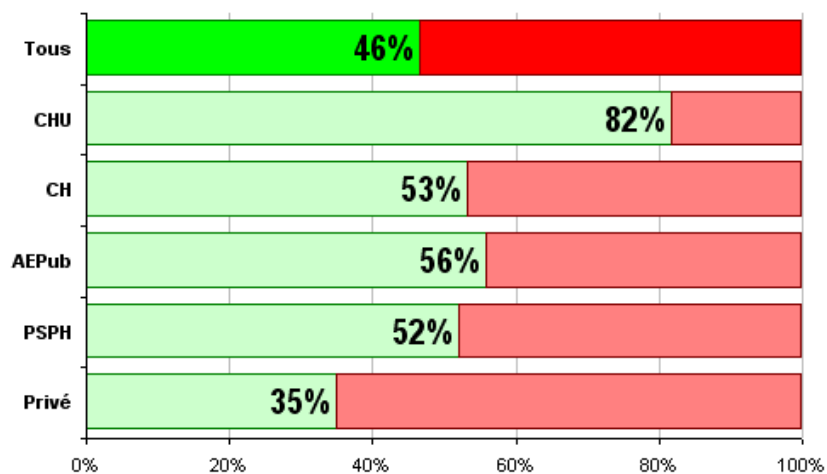


Utilisez-vous un logiciel de détection des interactions médicamenteuses ?

	Tous	CHU	CH	AEPub	PSPH	Privé
Nb d'établissements	<b>1 528</b>	57	377	208	239	647
dont nb éts exprimés	<b>1 420</b>	49	346	197	217	611
Oui	<b>660</b>	40	184	110	113	213
Non	<b>760</b>	9	162	87	104	398
Oui	<b>46%</b>	82%	53%	56%	52%	35%
Non	<b>54%</b>	18%	47%	44%	48%	65%

## Analyses pharmaceutiques

### Logiciel de détection des erreurs médicamenteuses



FIGUREII-1 : les taux d'utilisation des logiciels d'analyse pharmaceutique en France [49]

# **III. Contribution**

### **III.1 Introduction**

Après avoir posé la problématique et introduit un aperçu sur la solution. Nous allons présenter dans ce chapitre intitulé ‘Contribution’ notre solution informatique pour résoudre la problématique. Durant les chapitres qui vont suivre nous allons détailler notre solution en commençant par présenter le déroulement et les démarches de réalisation du projet. Nous montrons ensuite l’architecture de l’application. Et nous terminons par une présentation de notre application.

### **III.2 Processus de réalisation**

La première phase consiste à organiser des réunions de recueil de besoins avec le Pharmacien. D’autres parties prenantes on étaient impliqué pour valider et compléter les besoins recueillis tels que les médecins du service de Néphrologie et d’Hématologie. Les réunions étaient en moyenne une fois par semaine d’une durée de quatre heures par jour.

Durant le processus de recueil du besoin, nous avons aussi élaborer des prototypes de maquettes. Cette méthode de travail nous as permis d’apercevoir les besoins de façon plus clair et qui respecte l’art du travail. La réalisation de la maquette finale fut un processus long pour cause des besoins qui changent au fil du temps.

Les réunions avec l’équipe d’encadrement étaient très utiles pour discuter sur les solutions proposées ainsi que les différentes difficultés rencontrées durant la réalisation du projet, notamment sur la base THERIAQUE.

La deuxième phase concernant le développement de l’application a duré une période de trois mois. Cette phase comprend aussi la compréhension et l’exploitation de la base THERIAQUE. Elle comprend aussi la réalisation des fiches de test d’intégration.

Ci-joint une vue globale sur le processus de réalisation du projet, schématiser avec le diagramme de Gantt :

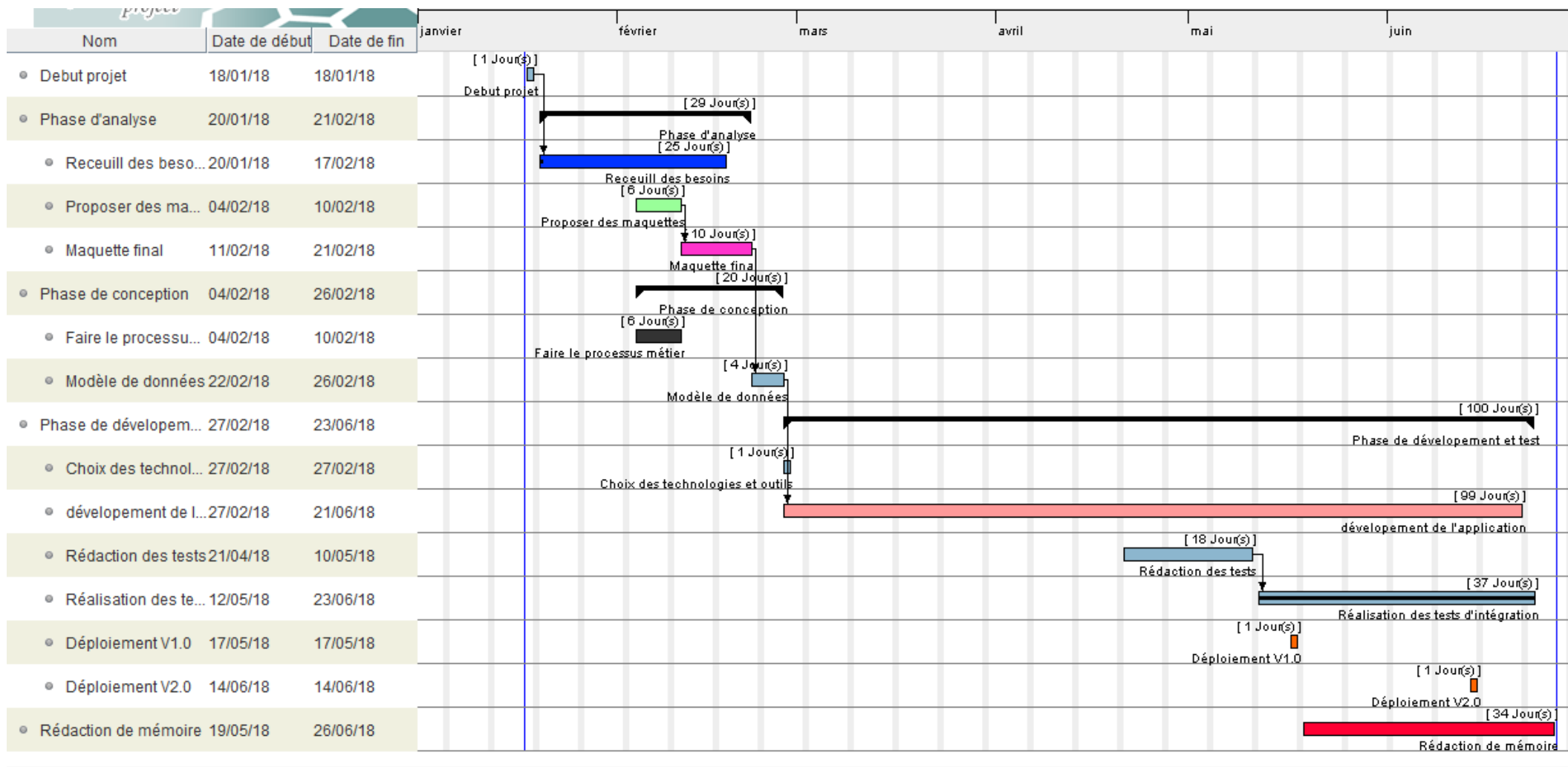


Figure III.1 : Processus de réalisation

### III.3 Spécification des besoins

Durant notre récolte de besoins auprès des différentes parties prenantes, nous avons ressortis les besoins prioritaires et obligatoires qui aboutissent à l'accomplissement de notre objectif principal. Nous citons ci-dessous quelques-unes de ces besoins :

- L'application doit gérer le dossier patient. Le dossier patient doit contenir les médicaments de ville, les analyse d'examen, les produits alimentaires, les éducations thérapeutiques, les consultations, ainsi que les prescriptions.
- L'application doit effectuer une préanalyse sur les prescriptions du patient.
- L'étape de la préanalyse permet de définir si la prescription est à risque ou non, selon des règles définis en amont par l'administrateur, on peut citer : les médicament MMTE (médicaments à marge thérapeutique étroite), le surdosage, des règles de bilans liée au patient...
- L'application doit gérer le paramétrage des règles pour effectuer la préanalyse.
- L'application doit permette d'effectuer l'analyse pharmaceutique et d'afficher les alertes à l'utilisateur.
- L'analyse Pharmaceutique s'effectue selon les informations sur le patient (médicaments, produits alimentaire, fréquence d'administration du médicament ...) et utilise la base THERIAQUE comme outils pour ressortir les alertes.
- Les alertes affichés sont de type : contre-indication, redondance, précaution d'emploi, association déconseillée, interaction alimentaire, interaction médicamenteuse et surdosage.
- L'application doit gérer les produits alimentaire (plantes, aliments...) ainsi que leurs interactions avec les médicaments.
- L'application doit gérer les utilisateurs et leurs droits d'accès.
- L'application doit permettre d'exporter le dossier patient.
- L'application doit permettre l'impression des fiches de consultation et des prescriptions.

### **III.4 Processus métier**

Cette étape est très importante avant de passer au processus de la réalisation de l'application. En effet l'étape de l'analyse et de la conception consiste à exprimer les besoins rédigés textuellement en des graphes qui sont formelles et compréhensives par l'équipe de réalisation. En outre, elle consiste à détecter des anomalies au niveau des besoins qui sont parfois mal spécifié ou exprimé, qui peuvent dévier le projet de ses objectifs attendus.

