



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mohamed Khider – BISKRA

Faculté des Sciences Exactes, des Sciences de la Nature et de la Vie

Département d'informatique

N° d'ordre : IA18/M2/2022

Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de master académique en

Informatique

Parcours : Intelligence Artificielle (IA)

Une approche intelligente pour la télémédecine

Par :

BEN HAMZA Wafa

Soutenu le 27/06/2022 devant le jury composé de :

Kazar Okba

Prof

Président

Sahli Siham

MAA

Rapporteur

Mohammedi Amira

MAA

Examineur

Année universitaire 2021-2022

Remerciements

Tout d'abord à ALLAH l'unique dieu.

*A nous très chers parents
Pour tout ce que vous m'avez donné, pour tout ce que
vous avez fait pour moi.*

*Je tiens à exprimer mes remerciements avec un grand
plaisir et un grand*

*respect à notre encadreuse Madame
Sahli.siham, pour ses conseils, Sa
Disponibilité et ses encouragements pour réaliser ce
Travail dans les meilleures conditions.
Nous adressons aussi des remerciements à Alia ,maria
, Raouf , Bachir, Ritadj ,Assia, Rayen, Amani
qui m'a beaucoup aidé en nous dirigeant sur la bonne
voie.*

ملخص

في السنوات الاخيرة غزى مجال الذكاء الاصطناعي جميع المجالات خاصة مجال الطب فقد طور اليات جديدة لممارسة الطب. يمثل التطبيب عن بعد احد اهم الاليات الذكية المتطورة التي تساعد وبشكل فعال في تشخيص الامراض لدى المرضى عن بعد دون الاضطرار للذهاب الى الطبيب هذا ما يسهل عملية الاكتشاف المبكر لأعراض اصعب الامراض و بشكل سريع جدا تسهل ايضا لهذا المبتغى حاولنا من خلال هذا التطبيق تحقيق درجة معينة من الذكاء الكفيلة بتلبية جل حاجيات هذا المجال. بما ان ميدان الطب يحتاج لتدخل عدة اشخاص وكل شخص وطريقة عمله, الا انهم يحتاجون الى التواصل بينهم لبناء نظام اكثر فعالية لذلك الحل المثالي في هذه الحالة هو النظام المتعدد الوكلاء. حيث سنعمد على دراسة حالة مريض مصاب بداء السكري الكلمات المفتاحية : الذكاء الاصطناعي ، التطبيب عن بعد ، أنظمة متعددة الوكلاء ، داء السكري.

Résumé

Ces dernières années, le domaine de l'intelligence artificielle a envahi tous les domaines, en particulier le domaine de la médecine, car il a développé de nouveaux mécanismes pour la pratique de la médecine. La télémédecine représente l'un des mécanismes intelligents les plus importants et les plus avancés qui aident efficacement à diagnostiquer les maladies chez les patients à distance sans avoir à se rendre chez le médecin. Cela facilite le processus de détection précoce des symptômes des maladies les plus difficiles et très rapidement. C'est le intelligence pour répondre à la plupart des besoins de ce domaine. Etant donné que le domaine de la médecine nécessite l'intervention de plusieurs personnes et que chaque personne et sa méthode de travail, mais qu'elles ont besoin de communiquer entre elles pour construire un système plus efficace, alors la solution idéale dans ce cas est le système multi-agents. Nous étudierons le cas d'un patient diabétique

Mots clés : intelligence artificielle, télémédecine, systèmes multi-agents, diabète

Sommaire

Remerciements	1
Résumé	2
Sommaire	3
Liste des figures	4
Liste des tableaux	5
Introduction générale	6

Chapitre 01 : Télémedecine

1. Introduction	1
2. Historique	1
3. Définition	2
4. Les actes	3
4.1. La téléconsultation	3
4.2. La télé-expertise	3
4.3. La téléassistance médicale	3
4.4. La télésurveillance médicale	4
4.5. La régulation médicale	4
5. Les acteurs	4
6. Objectif	4
7. Les avantages et inconvénients	4
A. Avantages	4
B. Inconvénients	5
8. Les types des systèmes	5
9. Domaines	7
A. La prévention	7
B. La détection précoce et la surveillance	7
C. Réponse aux crises	7
D. Traitement	7
10. Conclusion	8