### III.4.1 Aide à la prescription

Ci-dessous le processus métier ‘aide à la prescription’ qui permet au médecin de renseigner le patient , de faire la consultation , de remplir certaines informations (médicaments de ville , information personnelles , sociales et produit phytothérapeutiques) et de rédiger une prescription :

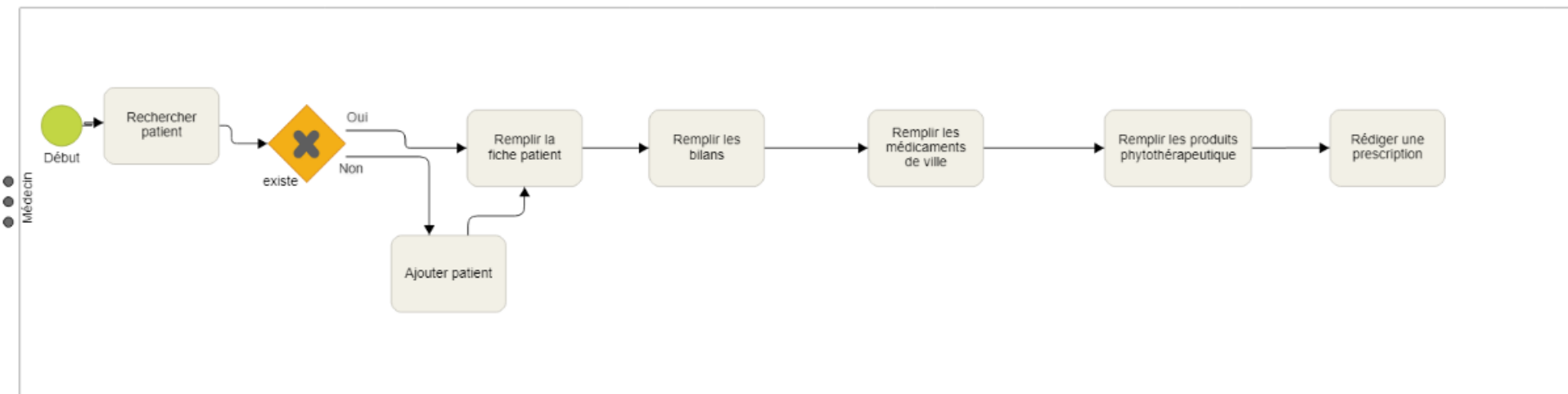
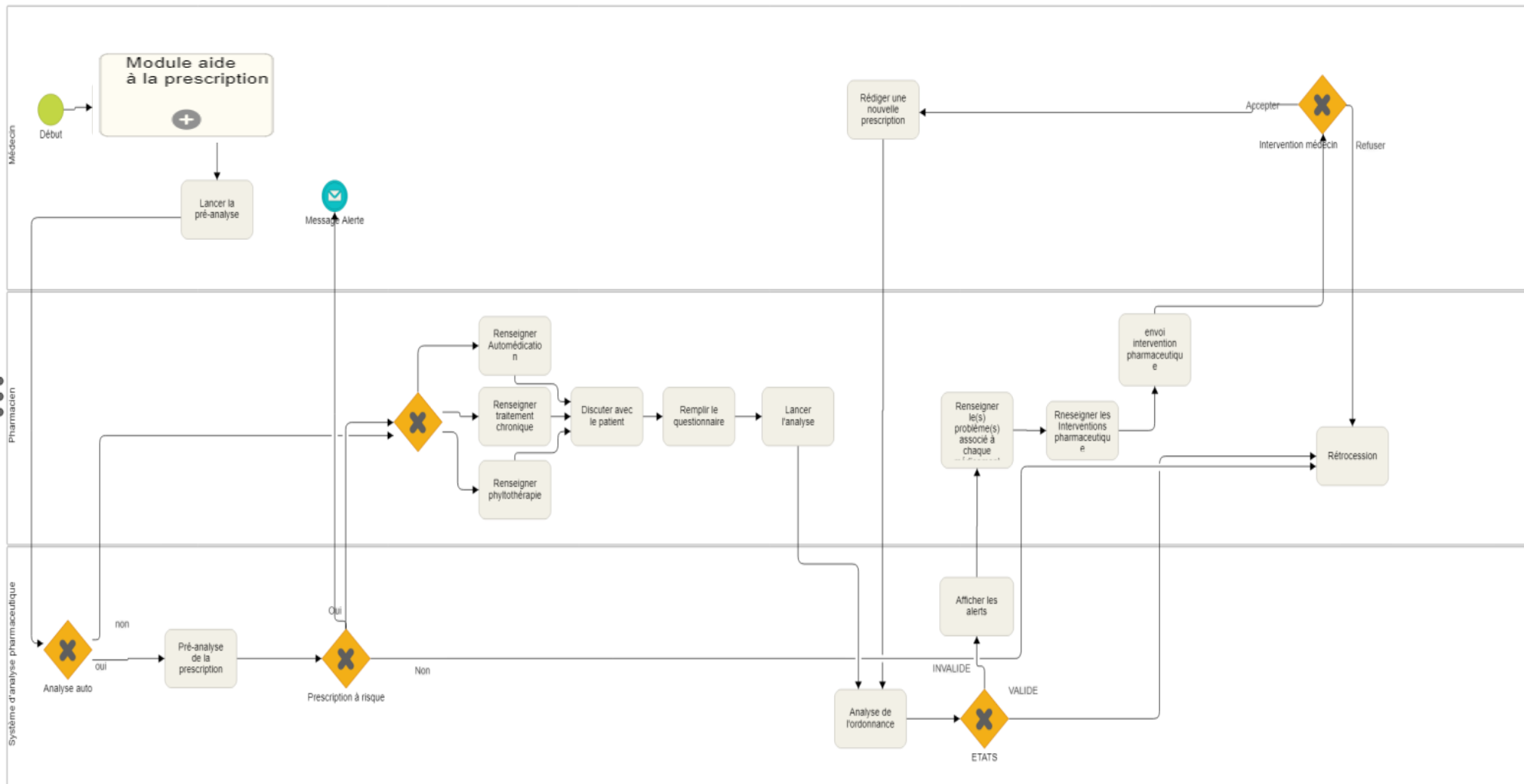


FIGURE III-2 : Processus métier du module aide à la prescription

### **III.4.2 Analyse Pharmaceutique**

La figure suivante représente le processus pour faire l'analyse pharmaceutique. Ce processus survient après prescription des médicaments pour le patient. La prescription passe par une préanalyse suivant des règles prédéfinies en amont, Si l'application découvre une règle non respectée, la prescription : à risque, passe vers le Pharmacien. Ce dernier intervient durant l'analyse pharmaceutique à identifier et intervenir sur les différentes alertes ressortis par le système. Il peut ainsi solliciter le médecin pour la prise de décision sur le futur de la prescription. Le médecin a pour rôle finale de prendre en considération ou non les avis (interventions) du Pharmacien.





FIGUREIII-3 : Processus métier du module analyse pharmaceutique

### III.5 Architecture de l'application

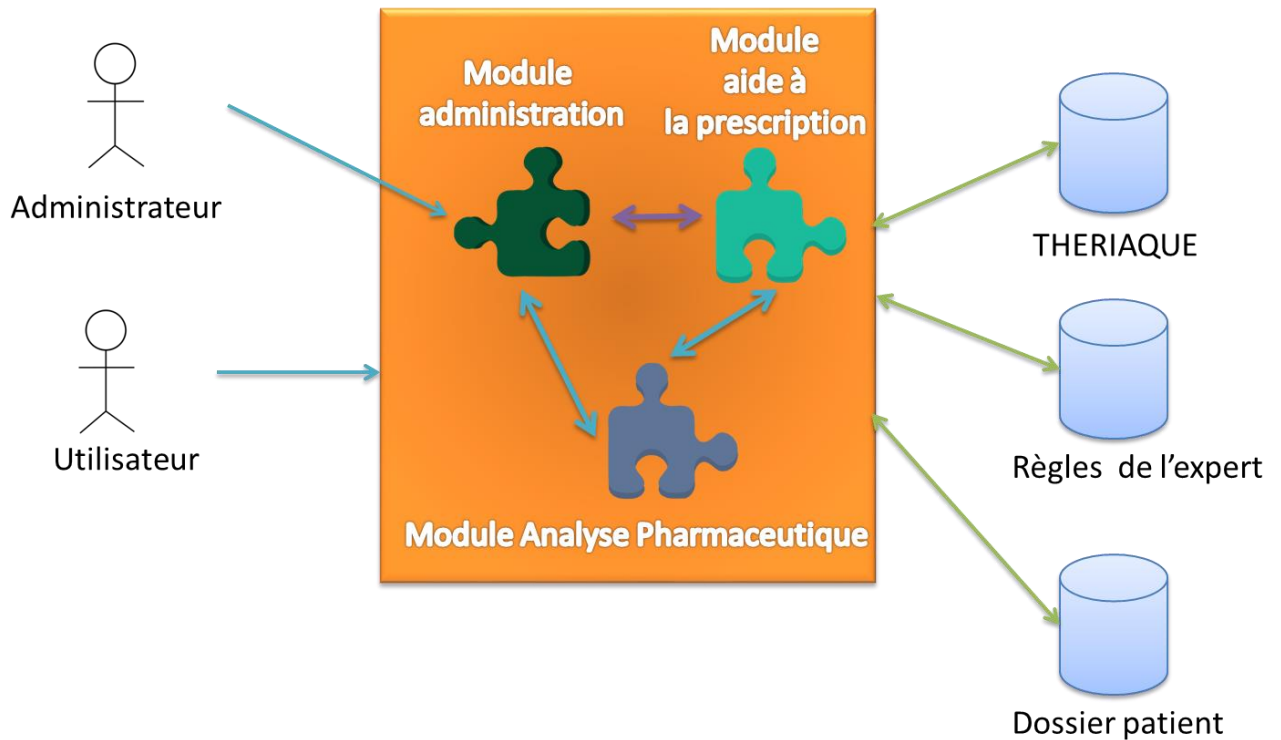


FIGURE III-4 : Architecture de L'application

La figure ci-dessous, montre la répartition de l'architecture de l'application en trois modules, le premier module intitulé : module aide à la prescription, son fonctionnement permet la gestion du dossier patient, des consultations, et des prescriptions. Le deuxième module intitulé 'Analyse pharmaceutique', il s'appuie sur le premier module comme base de faits, pour ressortir les alertes lors de l'analyse pharmaceutique en utilisant les règles définies par l'expert, ainsi que les règles prédéfinies dans la base THERIAQUE. Le dernier module gère l'administration de l'application (comptes, profils...).

### III.6 Conception

Dans cette partie nous avons utilisé comme modèle de conception les diagramme UML, Diagramme de séquence ainsi que le diagramme de classes participantes :

### III.6.1 Diagramme de séquence

Comme exemple pour le diagramme de séquence nous avons opter pour le scénario qui représente le fondement de notre projet qui est l'analyse pharmaceutique.

Dans le diagramme suivant, l'utilisateur lance l'analyse pharmaceutique qui prends en paramètres les médicaments prescrit ainsi que le dossier patient (Prescriptions de ville, phytothérapie, analyse biologique, poids, âge...). Le système retourne les alertes ressortis via la base de données THERIAQUE et l'affiche à l'utilisateur.

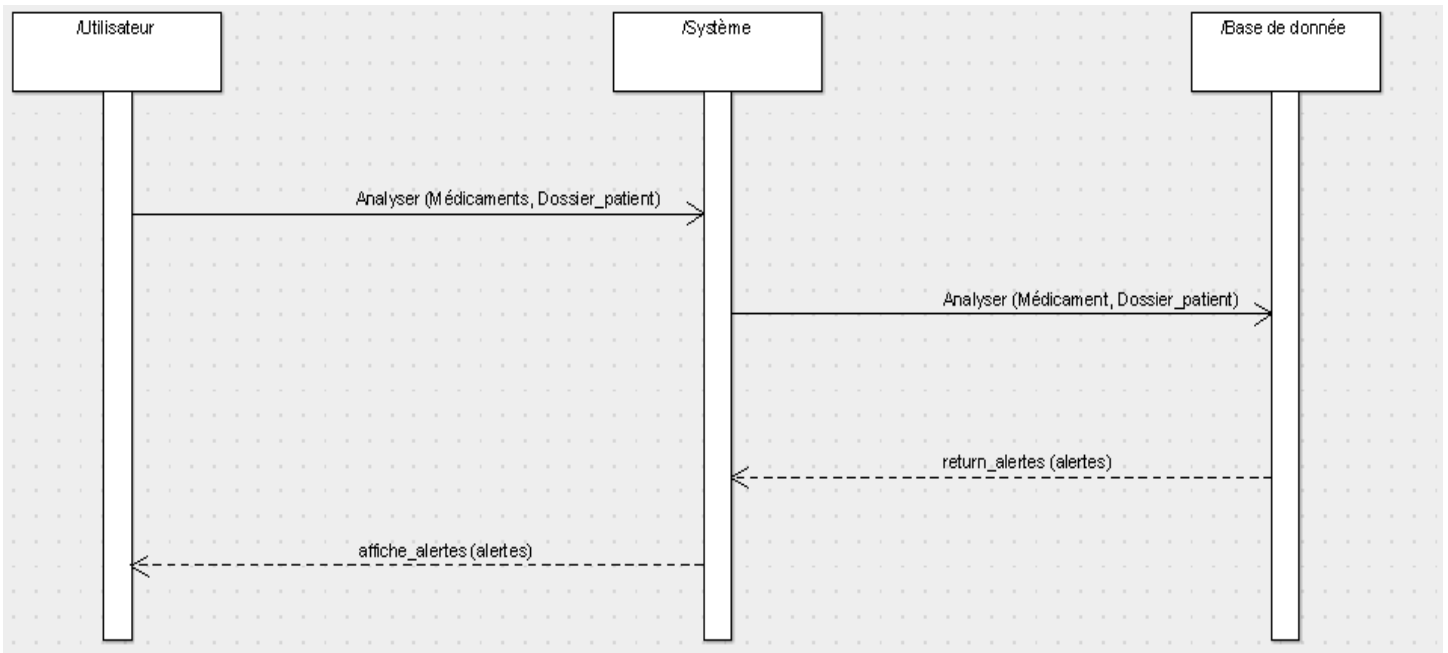
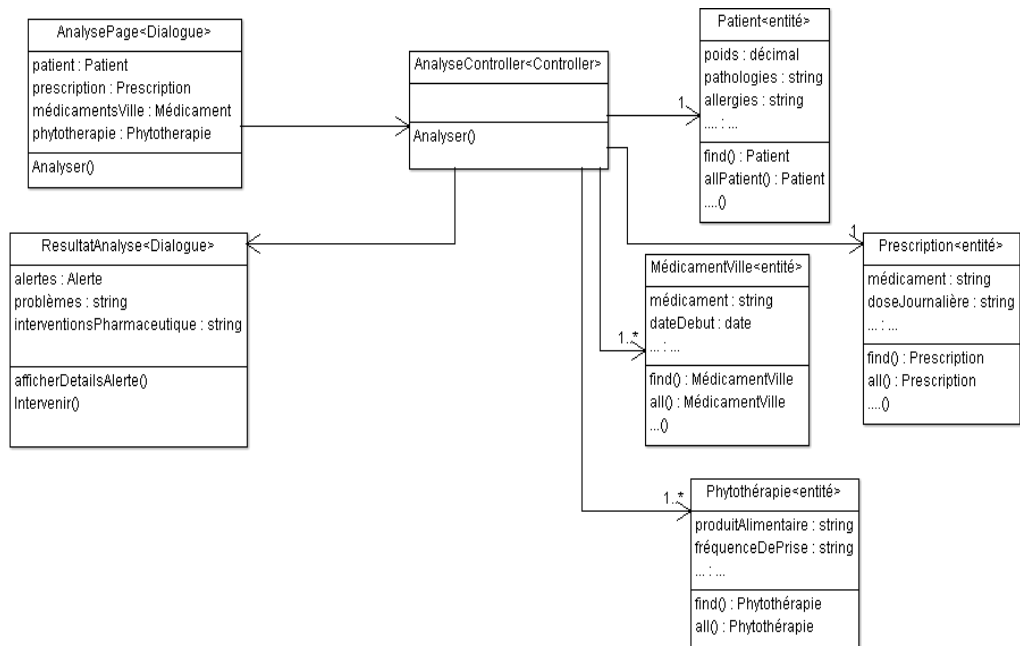


FIGURE III-5 : Diagramme de séquence – analyse pharmaceutique-

### III.6.2 Diagramme de classes participantes :

Le diagramme suivant montre le modèle MVC (un pattern de développement très utilisé dans les applications web), pour le cas de l'analyse pharmaceutique.



**FIGURE III-6 : Diagramme de classes participantes –Analyse pharmaceutique-**

### III.6.3 Modèle de données

#### III.6.3.1 Module aide à la prescription

Les tables du modèle de donnée ci-dessous représente les différentes informations sur le patient (Profil patient, bilans, phytothérapie, éducations thérapeutique...).

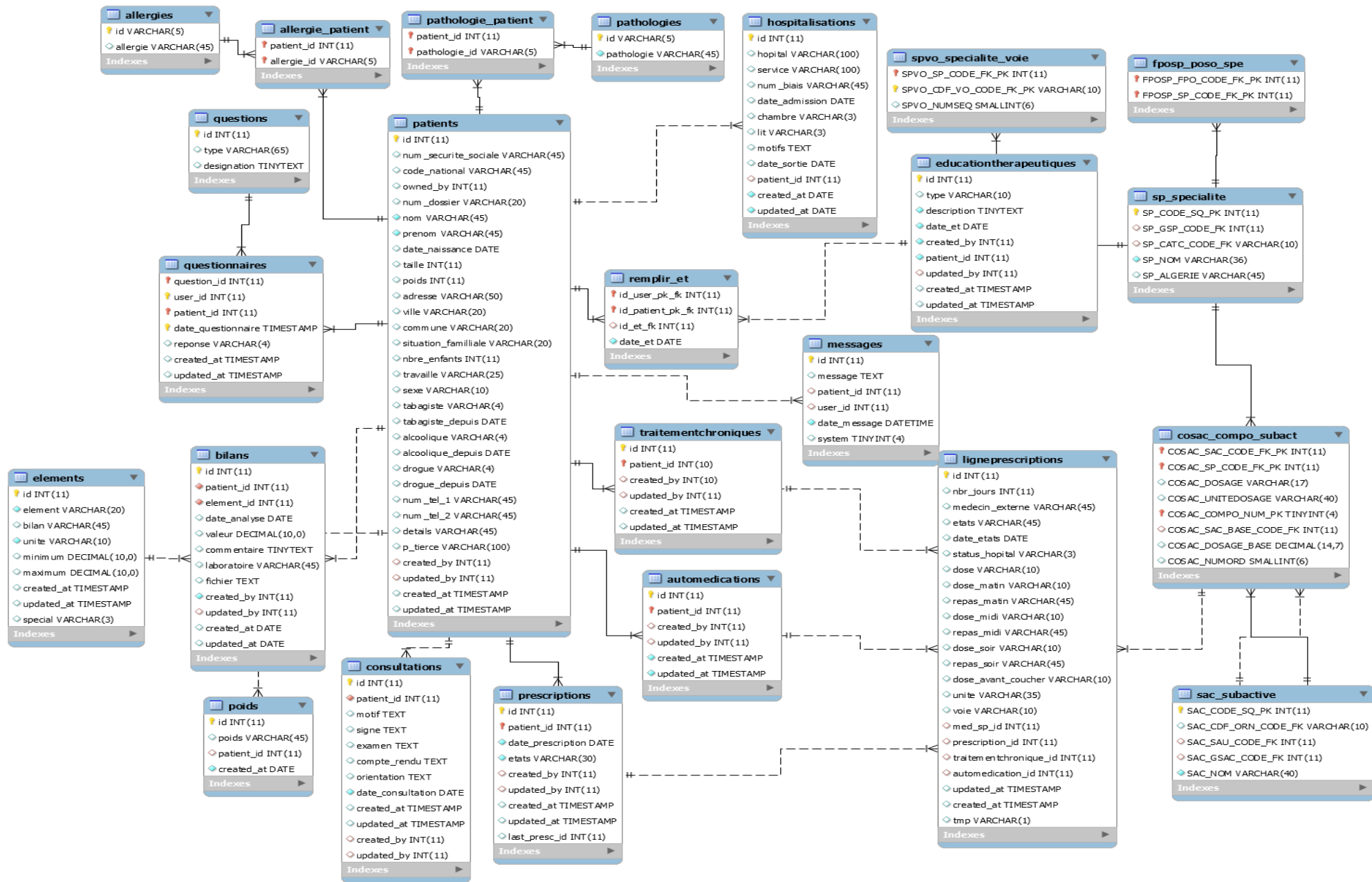


FIGURE III-7 : Modèle logique de données –Aide à la prescription-



## III.7 Réalisation de l'application

### III.7.1 Logo de l'application

Le logo de l'application représente essentiellement le métier d'analyse pharmaceutique



FIGURE III-9 : Logo de l'application -AnaPharmaDz-

### III.7.2 Outils et technologies utilisées

#### III.7.2.1 Outils utilisés :

- **MySQL Workbench** : MySQL Workbench est un outil visuel unifié pour les architectes de bases de données, les développeurs et les DBA. MySQL Workbench est un fournisseur d'outils de modélisation de données, de développement SQL et d'administration complète pour la configuration du serveur, l'administration des utilisateurs, la sauvegarde. [38]
- **Sublime Text** : Sublime text est un éditeur de texte riche en fonctionnalités. L'éditeur prend en charge 44 langages de programmation dont les langages de programmation orientés web (HTML, CSS, PHP). [39]
- **HEFLO** : Heflo est une application Web, permettant de modéliser des processus suivant la norme BPMN 2.0. Il permet de définir les responsabilités, les tâches, les délais et les formulaires [40].