Chapitre 02 : Intelligence Artificielle

1. Introduction	10
2. Intelligence Artificielle	10
2.1. Historique	10
2.2. Définition	11

Sommaire

2.3.	Objectif	11
2.4.	Les approches	11
	A. Réseau de neurones	11
	B. Systèmes experts	11
	C. Programmation par contraintes	12
	D. Raisonnement par cas	12
	E. Deep Learning	12
	F. Big Data	12
	G. Système multi agent	13
2.5.	Les domaines d'application	13
2.6.	Pourquoi Intelligence Artificielle	13
	➤ Les avantages	13
	➤ Les inconvénients	13
	➤ Caractéristiques	14
3.	Système multi –agent	14
3.1.	Définition d'un agent	14
3.2.	Caractéristiques d'agent	15
3.3.	Définition SMA	15
3.4.	Caractéristique d'un SMA	16
3.5.	Environnement d'un SMA	16
	A. Définition	16
	B. Propriétés	17
3.6.	Communication SMA	17
3.7.	Modèles d'agents	18
3.8.	Comparaison entre les types des agents	20
3.9.	Langages de communication	20
4.	Motivation des choix SMA	21
5.	Conclusion	21
Chapitre 03 : Conception et réalisation de suivi médicale à distance		
1.	Introduction	23
2.	Scénario	23
3.	Schéma de scénario	23

Sommaire

4. Architecteur SMA	24
5. Architecteur des agents	25
6. Les acteurs et la description Textuelle des acteurs	26
7. Besoins fonctionnels	27
8. Diagramme de classe	27
9. Diagramme de séquence de scénario	28
10. Diagramme cas d'utilisation taches de patient	28
11. Diagramme cas d'utilisation taches de Médecine	29
12. Diagramme cas d'utilisation taches d'infirmier	29
13. Diagramme cas d'utilisation taches de réceptionniste	30
14. Conclusion	30

Chapitre 04 : Implémentation

1. Introduction	32
2. Le langage et les outils de développements	32
3. Gestion de base donne phpMyAdmin (PMA)	32
4. Code source de connexion de la base de donnés	33
5. Table de base donne	33
5.1 Base de données	33
5.2 Table de base de données des médecines	34
5.3 Table de base de données des Infirmiers	34
5.4 Table de base de données des patients	34
5.5 Table de base de données des réceptionnistes	34
6. Présentation des fenêtres principales	35
6.1. Les fenêtres d'accueil	35
6.2. Fenêtres de création les agents	35
6.3. Les Fenêtres de patient	35
6.4. Fenêtre de médecin	37
6.5. Fenêtre réceptionniste	39
6.6. Fenêtre d'Infirmier	41
6.7. Fenêtre du message	42
7. L'interface jade avec des agents crée	44

Sommaire

8. Test de résultat	44
9. Conclusion	47
Conclusion générale	49
Référence	51

Liste des figures

Chapitre 01 : Télémédecine

Figure 1.1 : La télémédecine	2
Figure 1.2 : Téléconsultation	3

Chapitre 02 : Intelligence Artificielle

Figure 2.1 : Les domaines application d'IA	13
Figure 2.2 : Système multi Agent d'IA	16
Figure 2.3 : Représente Communication par partage d'informations	17
Figure 2.4 : Représente Communication par envoi de messages	18
Figure 2.5: Agent cognitif	18
Figure 2.6: Agent réactif	19
Figure 2.7: Agent hybride	19

Chapitre 03 : Conception et réalisation de la télémédecine

Figure 3.1 : Schéma de scénario	24
Figure 3.2 : Architecteur SMA	24
Figure 3.3 : l'architecture de l'agent	25
Figure 3.4 : Diagramme de classe	27
Figure 3.5 : Diagramme de séquence de scénario	28
Figure 3.6 : Diagramme cas d'utilisation taches de patient	28
Figure 3.7 : Diagramme cas d'utilisation taches de médecine	29
Figure 3.8 : Diagramme cas d'utilisation taches d'infirmier	29
Figure 3.9 : Diagramme cas d'utilisation taches de réceptionniste	30