### III.7.2.2 Technologies coté serveur :

- **PHP** : PHP (officiellement, ce sigle est un acronyme récursif pour PHP HyperTextPreprocessor) est un langage de scripts généraliste et Open Source, spécialement conçu pour le développement d'applications web. [41]
- **Framework laravel** : Laravel est un Framework PHP open-source respectant le principe modèle-vue-contrôleur et entièrement développé en programmation orientée objet. Laravel est basée sur Symfony et contient un nombre important de composants. Au moment où on écrit ce mémoire, laravel reste le Framework le plus recherché sur internet dans le monde devant Symfony et Zend, selon Google Trends. [42]

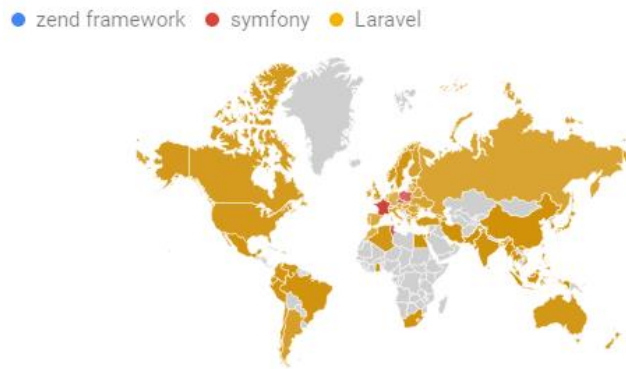


Figure III-10 : Taux de recherche sur le Framework Laravel

- **MySQL** est un Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles (abrégié SGBDR). C'est-à-dire un logiciel qui permet de gérer des bases de données, et donc de gérer de grosses quantités d'informations. Il utilise pour cela le langage SQL. Il s'agit d'un des SGBDR les plus connus et les plus utilisés [43].

### III.7.2.3 Technologies coté client léger

- **HTML5** est la dernière évolution des standards qui définissent HTML. Le terme HTML5 regroupe deux concepts différents : Il s'agit de la nouvelle version du langage HTML, avec de nouveaux éléments, attributs et comportements ; mais aussi un ensemble plus large de



technologies qui permettent de développer des sites web plus variés et puissants ainsi que des applications web. Conçu pour être utilisable par tous les développeurs de l'Open Web. [44]

- **CSS3** : CSS3 (Cascading Style Sheets) est un langage de feuille de style utilisé pour décrire la présentation d'un document écrit en HTML). CSS décrit la façon dont les éléments doivent être affichés, à l'écran. CSS est l'un des langages principaux du Web qui a été standardisé par le W3C. Ce standard évolue sous forme de niveaux (Levels), CSS3 qui est découpé en modules plus petits, et en voie de standardisation [45].
- **Bootstrap** : Bootstrap sont des outils utiles à la création de design de sites et d'applications web (graphisme, animation et interactions avec la page dans le navigateur ... etc. ...). C'est un ensemble qui contient des codes HTML et CSS, des formulaires, des boutons, des outils de navigation et autres éléments interactifs, ainsi que des extensions JavaScript en option. C'est l'un des projets les plus populaires sur la plateforme de gestion de développement GitHub [46].
- **JavaScript** : Javascript est un langage de script, multiplateforme et orienté objet. C'est un langage léger qui doit faire partie d'un navigateur web pour qu'il puisse être utilisé sur les objets de cet environnement. JavaScript côté client étend ces éléments de base en fournissant des objets pour contrôler le navigateur et le Document Object Model (DOM). Par exemple, les extensions du langage côté client permettent de placer des éléments dans un formulaire HTML, de réagir aux événements déclenchés par l'utilisateur (les clics, la saisie d'un formulaire, les actions de navigation, etc.) [47].
- **JQuery** : JQuery est une bibliothèque JavaScript rapide et riche en fonctionnalités. Cela rend les tâches (comme la traversée de documents HTML), la manipulation, la gestion d'événements, l'animation et Ajax beaucoup plus simple avec une API facile à utiliser qui fonctionne dans une multitude de navigateurs. Avec une combinaison de polyvalence et d'extensibilité, jQuery a changé la façon dont des millions de personnes écrivent JavaScript [48].

### **III.7.3 Obstacles rencontrés**

Durant le processus de développement de l'application nous avons rencontré des difficultés essentiellement avec la nouvelle base de données 'THERIAQUE'. Nous avons rencontré des problèmes au sein de la structure des tables et aussi dans les relations, ce qui pour une simple tâche rend la requête SQL plus longue et plus difficile à codifier.

En second lieu, l'absence et le manque de données essentielles au bon fonctionnement de l'application. Nous citons par exemple l'absence des unités de prise pour certains médicaments qui sont encore disponibles sur le marché.

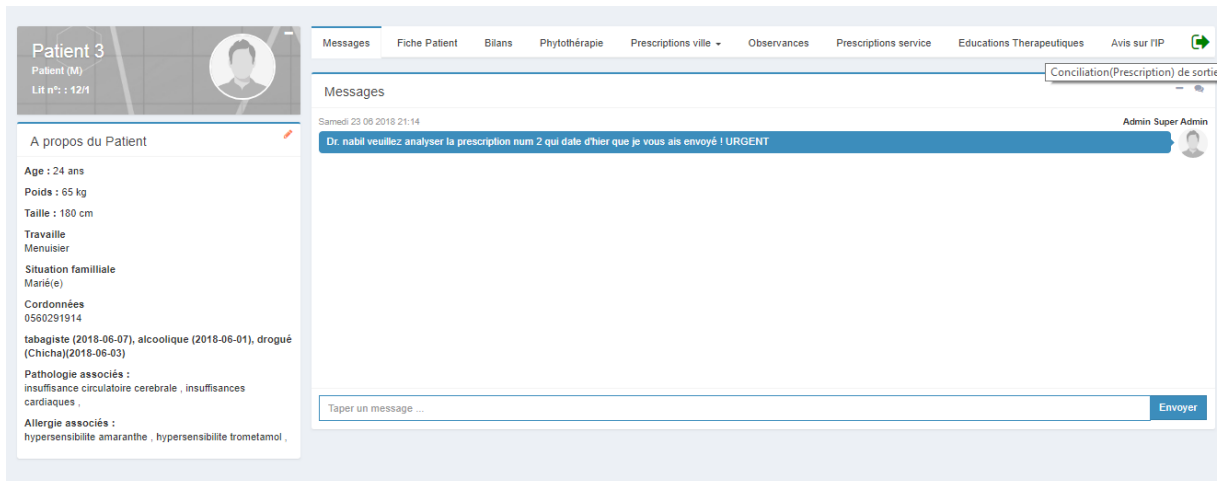
En ce qui concerne les médicaments vendus en Algérie, On s'est procuré un fichier Excel. Ce dernier, un souci de structure des colonnes à été rencontré qui paralyse l'importation via notre base de données.

Pour y remédier, nous avons procédé à quelques anticipations pour détourner ses obstacles, prenons l'exemple pour les médicaments sans unité nous avons proposé la liste de toutes les unités existantes pour le prescripteur. Pour le cas des médicaments disponibles dans le marché Algérien, nous avons implémenter une interface de gestion de médicaments

### **III.7.4 Présentation de l'application**

#### ***III.7.4.1 Dossier Patient***

Cette page représente le contenu du dossier patient. Répartis en plusieurs onglets, l'utilisateur peut avoir une bonne vision sur les différentes informations disponibles : profil patient, médicaments de ville, prescriptions, fiche patient, phytothérapie, éducations thérapeutiques, et les avis du médecin sur les interventions pharmaceutiques ainsi que la fiche de sortie (conciliation).



**FIGUREIII-11 : Dossier Patient**

### **III.7.4.2 Gestion des consultations**

Cette page est importante, car elle passe devant tout nouveau patient. Cette page permet de faire un diagnostic au patient et de renseigner les informations essentielles tels que les examens physiques, les signes formelles...Le médecin consultant pourra envisager d'orienter le patient vers un autre médecin, sinon il peut lui rédiger une prescription.

**FIGUREIII-12 : Ajouter une consultation (fiche patient)**

### **III.7.4.3 Gestion des prescriptions**

Dans cette page l'utilisateur peut rédiger une prescription au patient, les médicaments renseignés sont extraits de la base de données THERIAQUE.

L'utilisateur peut renseigner la prise quotidienne du médicament ainsi que la durée de prise.

L'utilisateur peut lancer la préanalyse de la prescription via le bouton envoyer.

L'utilisateur a aussi la possibilité d'imprimer la prescription.

Médicament	Voie	Unité/Prise	Matin	Midi	Soir	Av. coucher	Forme	Durée
DAFALGAN 500MG GELULE	OR	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GELULE(S)	4 jours
ACTIFEDSIGN GELULE	OR	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GELULE(S)	6 jours
LOVENOX 30000UI AXa/3ML INJ FL		0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0 jours

Célibataire  
 Cordonnées  
 0560291914  
 tabagiste (2018-06-01), alcoolique (2018-06-01), drogué (Cocaine)(2018-06-02)  
 Pathologie associés :  
 tumeur , processus tumoral connu et évolutif ,  
 Allergie associés :  
 hypersensibilité trometamol , hypersensibilité teduglutide .

**FIGURE III-13 : Ajouter une prescription.**

### III.7.4.4 Paramétrage des règles

Dans cette page, l'utilisateur peut définir les règles de préanalyse souhaitées ou utiliser des règles déjà établies qui permettra de déclencher si la prescription est à risque ou non. Les règles pris en compte sont : les contre-indications majeures, le surdosage (dépassement de la dose journalière maximale), les interactions entre médicament et produits alimentaire, les bilans d'examens.

Les règles de type patient, sont des règles en rapport avec lesbilans d'examens introduit en haut. Elles sont représentées par une borne inferieur et une bornesupérieure ainsi que les médicaments qui déclenchent uneinteraction non désirée si les valeurs de ce dernier bilan sont hors intervalle.

Durant la préanalyse d'une prescription, si une des règles est présente et non respecté alors la prescription représente un risque pour le patient et sera envoyé au pharmacien pour intervention.

Ajouter une règle

Type de règles: PATIENT | Nom de la règle: Clairance | Type d'élément: K+

Valeurs normale

Inférieur ou égale à : 10 mg/l  
Supérieur ou égale à : 1 mg/l

Médicament (DCI) liée : PARAHYDROXYCINNAMIQUE ACIDE × PARACETAMOL +

Classe: CYTOTOXIQUE ALKYLANT MOUTARDE

Ajouter

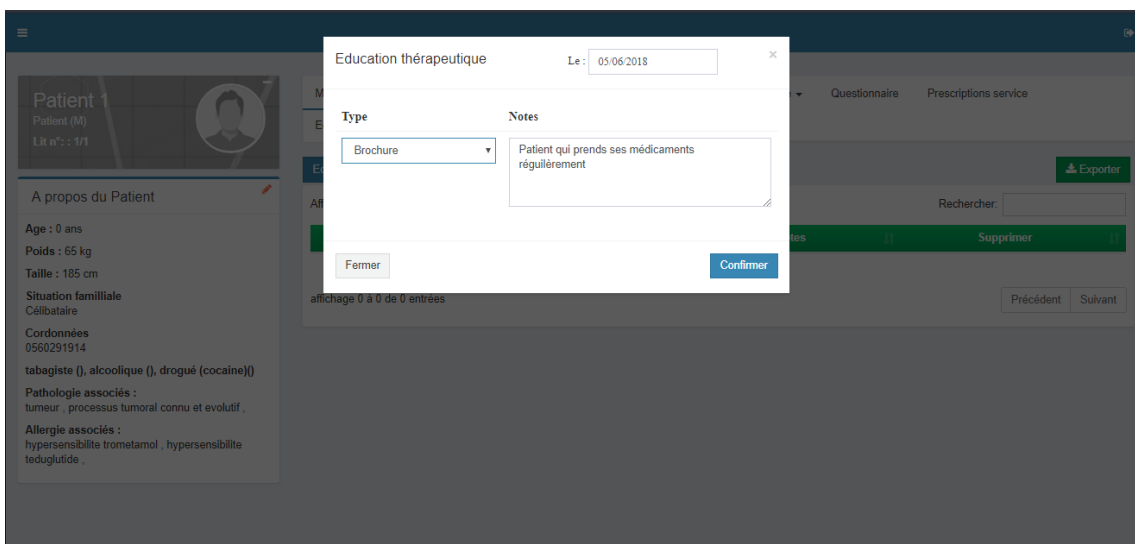
Active	Règle	Element	Modifier	Supprimer
<input checked="" type="checkbox"/>	Surdosage			
<input checked="" type="checkbox"/>	CI			
<input checked="" type="checkbox"/>	Phytotherapie			

**FIGUREIII-14 : Paramètres des règles.**

### III.7.4.5 Gestion de l'éducation thérapeutique

La prescription des médicaments est un point essentiel pour la prise en charge de soin du patient. Hormis si le patient ne respecte pas les recommandations du médecin, le processus de rétablissement aboutira vers l'échec. Afin d'éviter tout désagrément, le pharmacien pratique l'éducation thérapeutique envers le patient et le forme à respecter la prise de médicament et à améliorer l'hygiène de vie quotidienne.

Dans cette page, le pharmacien renseigne le type de formation que le patient a reçu et un rapport sur le résultat de la formation.



**FIGUREIII-15 : Ajouter éducation thérapeutique.**

#### **III.7.4.6 Analyse pharmaceutique**

Dans cette page, le Pharmacien peut lancer l'analyse pharmaceutique via le bouton analyser. L'application ressort les médicaments présentant un risque, ainsi que les détails d'alertes de chaque médicament via le bouton détails

Les alertes médicamenteuses que l'application peut ressortir jusqu'à présent sont les suivantes :

- ❖ **Surdosage** : Lié au profil patient, c'est un évènement indésirable qui est dû à une surdose dans la prise journalière du médicament, ou à un dépassement sur la durée du traitement, ou sur l'intervalle de prise du médicament.
- ❖ **Contre-indication** : Liée au profile patient, c'est un évènement indésirable l'ors d'une prise de médicament contre indiqué pour le patient.
- ❖ **Précaution d'emploi** : Un niveau moins inférieur que les contre-indications. Desmesures sont à entreprendre en précaution d'emploi l'or de prise du médicament.
- ❖ **Interaction médicamenteuse** : Liée au médicament. L'orsd'une association entre plusieurs médicaments, certains peuvent provoquer des interactions non désirées qui peuvent nuire à la santé du patient au lieu de l'améliorer.

- ❖ **Interaction alimentaire** : Des interactions entre médicaments et produits alimentaires qui, associées, provoquent certains signes pathogènes non désirables chez le patient.

Résultat d'analyses

**Problème majeur :** Surdosage  
**Problème Modéré :** Interaction : Précaution d'emploi  
**Problème mineur :** Monitoring à suivre  
**Accord Patient ? Accord Pharmacien ?** Accepter Refuser

Médicament	Détails	Problèmes	Commentaire	Intervention pharmaceutique	Commentaire
PARACETAMOL 500MG.	Détails	Indication non traitée	commentaire	Ajout (prescription nouvelle)	commentaire
CHLORPHENAMINE MALEATE 3,...	Détails	Surdosage	commentaire	Choix de la voie d'administration	commentaire
WARFARINE SODIQUE 2MG.	Détails	Médicament non indiqué	commentaire	Optimisation des modalités d'admi	commentaire

Commentaires global (optionnel)...

Fermer Confirmer

FIGUREIII-16 : Résultats d'une analyse pharmaceutique.

Médicament : CHLORPHENAMINE MALEATE  
3,2MG/PARACETAMOL 240MG/ASCORBIQUE ACIDE  
100MG.

Contre Indication

- Patient
- Médicament
- Produit Alimentaire
- Posologie**

Association Déconseillée

- Patient
- Médicament
- Produit Alimentaire

Précaution d'emploi

- Patient
- Médicament
- Produit Alimentaire
- Redondance

**Contre indication : Posologie**

Posologie maximale :

Profile patient : ADULTE

Dose : 5 GELULE(S)/JOUR

Fréquence maximale : ADAPTER

Durée maximale : ADAPTER SELON RAPPORT BENEFICE/RISQUE

FIGUREIII-17 : Exemple d'alertes pour un médicament.

### III.7.4.7 Gestion des droits d'accès

Dans cette page, L'administrateur pourra définir les futurs profils des utilisateurs. L'administrateur a aussi la possibilité de modifier ou supprimer les profils créer.

Modifier Profile

Nom profile\*  Peut faire l'analyse pharmaceutique

Médecin prescripteur

	Lister	détails	Ajouter	Modifier	Supprimer	Imprimer	Exporter	Cloner
Patient	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Prescription	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Automédication	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Analyse biologique	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Traitement chronique	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Phytothérapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Questionnaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Education thérapeutique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Consultation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Fiche de conciliation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

FIGUREIII-18 : Modifier profil.

### III.7.5 Sécurité de l'application

La sécurité du dossier patient est en tout très importante au sein d'une structure hospitalière. L'intégrité et la traçabilité de la donnée patient sont l'une des priorités primordiales devant toute nouveau système informatique. Heureusement Laravel propose certain mécanisme de sécurité pour les attaques les plus connus et les plus exploités de nos jours, nous citons ci-dessus certains :

- ✓ API d'autorisation et d'authentification ;



- ✓ Validation des requêtes de formulaire pour contrer toute attaque de type injections SQL.
- ✓ Protection CSRF contre les injections XSS.

### III.7.6 Déploiement

La phase de déploiement est une étape importante, son échec peut être la conséquence de tous les efforts fournis durant le développement. Donc pour parvenir à un bon résultat nous avons procédé en premier lieu à déployer l'application au niveau des ordinateurs des parties prenantes pour d'éventuels tests. En second lieu le service de Neurologie et d'Hématologie ont été choisis par les parties prenantes comme agence de pilote de déploiement de l'application. L'intégration de l'application au niveau des deux services se fera au fur à mesure suivant son intégrité en sein de l'équipe de service.

### III.7.7 Tests

Un cahier de test a été réalisé durant le développement de l'application. Nous avons utilisé le logiciel Microsoft Excel pour écrire des fiches de test d'intégration dans un tableau. La fiche de test contient le numéro de la fiche, l'objet qui est généralement une fonctionnalité à tester, le nom qui est le type de test à réaliser, aussi le scénario qui est une suite d'actions à suivre pour réaliser l'objectif du test, les résultats attendus, sont des résultats qui doivent apparaître aux testeurs, les résultats obtenus sont des résultats qui sont apparus lors de la phase test, Si les résultats obtenus (RO) correspondent aux résultats attendus (RA) donc nous signalons une observation OK sinon KO. Dans l'observation KO, le développeur doit revoir cette fonctionnalité.

Ci-dessous un exemple de fiche de test :

Nu	Objet	Nom	Scénario	Résultat attendu	Résultat Obtenu	Observation
1	Patient	Ajouter un Patient avec informations erronées	1. Cliquez sur le menu "Patients" 2. Cliquez sur « Ajouter » 3. Renseigner les champs avec Des faux types de champs ou valeurs hors intervalle 4. Enregistrer	Le patient est non créé et affichage de messages d'erreur		

Tableau III-1 : Un exemple de fiche de test

## **IV. Conclusion générale**

Une bonne prise en charge du patient nécessite la collaboration de tous les professionnels de santé. Dans la pharmacie clinique, le pharmacien est un acteur principal qui a pour mission de s'impliquer étroitement avec le patient d'une manière quotidienne. Pour cela il a besoin d'informations supplémentaires (tel que les médicaments prescrits par les médecins de ville, ...) recueillis par les autres éléments de l'équipe de santé. Ceci afin de mieux cibler les risques d'évènements indésirables médicamenteuses lors de l'analyse du médicament et d'aller plus vite dans la bonne hospitalisation du patient et un gain important de coût.