Chapitre 04 : Conception et réalisation de la télémédecine

Figure 4.1 : code connecter la base de données	33
Figure 4.2 : La base de données	33
Figure 4.3 : Table de base donnée des médecins	34
Figure 4.4 : Table de base donnée des infirmiers	34
Figure 4.5 : Table de base donnée des patients	34
Figure 4. 6: Table de base donnée des données patientes	34
Figure 4. 7: Table de base donnée des réceptionnistes	34
Figure 4 .8 : La fenêtre d'accueil	35
Figure 4. 9: Création des Agent	35
Figure 4. 10: Fenêtre login de patient	36

Liste des figures

Figure 4. 11: Fenêtre pour inscrire	36
Figure 4.12 : Fenêtre saie les données	37
Figure 4.13 : Fenêtre login pour le médecin	37
Figure 4.14 : Fenêtre consulter les données	38
Figure 4.15 : Fenêtre afficher les données	38
Figure 4.16 : Fenêtre login réceptionniste	39
Figure 4.17 : Fenêtre principe	39
Figure 4.18 : Fenêtre d'ajouter	40
Figure 4.19 : Fenêtré supprimer	40
Figure 4.20 : Fenêtré Modifie	41
Figure 4.21 : Fenêtre d'affichage	41
Figure 4.22 : Fenêtre login	42
Figure 4.23 : Fenêtre réception msg	42
Figure 4.24 : si id existe déjà	43
Figure 4.25 : Fenêtre pour entres all fields	43
Figure 4.26 : Fenêtre si l'ajouter succès	43
Figure 4.27 : Fenêtre si email or password incorrect	43
Figure 4.28: figure qui représente l'interface jade avec des agents crée	44
Figure 4.29: figure qui représente Sniffer En cas d'absence d'un état	44
Figure 4.30 : L'absence d'un état critique	45
Figure 4.31: Figure qui représente Sniffer En cas anormal mes n'est pas étrang	45
Figure 4.32 : L'agent patient en cas anormal mes n'est pas étranger	46
Figure 4.33 : Figure qui représente Sniffer En cas étranger	46
Figure 4.34 : Agent Réceptionniste en cas étranger	46
Figure 4.35 : Figure qui représente infirmier En cas étranger	47
Figure 4.36 : figure qui représente patient En cas étranger	47

Chapitre 2 : Intelligence Artificielle

Tableau 2.1 : Comparaison entre agents cognitifs et agents réactifs 20

Introduction générale

La télémédecine est une pratique médicale à distance recourant aux nouvelles technologies de l'information et de la communication. Favorisant l'accès de tous à des soins sur l'ensemble du territoire.

Ces dernières années, les progrès réalisés en matière d'intelligence artificielle (IA) n'ont fait que croître. Cette technologie qui fascine autant qu'elle effraie pourrait un jour révolutionner complètement notre façon de vivre. D'ailleurs, elle occupe déjà un rôle très important : celui de venir en aide aux médecins afin de leur permettre de soigner davantage de patients mais aussi d'être plus efficaces dans leur travail. Focus sur cette technologie novatrice qui permet, entre autres, de généraliser la télémédecine.

Les systèmes multi-agents (SMA), comme branche de l'IA distribué (IAD) sont composé de plusieurs sous-systèmes autonomes appelés agents dont chacun a une activité et des informations propres. Le comportement général d'un SMA est lié à l'activité combinée de l'ensemble de ses agents et la réalisation d'une tâche peut alors impliquer plusieurs entités.

Pour tous ces raisons nous allons proposer une approche intelligente pour la télémédecine basée agents artificielles.

Ce mémoire est composé de 4 chapitres :

Le premier chapitre parle la télémédecine, son historique, sa définition, les plus importants actes, ses acteurs, ses objectifs et avantages et ses inconvénients, Les types des systèmes de télémédecine et quelque domaine.

Le deuxième chapitre explique le rôle de l'intelligence artificielle et l'approche qui applique dans la télémédecine.

Et par le troisième chapitre nous allons présenter la conception détaillée de notre système.