Notre travail vient dans le but d'aider le pharmacien avec la participation du médecin de prendre une décision sur le devenir du médicament d'une manière rapide et fiable, en appliquant les connaissances scientifiques dans le domaine. D'où un gain potentiel pour les services de soin en termes de vies humaines et de coût.

Dans ce travail nous avons réalisé un premier module d'aide à la prescription de médicaments qui aide les médecins à faire leurs consultations et à récolter des informations sur le patient (Médicaments de ville, bilans, produits phyltothérapeutique, informations personnels et sociales, tel que le poids, la taille, travaille, alcoolique, drogué, ...) et la rédaction d'une prescription. Un deuxième module d'analyse de ces prescriptions a été réalisé pour permettre au pharmacien d'intervenir et de suivre les alertes qui permettent de sensibiliser et aider le médecin à diminuer les risques d'erreurs médicales qui peuvent conduire à des accidents envers le patient. Nous avons pu traiter la majorité des cas de prescription à risque tel que le surdosage en prenant en compte seulement l'âge du patient, les interactions entre médicaments, les interactions entre médicaments et produits alimentaire, les contre-indications, association déconseillé, redondance, et précaution d'emploi. Ce module à était complété par des fonctionnalités d'éducation thérapeutique.

Notre application peut être exploitée pour la collecte de données locales afin de donner des informations aux décideurs à tous les niveaux (Services, Hôpital, Wilaya, Ministère) pour notre pays qui mènent des actions en faveur de la sécurité du patient.

Comme première perspective, nous comptons compléter le module d'analyse pharmaceutique par un gestionnaire de stock en utilisant les prix et la disponibilité du médicament comme outil de décision pour le pharmacien. Nous pouvons aussi optimiser le surdosage en prenant en compte d'autre paramètre tels que : la physiopathologie du patient (le poids, les pathologies, les allergies), la grossesse, et l'alcoolisme, ...

En deuxième perspectives, notre application peut être étendue par un module d'aide à l'administration des médicaments au patient. Aussi un interfaçage avec le système d'information des caisses d'assurance maladie pourra aider à l'intégration de l'historique des prescriptions du patient dans l'application.

# Bibliographie

1. Allenet B, M. Baudrant-Boga, Bedouch P, Calop J, Foroni L. : Le pharmacien a-t-il une place au sein de l'unité de soins ? Expérience du centre hospitalier universitaire de Grenoble, 2009.
2. Allenet B, Bedouch P, Rose FX, et al. Validation of an instrument for the documentation of clinical pharmacists' interventions. *Pharm World Sci* 2006 ;28 :181-8.
3. Allenet B et al. : Le pharmacien a-t-il une place au sein de l'unité de soins ? Expérience du centre hospitalier universitaire de Grenoble, 2009.
4. DAVIES E, GREEN C, MITTRAM D, PIRMOHAMED M. : Adverse drug reactions in hospital in patients : a pilot study. *J Clin Pharm Ther* 2006 ; 31 : 335-41.
5. EMIR : Effets indésirables des Médicaments : Incidence et Risque, sur les Hospitalisations liées à un effet indésirable médicamenteux. Coordination CRPV de Bordeaux. AFSSAPS, 25 Septembre 2008.
6. SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHARMACIE CLINIQUE. Dictionnaire français de l'erreur médicamenteuse 1<sup>ère</sup> Édition Document diffusé en 2005 par la Société Française de Pharmacie Clinique, Pharmacie du Haut-Lévêque, CHU de Bordeaux, Avenue de Magellan, 33604 Pessac
7. HEPLER CD, STRAND LM. Opportunités and responsabilités in pharmaceutical care. *Am J Hosp Pharm* 1990 ; 47 : 533-43
8. Michel P, Quenon JL, Djihoud A, et al. Les événements indésirables graves liés aux soins observés dans les ES : premiers résultats d'une étude nationale. *Etudes et résultats. DREES ; 2005 : 1–16 [Vol. 398].*
9. Michel P, Minodier C, Lathelize M, et al. Les événements indésirables graves associés aux soins observés dans les établissements de santé. *Dossiers solidarité et santé. DREES ; 2010 : 17.*
10. DREES. Enquêtes nationales sur les événements indésirables graves associés aux soins - comparaison des deux études ENEIS 2004 et 2009. *Etudes et résultats (DREES) ; 2011 ;109.*
12. Bond CA, Raehl CL, Franke T. : Interrelationships among mortality rates, drug costs, total cost of care, and length of stay in United States hospitals: summary and recommendations for clinical pharmacy services and staffing. *Pharmacotherapy* 2001 ;21 :129–41.
13. Guignon AM, Grain F, Allenet B, et al. : Evaluation de l'impact clinique des opinions pharmaceutiques dans un service de médecine spécialisée. *J Pharm Clin* 2001 ;20 :118–23.
14. Armoiry X, Lassiaz C, Jurus V, Charpiat B. : Analyse pharmaceutique des prescriptions : comparaison avant/après l'informatisation de la prescription au sein d'un service de chirurgie. *Tech Hosp* 2006 ;696 :29–36.
15. Fair MA, Pane F. : Pharmacist interventions in electronic drug orders entered by prescribers. *Am J Health Syst Pharm* 2004 ; 61(12) :1286–8.

16. Safety WP, Organization WH. WHO patient safety research : better knowledge for safer care. 2009 ;
17. Classen DC, Pestotnik SL, Evans RS, Lloyd JF, Burke JP. Adverse drug events in hospitalized patients : excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *Jama*. 1997 ;277(4) :301–306.
18. Senst BL, Achusim LE, Genest RP, Cosentino LA, Ford CC, Little JA, et al. Practical approach to determining costs and frequency of adverse drug events in a health care network. *Am J Health Syst Pharm*. 2001;58(12):1126–1132.
19. Bates DW, Spell N, Cullen DJ, Burdick E, Laird N, Petersen LA, et al. The costs of adverse drug events in hospitalized patients. *Jama*. 1997 ;277(4) :307–311.
20. Bond CA, Raehl CL, Franke T. Clinical Pharmacy Services and Hospital Mortality Rates. *Pharmacother J Hum Pharmacol Drug Ther*. 1999 May 1 ;19(5) :556–64.
21. Evans RS, Classen DC, Stevens LE, Pestotnik SL, Gardner RM, Lloyd JF, et al. :Using a Hospital information system to asses the effects of adverse drug events. In: *Proceedings of the Annual Symposium on Computer Application in Medical Care*. American Medical Informatics Association .1993; p. 161.
22. Rafter N, Hickey A, Conroy RM, Condell S, O'Connor P, Vaughan D, et al. :The Irish National Adverse Events Study (INAES): the frequency and nature of adverse events in Irish hospitals—a retrospective record review study. *BMJ Qual Saf*. 2016 Mar 22;bmjqs-2015-004828.
24. Leendertse AJ, Van Den Bemt PMLA, Poolman JB, Stoker LJ, Egberts ACG, Postma MJ. :Preventable hospital admissions related to medication (HARM): Cost analysis of the HARM study. *Value Health*. 2011 Jan;14(1):34–40.
25. MICHEL P, QUENON JL, DJIHOUD MA, SONNET MRB. :Les événements indésirables liés aux soins extrahospitaliers: fréquence et analyse approfondie des causes. CCECQA.2009 ;
26. Cleret, Le BeuxM, LeDuff P. :Les systèmes d'aide à la décision médicale, *Les Cahiers du numérique*, vol. 2, N° 2/2001.2001 ; p. 125-154.
27. Främling. : Les réseaux de neurones comme outils d'aide à la décision floue, *Rapport de D.E.A, Ecole nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne*. 1992 ;
- 28.Negrello, *Systèmes experts et intelligence artificielle, Cahier Technique 157 édition*. 1991 ;
29. Evans RS, Pestotnik SL, Classen DC et al. :Développement of a Computerized Adverse Drug Event Monitor. In : Clayton PD. ed. *Proc. 15th SCAMC*. McGraw-Hill.1991 ; pp.23-7.
30. Linnarson. :*Décision Support for Drug Prescription Integrated with Computer-based Patient's Record in Primary Care*. *Med Inform* 1993 ; p.131-42.
31. Milstein C, de Zegher I, Venot A, Sené B et al. :*Modeling Drug Information for a Prescription-Oriented Knowledge Base on Drugs*. *Meth Inform Med* 1995 ; 34 : pp.318-27.
- 36.Hacin L, Mainar Alain, EdouardB. :*Evaluation des bases de données médicamenteuses disponibles sur le marché français*.

49. Direction de l'hospitalisation et l'organisation des soins. : Rapport national securimed. :Etude d'impact organisationnel et économique de la sécurisation du circuit du médicament dans les établissements de santé , Rapport d'étude; 2009 octobre ;p.46.