Le dernier chapitre est consacré à exposer les différents outils servant à l'expérimentation qui permet de voir l'efficacité de notre proposition et quelque capteur de notre système.

Finalement, une conclusion générale résume l'ensemble de notre travail.

Chapitre 01 :

La télé-médecine

1. Introduction

Le développement des technologies informatiques et Internet a entraîné le développement des technologies de l'information et de la communication qui ont révolutionné les relations entre les individus et les sociétés. Cette technologie est présente dans tous les systèmes vivants, par exemple les systèmes de santé. En effet, ces réseaux permettent la transmission électronique de données médicales et réalisent la communication entre le patient et le médecin.

L'intégration des technologies de l'information et de la communication et l'intelligence artificielle dans les systèmes de santé a fait émerger de nouveaux modes d'exercice de la médecine, dont le plus important est la télé médecine.

Dans ce chapitre nous allons présenter ces nouveaux modes d'exercice de la médecine, son histoire, sa définition, depuis qu'elles sont les actes. Puis nous allons voir les acteurs, après l'objectif, finalement les avantages et les inconvénients. Nous allons citer brièvement quelques types des systèmes ensuite les domaines d'application de télé médecine et au final une conclusion.

2. Historique

L'évolution de la médecine avec la dernière innovation technologique. [1]

- Prendre en compte le transfert de données sur le réseau :
 - 1986 : Alexander Graham Bell et Thomas ont inventé le téléphone.
 - 1905: Première transmission ECG à distance par Einthoven via une ligne téléphonique
 - 1959: Première téléconsultation avec vidéo à distance
 - Les années 1950 : Les premières transmissions de clichés radiologiques ont eu lieu.
- 1959 : la première opération de télévision vidéo a eu lieu entre un patient et son psychiatre à une distance de 180 km.
- aux années 1960 et 1970 : les premiers réseaux de télésanté aux Etats-Unis sous l'impulsion du Nebraska Psychiatric Institute.

Chapitre 01 : Télémedecine

- 1991 : Création de la Société européenne pour la télémédecine et la santé en ligne par le professeur Louis Laring (fondateur de l'Union africaine pour la télémédecine).
- 1994 : on réalise la première présentation de télémédecine avec un scanner réalisé sur un patient localisé à l'hôpital Cochin à Paris et interprété à l'hôpital Hôtel-Dieu de Montréal.
- 2001: le Professeur Jacques Mescaux réalise la première intervention chirurgicale à distance (cholecystectomie) entre New-York et Strasbourg.

3. Définition

Ce terme est légalement défini par l'article 78 de la loi n° 2009-879 du 21 juillet 2009 dite «HPST » (Hôpital, Patient, Santé et Territoires) . [2]

La télémédecine [2] est le nom moderne de l'utilisation des systèmes d'information et de communication dans les soins de santé utilisant les technologies de l'information modernes telles que l'Internet et les portails électroniques, pour connecter les patients ou les professionnels de santé (médecin, infirmière, chirurgien-dentiste, etc.). A des fins médicales, de diagnostic, de décision, de soins et de traitement dans le respect des règles de déontologie médicale. Ou pour publier des informations médicales.

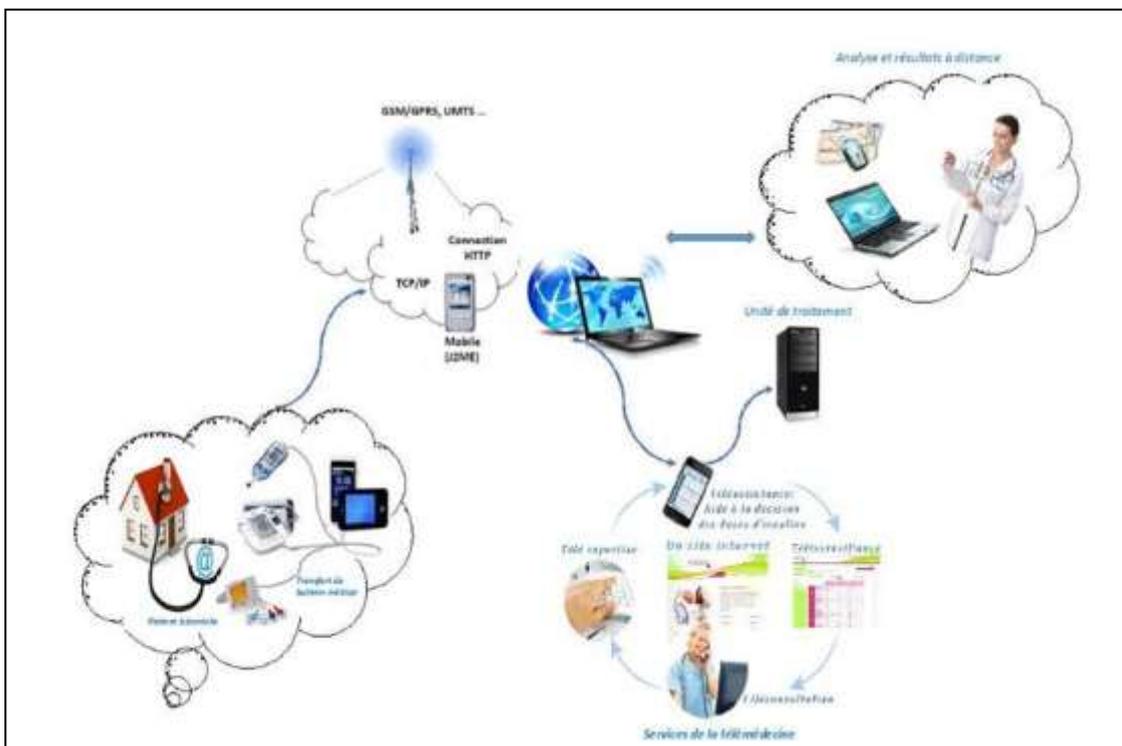


Figure 1.1 : La télémédecine. [3]

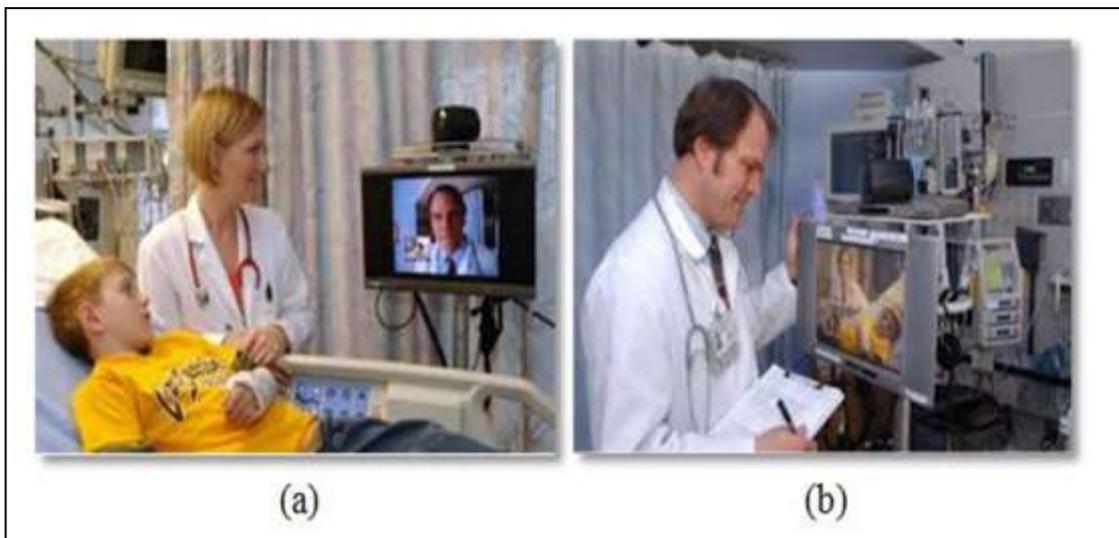
4. Les actes

Les actes de télémédecine sont des actes médicaux réalisés à distance, au moyen d'un dispositif utilisant les technologies de l'information et de la communication.