## Webographie

- 11.Leroy Bet al. : Le Pharmacien Hospitalier et Clinicien lien <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORF-TEXT000023865866&dateTexte=&categorieLien=id>. 2016 ;51 :109-115 114 .Dernière visite : le 24 juin 18
23. [http://www.hse.ie/eng/services/Publications/corporate/National\\_Service\\_Plan\\_2009.pdf](http://www.hse.ie/eng/services/Publications/corporate/National_Service_Plan_2009.pdf) . Dernière visite le 24 juin 18.
- 32.Site Haute autorité de santé lien <https://www.has-sante.fr>. Dernière visite : 24 juin 18
33. Thériaque : <http://theriaque.org>,. Dernière visite : 24 juin 18
34. Vidal. <https://www.vidal.fr/boutique/>. Dernière visite : 24 juin 18
- 35.[http://www.annuaire-secu.com/24\\_3.html](http://www.annuaire-secu.com/24_3.html). Dernière visite : 24 juin 18
37. Buzz Médecin Comparez les logiciels de santé.<http://comparatif-logiciels-medicaux.fr/>. Dernière visite : 25 juin 18
38. MySQL.<https://www.mysql.com/fr/products/workbench/>. Dernière visite : 24 juin 18
- 39.. SublimeText. <http://www.sublimetext.com/blog/articles/sublime-text-2-0-released> .Dernière visite : 24 juin 18
40. Heflo.<https://www.heflo.com/fr/>. Dernière visite : 24 juin 18
41. PHP. Qu'est-ce que PHP ?.<http://php.net/manual/fr/intro-what-is.php>. Dernière visite : 24 juin 18
42. <https://trends.google.com/trends/explore?q=zend%20framework,symfony,%2Fm%2F0jwy148>. Google Trends. Dernière visite : 24 juin 18
- 43.. Chantal Gribaumont.« Administrez vos bases de données avec MySQL ». <https://openclassrooms.com/courses/administrez-vos-bases-de-donnees-avec-mysql> .Dernière visite : 24 juin 18
- 44.. Teoli. <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/Guide/HTML/HTML5>.Dernière visite : 24 juin 18
45. <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/CSS>. SphinxKnight. Dernière visite : 24 juin 18
46. Wikipédia. [http://fr.wikipedia.org/wiki/Bootstrap\\_\(framework\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_(framework)). Dernière visite : 24 juin 18
- 47.Tonybengue, SphinxKnight, Nopias, Arnaudettes, tregagnon. <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript/Guide/Introduction>.Dernière visite : 24 juin 18

48. JQuery. <https://jquery.com/>. Dernière visite : 24 juin 18





# ANNEXE 1. Cahier de tests

N°	Objet	Nom	Scénario	Résultat attendu (Ra)	Résultat Obtenu (RO)	Observation
1	Authentification	Connexion à Anapharm avec des informations justes	1. Allez sur l'URL http://localhost:8000/admin/user Entrez un login et un mot de passe valide 2. Cliquez sur « ok»	La page de gestion anapharm s'affiche		
2	Authentification	Connexion à Anapharm avec des informations erronées	1. Allez sur l'URL http://localhost:8000/admin/user Entrez un login et un mot de passe faux 2. Cliquez sur « ok»	La page d'authentification s'affiche avec un message d'erreur		
3	Authentification	Déconnexion d'anapharm	1. Cliquez sur « déconnection»	L'utilisateur est déconnecté et la page d'authentification s'affiche		
4	Personnel médical	Créer un personnel médical avec des informations justes	1. Cliquez sur le menu "Personnel médical" 2. Cliquez sur « Ajouter" 3. Renseigner les champs 4. Enregistrer	Le personnel médical est créé et la liste du personnel médical est affichée.		
5	Personnel médical	Créer un personnel médical avec des informations erronées	1. Cliquez sur le menu "Personnel médical" 2. Cliquez sur « Ajouter" 3. Renseigner les champs avec Des faux types de champs ou valeurs hors intervalle 4. Enregistrer	Le personnel médical non créé et affichage de messages d'erreur		
6	Personnel médical	Modifier un personnel médical	1. Cliquez sur le menu "Personnel Médical " 2- Sélectionner le Personnel Médical à modifier 3. Cliquez sur « Modifier" 4. Changer quelques valeurs 5. Confirmer la modification 6. Retour à la liste des modifications. 7. Cliquer sur l'enregistrement modifié	Les champs sont affichés Les valeurs sont modifiées		
7	Personnel médical	Supprimer un personnel médical	1. Cliquez sur le menu "Personnel médical" 2. Cliquez sur « Supprimer" 4. Confirmer la suppression	Le personnel médical est supprimé		
8	Personnel médical	Annuler la saisie d'un personnel médical	1. Cliquez sur le menu « Personnel médical" 2. Cliquez « Supprimer" 3. Cliquer sur "Annuler" en cas d'annulation 4. Confirmer l'annulation	Le personnel médical est non supprimé		
9	Profil	Créer un profil	1. Cliquez sur le menu "Profils" 2. Cliquez sur « Ajouter" 3. Renseigner les champs 4. Enregistrer	Le profil est créé		

10	Profil	Modifier un profil	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "profils"</li> <li>2- Sélectionner le PROFIL à modifier</li> <li>3. Cliquez sur « Modifier"</li> <li>4. Changer quelques valeurs</li> <li>5. Confirmer la modification</li> <li>6. Retour à la liste des modifications.</li> <li>7. Cliquer sur l'enregistrement modifié</li> </ol>	<p>Les champs sont affichés Les valeurs sont modifiées</p>		
11	Profil	Supprimer un profil	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Profil"</li> <li>2. Cliquez sur « Supprimer"</li> <li>4. Confirmer la suppression</li> </ol>	Le profil est supprimé et la liste des profils est affichée.		
12	Patient	Ajouter un Patient avec informations justes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se connecter avec un profil médical</li> <li>2. Cliquez sur le menu "Patients"</li> <li>3. Renseigner les champs</li> <li>4- Enregistre</li> </ol>	Le patient est créé et la liste des patients est affichée.		
14	Patient	Modifier un Patient	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Patient"</li> <li>2- Sélectionner le Patient à modifier</li> <li>3. Cliquez sur « Modifier"</li> <li>4. Changer quelques valeurs</li> <li>5. Confirmer la modification</li> <li>6. Retour à la liste des modifications.</li> <li>7. Cliquer sur l'enregistrement modifié</li> </ol>	<p>Les champs sont affichés Les valeurs sont modifiées</p>		
15	Patient	Rechercher un Patient	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Patient"</li> <li>2. Cliquez sur « Recherches"</li> <li>3. Saisi la valeur recherchée</li> <li>5. Confirmer la recherche</li> </ol>	Le patient recherché est affiché.		
16	Patient	Afficher Tableau de bord	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Choisir Menu tous les patients</li> <li>2.afficher tableau de bord</li> </ol>	Le tableau de bord est affiché		
17	Paramètres Biologiques	Ajouter un élément biologique avec informations justes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Paramètres"</li> <li>2. Cliquez sur le menu « paramètresbiologiques"</li> <li>3. Cliquer sur "Ajouter"</li> <li>3. Renseigner les champs</li> <li>4- Enregistrer</li> </ol>	L'élément biologique est créé et la liste des éléments biologiques est affichée.		
18	Paramètres Biologiques	Ajouter un élément biologique avec informations erronées.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Paramètres"</li> <li>2. Cliquez sur le menu « paramètresbiologiques"</li> <li>3. Cliquer sur "Ajouter"</li> <li>3. Renseigner les champs avec de faux types de champs et/ou valeurs hors intervalle.</li> <li>4- Enregistrer</li> </ol>	L'élément biologique est non créé.		

19	Paramètres Biologiques	Modifier un élément biologique.	1. Cliquez sur le menu "Paramètres" 2. Cliquez sur le menu "Paramètres biologiques" 3- Sélectionner le Paramètre biologique à modifier 4. Cliquez sur « Modifier" 5. Changer quelques valeurs 6. Confirmer la modification 7. Retour à la liste des modifications. 8. Cliquer sur l'enregistrement modifié	Les champs sont affichés Les valeurs sont modifiées		
20	Paramètres Biologiques	Supprimer un élément biologique	1. Se connecter Paramètres 2. Cliquez sur le menu Elémentsbiologiques 3. Confirmer resupprimer	L'élément biologique est supprimé		
21	Paramètres Biologiques	Annuler la saisie d'un Paramètres biologique	1. Cliquez sur le menu "Paramètres" 2. Cliquez sur le menu « Paramètres biologiques" 3. Cliquez sur « Ajouter" ou "Modifier" ou "Supprimer" 4. Cliquer sur "Annuler" en cas d'annulation 5. Confirmer l'annulation	Le paramètre biologique est non créé		
22	Paramètres phyltothérapeutique	Ajouter un élément phyltothérapeutique avec informations justes	2. Cliquez sur le menu "Paramètres" 3. Cliquez sur le menu « paramètraphyltothérapeutique" 4. Cliquer sur "Ajouter" 5. Renseigner les champs 6- Enregistrer+D22	L'élémentphyltothérapeutique est créé et la liste des éléments phyltothérapeutique est affichée.		
23	Paramètres phyltothérapeutique	Ajouter un élément phyltothérapeutique avec informations erronées.C25	1. Cliquez sur le menu "Paramètres" 2. Cliquez sur le menu « paramètraphyltothérapeutique" 3. Cliquer sur "Ajouter" 3. Renseigner les champs avec de faux types de champs et/ou valeurs hors intervalle. 4- Enregistrer	L'élémentphyltothérapeutique est non créée.		
24	Paramètres phyltothérapeutique	Modifier un élément phyltothérapeutique.	1. Cliquez sur le menu "Paramètres" 2. Cliquez sur le menu "Paramètres phyltothérapeutique" 3- Sélectionner le Paramètre biologique à modifier 4. Cliquez sur « Modifier" 5. Changer quelques valeurs 6. Confirmer la modification 7. Retour à la liste des modifications. 8. Cliquer sur l'enregistrement modifié	Les champs sont affichés Les valeurs sont modifiées		
25	Paramètres phyltothérapeutique	Supprimer un élément phyltothérapeutique	1. Cliquez sur le menu "Paramètres" 2. Cliquez sur le menu Paramètres phyltothérapeutique 3. Confirmer supprimer	L'élémentphyltothérapeutique est supprimé		