Comprend cinq actes spécifiques par le décret n° 2010-1229 du 19 juillet. 2010. [2]

4.1. La téléconsultation

Permet au médecin de fournir une consultation à distance au patient. Le patient peut être accompagné d'un spécialiste de la santé ou d'un psychiatre et, au besoin, fournir de l'aide au médecin dans le cadre de cette intervention.



4.2. La téléexpertise

Echange d'information et des expérience entre deux professionnels de la santé ou plus , et sollicite des consiel à distance pour diagnostiquer le dossier médical électronique commun d'un patient .

La télé-expertise permet d'accélérer les délais de prise en charge et de suivi, en obtenant plus rapidement un avis de spécialiste.

4.3. La téléassistance médicale

Surveillance à distance des changements dans l'état de santé du patient pour étude et interprétation.

L'enregistrement et l'automatisation des données sur la santé des patients peuvent être effectués par le patient lui-même ou par un professionnel de la santé.

Chapitre 01 : Télémédecine

4.4. La télésurveillance médicale

Surveillance à distance des changements dans l'état de santé du patient pour étude et interprétation.

L'enregistrement et l'automatisation des données sur la santé des patients peuvent être effectués par le patient lui-même ou par un professionnel de la santé.

4.5. La régulation médicale

Réalisée par les SAMU-centres 15 permet d'apporter à distance une réponse médicale et d'orienter le patient dans son parcours de soins

5. Les acteurs

➤ Les personnages

- ❖ Les patient
- ❖ Le praticien(Les professionnels de santé):
 - Médecin, dentiste, vétérinaire, Infirmier ...ect

➤ Les Appareils :

- ❖ Moyen de communication exemples : téléphone, ordinateur ...ect)
- ❖ Capteur ...

6. Objectif

L'objectif de la télémédecine est de [3] :

- Offrir un cadre interactif d'échange en information médicale, télédiagnostic, télé thérapeutique et en recherche médicale.
- Permettre l'accès aux réseaux internet et de messagerie électronique.
- Encadrer à distance les professionnels de la santé tout en assurant leur formation Continue.

7. Les avantages et inconvénients

A. Avantages

Il existe trois type des avantages : [4]

Chapitre 01 : Télémedecine

➤ Pour les patients

1. Diagnostic et plus rapide et un traitement en temps opportun.
2. Réduction du nombre de tests en double.
3. Prise en charge globale et continue, soit sans perte de qualité dans tous les maillons de la chaîne de soins de santé.
4. Éviter les transferts de consulter un médecin spécialiste.
5. Les familles peuvent être plus près du patient et avoir un contact plus direct avec le service.

➤ Pour les médecins

- De nouvelles opportunités pour des consultations avec des spécialistes.
- Plus de preuves pour prendre des décisions.
- La capacité à éviter Voyage inutile.

➤ Pour les hôpitaux

- Réduction des tests de perte.
- Diagnostic et plus rapide, des traitements plus précis et opportuns.
- une meilleure communication entre les services.
- Les économies de coûts de transport

B. Inconvénients

Quelques Inconvénients [5]

- Nécessite une formation supplémentaire.
- Réduisez la continuité des soins.
- Problèmes de licence.
- Restrictions technologiques.

8. Les types des systèmes de télémedecine

La télémedecine est pratiquée sur la base de deux concepts: temps réel (synchrone) et préenregistrée et la télémedecine à domicile (asynchrone).[4]

Chapitre 01 : Télémédecine

➤ **La télémédecine de temps Réel**

Pourrait être aussi simple qu'un appel téléphonique ou aussi complexe que la chirurgie robotique. Elle exige la présence des deux parties en même temps, et un lien de communication entre eux qui permet une interaction en temps réel ait lieu. Matériel de visioconférence est une des formes les plus courantes de technologies utilisées dans la télémédecine synchrone. Il existe également des dispositifs périphériques qui peuvent être attachés à des ordinateurs ou l'équipement de vidéoconférence qui peut aider à un examen interactif. Par exemple, un télé-otoscope permet à un médecin à distance de «voir» à l'intérieur de l'oreille d'un patient, un télé-stéthoscope permet au médecin à distance consultant pour entendre le rythme cardiaque du patient. Les spécialités médicales propices à ce genre de consultation incluent la psychiatrie, la médecine familiale, la médecine interne, la cardiologie, la pédiatrie, l'obstétrique, la gynécologie, la neurologie, la pathologie de langue de la parole et de la pharmacie.

➤ **La télémédecine préenregistrée**

Consiste à acquérir des données médicales (comme des images médicales, bio signaux etc.), puis la transmission de ces données à un médecin ou un spécialiste à un moment opportun pour hors-ligne d'évaluation. Il ne nécessite pas la présence des deux parties en même temps. Dermatologie (cf.: télé dermatologie), la radiologie et la pathologie sont des spécialités communes qui sont propices à la télémédecine asynchrone. Un dossier médical bien structuré de préférence sous forme électronique doit être une composante de ce transfert .

➤ **La Télémédecine à domicile :**

Quand un patient est à l'hôpital et il est placé sous observation générale après une intervention chirurgicale ou une autre procédure médicale, l'hôpital va perdre un lit précieux et le patient préfère ne pas être là aussi. Accueil santé permet l'observation à distance et les soins d'un patient. Équipements de santé à domicile se compose de signes vitaux capture, les capacités de vidéoconférence, et les statistiques des patients peut être examinées et les alarmes peuvent être définies à partir de la station des infirmières de l'hôpital, selon le dispositif spécifique de santé à domicile.

9. Domaines de la télémédecine

Il existe quatre domaines essentiels [6] :

A. La prévention

- Evaluation des risques.
- Communication concernant les menaces émergentes
- Education pour les fournisseurs et le grand public.
- Mise en œuvre des mesures d'évitement des risques.

B. La détection précoce et la surveillance

- Surveillance de la santé en temps réel.
- Evaluation des données locales, régionales et nationales
- Education

C. Réponse aux crises

- Evaluation et l'identification des besoins médicaux.
- Diagnostic, thérapeutique, contamination...
- Optimisation de la logistique.

D. Traitement

- Centres d'excellence fournissant des instructions de soins spécialisés
- Consultations en temps réel.
- Supervision du traitement à plusieurs niveaux.
- Se référer vers des centres spécialisés.

10. Conclusion

La télémédecine est une nouvelle façon de pratiquer la médecine qui est évolué grâce aux technologies d'informations et de communications. Dans ce chapitre nous avons étudié la télémédecine sa définition et l'historique et leur actes, et ses acteur. Nous avons cité brièvement les domaines d'application de télémédecine ensuite quelque types et les avantages et inconvénients. Le chapitre suivant est consacré à la présentation de l'intelligente artificielle

Chapitre 02 :

Intelligence Artificielle

1. Introduction

Les capacités et la popularité de l'Intelligence Artificielle (IA) émergent chaque jour et ont continué de croître de façon spectaculaire ces dernières années, avec des applications dans presque tous les secteurs. Elle a conquis tous les domaines de la vie et possède un énorme potentiel de bien social.

Dans ce chapitre nous allons étudier l'IA son historique et définition, après quelque application, puis l'objectif, et ces approche. A la fin nous allons choisir une approche pour l'appliquer dans la télémédecine.

2. Intelligence Artificielle

2.1. Historique

L'intelligence artificielle a une long évolution : [7] [8]

- Marvin Minsky est le père de l'IA. MIT (Massachusetts Institute of Technology) Il a écrit le livre: "La société de l'esprit"
- 1949 : la traduction automatique des langues.
- 1950 : Les premières traces d'IA remontent à un article d'Alan Turing.
- 1974 : Voici venir une période appelée "AI Winter".
- Les années 1980 : Le succès des systèmes experts.
- 2000-2010 : l'IA représente un enjeu de société.
- Depuis 2010 : l'IA n'a pas de limites.
- 2013 : Facebook ouvre le Facebook artificial intelligence recherche (FAIR) dirigé par Yann le Cun.
- 1956 : Le terme d'intelligence artificielle, quant à lui, sera prononcé pour la première fois durant la conférence "Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence." de John McCarthy.
- 1950 : premier ordinateur à réseau de neurones.
- 1959 : Arthur Samuel invente le terme de Machine Learning en travaillant chez IBM.
- 1943 : avec la publication de l'article "A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity." par Warren McCulloch et Walter Pitts. Dans ce document, les scientifiques présentent le premier modèle mathématique pour la création d'un réseau de neurones.