26	Paramètres phyltothérapeutique	Annuler la saisie d'un élément phyltothérapeutique	1. Cliquez sur le menu "Paramètres" 2. Cliquez sur le menu « Paramètres phyltothérapeutique" 3. Cliquez sur « Ajouter" ou "Modifier" ou "Supprimer" 4. Cliquer sur "Annuler" en cas d'annulation 5. Confirmer l'annulation	Le paramètre phyltothérapeutique est non crée		
27	Paramètres règles	Ajouter un élément règle avec informations justes	1. Se connecter Paramètres 2. Cliquez sur le menu « paramètres règle" 3. Cliquer sur "Ajouter" 3. Renseigner les champs 4- Enregistrer	L'élément règle est créé et la liste des éléments règles est affichée.		
28	Paramètres règles	Ajouter un élément règle avec informations erronées.	1. Cliquez sur le menu "Paramètres" 2. Cliquez sur le menu « paramètres règles" 3. Cliquer sur "Ajouter" 3. Renseigner les champs avec de faux types de champs et/ou valeurs hors intervalle. 4- Enregistrer	L'élément règle est non crée.		
29	Paramètres règles	Modifier un élément règle.	1. Cliquez sur le menu "Paramètres" 2. Cliquez sur le menu "Paramètres règle" 3- Sélectionner le Paramètre biologique à modifier 4. Cliquez sur « Modifier" 5. Changer quelques valeurs 6. Confirmer la modification 7. Retour à la liste des modifications. 8. Cliquer sur l'enregistrement modifié	Les champs sont affichés Les valeurs sont modifiées		
30	Paramètres règles	Supprimer un élément règle	1. Cliquez sur le menu "Paramètres" 2. Cliquez sur le menu Eléments règles 3. Confirmer Supprimer	L'élément règle est supprimé		
31	Paramètres règles	Annuler la saisie d'un Paramètres règles	1. Cliquez sur le menu "Paramètres" 2. Cliquez sur le menu « Paramètres règles" 3. Cliquez sur « Ajouter" ou "Modifier" ou "Supprimer" 4. Cliquer sur "Annuler" en cas d'annulation 5. Confirmer l'annulation	Le paramètre règle est non crée		
32	Prescription	Ajouter une prescription avec informations justes	1. Cliquez sur le menu "Patients" 2. Cliquer sur le menu "Tous les patients" 3. Cliquez sur " statut " du le patient 4. Choisir « Prescription" 5. Cliquer sur "Ajouter Prescription" 6. Renseigner les champs avec de faux types de champs et/ou valeurs hors intervalle. 7- Enregistrer	La prescription est créée et la liste des prescriptions est affichée.		

33	Prescription	Ajouter une prescription avec informations erronées.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Patients"</li> <li>2. Cliquer sur le menu "Tous les patients"</li> <li>3. Cliquez sur " statut " du le patient</li> <li>4. Choisir « Prescription"</li> <li>5. Cliquer sur "Ajouter Prescription"</li> <li>6. Renseigner les champs avec de faux types de champs et/ou valeurs hors intervalle.</li> <li>7- Enregistrer</li> </ol>	La prescription est non créée.		
34	Analyses biologiques	Ajouter un examen avec informations justes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Patients"</li> <li>2. Cliquer sur le menu "Tous les patients"</li> <li>3. Cliquez sur " statut " du le patient</li> <li>4. Choisir « Analyses biologiques"</li> <li>5. Cliquez sur "Ajouter Examen"</li> <li>6. Renseigner les champs.</li> <li>7- Enregistrer</li> </ol>	L'examen est créé et la liste des examens est affichée.		
35	Analyses biologiques	Ajouter une avec informations erronées.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Patients"</li> <li>2. Cliquer sur le menu "Tous les patients"</li> <li>3. Cliquez sur " statut " du le patient</li> <li>4. Choisir "Analyses biologiques"</li> <li>5. Cliquez sur "Ajouter Examen"</li> <li>6. Renseigner les champs</li> <li>7-Enregistrer</li> </ol>	L'Examen biologique est non créé.		
36	Traitement chronique	Ajouter un médicament avec informations justes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Patients"</li> <li>2. Cliquer sur le menu « Tous les patients"</li> <li>3. Cliquez sur " statut " du le patient</li> <li>4. Choisir « Médicament/Traitement chronique"</li> <li>5. Cliquez sur "Ajouter Médicament"</li> <li>6. Renseigner les champs.</li> <li>7- Enregistrer</li> </ol>	Le traitement chronique est créé. Et la liste des examens est affichée.		
37	Traitement chronique	Ajouter un médicament avec informations erronées.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Patients"</li> <li>2. Cliquer sur le menu « Tous les patients"</li> <li>3. Cliquez sur " statut " du le patient</li> <li>4. Choisir "Médicament/Traitement chronique"</li> <li>5. Cliquez sur "Ajouter"</li> <li>6. Renseigner les champs</li> <li>7-Enregistrer</li> </ol>	Le traitement chronique est non créé.		
38	Automédication	Ajouter un médicament avec informations justes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Patients"</li> <li>2. Cliquer sur le menu "Tous les patients"</li> <li>3. Cliquez sur " statut " du le patient</li> <li>4. Choisir « Médicament/Automédication"</li> <li>5. Cliquez sur Cliquer sur "Ajouter Médicament"</li> <li>6. Renseigner les champs.</li> <li>7- Enregistrer</li> </ol>	Le médicament est créé. Et la liste des examens est affichée.		

39	Automédication	Ajouter un médicament avec informations erronées.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Patients"</li> <li>2. Cliquez sur le menu "Tous les patients"</li> <li>3. Cliquez sur " statut " du le patient</li> <li>4. Choisir "Médicament/automédication"</li> <li>5. Cliquez sur "Ajouter"</li> <li>6. Renseigner les champs+D42</li> <li>7-Enregistrer</li> </ol>	Le traitement chronique est non créé.		
40	Consultation	Ajouter une Consultation avec informations justes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Patients"</li> <li>2. Cliquez sur le menu "Tous les patients"</li> <li>3. Cliquez sur " statut " du le patient</li> <li>4. Choisir « Consultation"</li> <li>5. Cliquez sur Cliquez sur "Ajouter Consultation"</li> <li>6. Renseigner les champs.</li> <li>7- Enregistrer</li> </ol>	La consultation est créée. Et la liste des examens est affichée.		
41	Consultation	Ajouter une Consultation avec informations erronées.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se connecter à "Tous les patients"</li> <li>2. Cliquez sur " statut " du le patient</li> <li>3. Choisir « Consultation"</li> <li>4. Cliquez sur Cliquez sur "Ajouter Consultation"</li> <li>5. Renseigner les champs avec de faux types de champs et/ou valeurs hors intervalle.</li> <li>6- Enregistrer+D44</li> </ol>	La consultation est non créée.		
42	Questionnaire	Ajouter un questionnaire avec informations justes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Patients"</li> <li>2. Cliquez sur le menu "Tous les patients"</li> <li>3. Cliquez sur " statut " du le patient</li> <li>4. Choisir « Questionnaire"</li> <li>5. Cliquez sur Cliquez sur "Ajouter Consultation"</li> <li>6. Renseigner les champs.</li> <li>7- Enregistrer</li> </ol>	Le questionnaire est créé.		
43	Questionnaire	Ajouter un questionnaire avec informations erronées	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Paramètres"</li> <li>2. Cliquez sur " statut " du le patient</li> <li>3. Choisir « Questionnaire"</li> <li>4. Cliquez sur Cliquez sur "Ajouter Consultation"</li> <li>5. Renseigner les champs avec de faux types de champs et/ou valeurs hors intervalle.</li> <li>6- Enregistrer</li> </ol>	Le questionnaire est non créé.		
44	Education thérapeutique	Ajouter une éducation thérapeutique avec informations justes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Patients"</li> <li>2. Cliquez sur le menu "Tous les patients"</li> <li>3. Choisir « Education thérapeutique"</li> <li>4. Cliquez sur Cliquez sur "Ajouter Education thérapeutique"</li> <li>5. Renseigner les champs.</li> <li>6- Enregistrer</li> </ol>	L'Education thérapeutique est créé.		

45	Education thérapeutique	Ajouter une éducation thérapeutique avec informations erronées	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le menu "Patients"</li> <li>2. Cliquer sur le menu "Tous les patients"</li> <li>3. Cliquez sur " statut " du le patient</li> <li>4. Choisir « Education thérapeutique"</li> <li>5. Cliquer sur Cliquer sur "Ajouter Education thérapeutique"</li> <li>6. Renseigner les champs avec de faux types de champs et/ou valeurs hors intervalle.</li> <li>7- Enregistrer</li> </ol>	L'Education thérapeutique est no crée.		
----	-------------------------	--	---	--	--	--



## Résumé :

La présence des erreurs médicales représente un risque important au niveau des services de soins. Ceci résulte à une mauvaise prise en charge du patient. Une démarche collective entre les praticiens de santé est nécessaire pour diminuer leurs erreurs médicales. Le pharmacien occupe une place centrale dans ce processus et doit s'impliquer étroitement et quotidiennement pour améliorer la prise en charge du patient.

Notre travail consiste à élaborer une application web pour l'aide à la prescription et à l'analyse pharmaceutique. En se basant sur les règles et les bases de connaissances, le pharmacien par son expérience pourra prendre une bonne décision pour repérer les erreurs médicales et améliorer la qualité des soins apportés aux patients. Notre application permet de faire bénéficier les services de soins en termes de vies humaines et de coût.

Mots clés : Aide à la prescription de médicaments, analyse pharmaceutique, dossier patient, systèmes experts.

## Summary:

The presence of medical errors represents a significant risk at the level of care services. This results in poor patient management. A collective approach among health practitioners is necessary to reduce their medical errors. The pharmacist occupies a central place in this process and must be involved closely and daily to improve patient management.

Our job is to develop a web application for help with prescription and pharmaceutical analysis. Based on the rules and knowledge bases, the pharmacist's experience can make a good decision to identify medical errors and improve the quality of patient care. Our application enables healthcare services to be delivered in terms of human lives and cost.

Keywords: Help to prescription aid, pharmaceutical analysis, patient record, expert systems.

## خلاصة :

وجود أخطاء طبية يمثل خطرًا كبيرًا على مستوى خدمات الرعاية. هذا يؤدي إلى سوء إدارة المرضى. لذلك من الضروري اتباع نهج جماعي بين الممارسين الصحيين للحد من الأخطاء الطبية. حيث يحتل الصيدلي مكانًا مركزيًا في هذه العملية و يجب أن يشارك عن قرب وبشكل يومي لتحسين إدارة المرضى.

مهمتنا هي تطوير تطبيق على شبكة الإنترنت للمساعدة في تحليل وصفة طبية وصيدلية. استنادًا إلى القواعد والمعرفة، يمكن بتجربة الصيدلي اتخاذ قرار جيد لتحديد الأخطاء الطبية وتحسين جودة رعاية المرضى. تطبيقنا يتيح خدمات الرعاية الصحية ليتم تسليمها من حيث الأرواح البشرية والتكلفة المالية.

الكلمات المفتاحية : المساعدة الطبية ، تحليل الأدوية ، سجل المريض ، النظم الخبيرة