2.2. Définition

L'intelligence artificielle (IA) [9], une jeune discipline avec une histoire d'environ 60 ans, est une science, une théorie et une technologie (en particulier la logique mathématique, les statistiques, la théorie des probabilités, la neurobiologie computationnelle, l'informatique). Humanité. Cela a commencé avec le déclenchement de la Seconde Guerre mondiale, et son développement a été étroitement lié au développement de l'informatique et a conduit les ordinateurs à effectuer des tâches de plus en plus complexes qui n'étaient auparavant confiées qu'aux humains. Autre définition plus simple.

L'ensemble des techniques et algorithmes qui permettent de doter une machine d'une intelligence comportementale ou décisionnelle

2.3. Objectif

Quelque objectif de IA : [9]

- Trouver des moyens de donner potentiellement aux machines (systèmes informatiques) des capacités intellectuelles comparables à celles des humains
- Afin de résoudre un problème donné, nous avons souvent besoin de manipuler des connaissances provenant de domaines connexes. Ces connaissances nécessitent des modèles et des représentations capables de les rendre utilisables sur ordinateur.
- Le terme "intelligence artificielle" est utilisé pour désigner un projet de recherche impliquant la conception d'une machine intelligente capable d'effectuer des tâches considérées comme complexes comme les humains.

2.4. Les approches

a. Réseau de neurones

Un réseau de neurones [10] est un modèle informatique dont la structure en couches est similaire à la structure en réseau des neurones du cerveau, avec des couches de nœuds connectés. Un réseau de neurones peut apprendre à partir de données ; il peut ainsi être entraîné à reconnaître des tendances, classer des données et prévoir des événements à venir.

b. Systèmes experts

Un système expert [11] est un outil informatique d'intelligence

artificielle, conçu pour simuler le savoir-faire d'un spécialiste, dans un domaine précis et bien délimité, grâce à l'exploitation d'un certain nombre de connaissances fournies explicitement par des experts du domaine.

c. **Programmation par contraintes**

Programmation par contraintes [12] est une technique de résolution de problèmes combinatoires complexes issue de la programmation logique et de l'intelligence artificielle, apparue à la fin des années 1980. Elle consiste à modéliser un problème par un ensemble de relations logiques, de contraintes et l'imposition de conditions sur les instanciations possibles d'un ensemble de variables qui définissent la solution au problème.

d. **Raisonnement par cas**

Raisonnement par cas (CBR) [13] est un type de raisonnement inspiré par le comportement humain qui consiste à utiliser l'expérience pour résoudre les problèmes de la vie quotidienne, à travers la remémoration des situations semblables déjà rencontrées et en les comparant à la situation actuelle pour construire une nouvelle solution qui, à son tour, s'ajoutera à l'expérience.

e. **Deep Learning**

Le Deep learning [14] ou apprentissage profond est un type de l'intelligence artificielle dérivé du machine learning (apprentissage automatique) où la machine capable d'apprendre par lui-même, contrairement à la programmation où elle se contente d'exécuter à la lettre des règles prédéterminées.

f. **Big Data**

Le Big Data [15] est défini comme l'inclusion de données plus variées, toujours plus nombreuses et plus rapides. Ceci est également connu sous le nom de trois V. En termes simples, les méga données sont des ensembles de données plus volumineux et plus complexes, en particulier des données provenant de nouvelles sources de données. Ces ensembles de données sont si volumineux que les logiciels de traitement de données traditionnels ne peuvent tout simplement pas les gérer. Mais ces énormes quantités de données peuvent être utilisées pour résoudre des problèmes commerciaux

auparavant insolubles.

g. Système multi- agents ()

Un système multi-agent (SMA) [16] est un système composé d'un ensemble d'agents, situés dans un certain environnement et interagissant selon certaines relations

2.5. Les domaines d'application

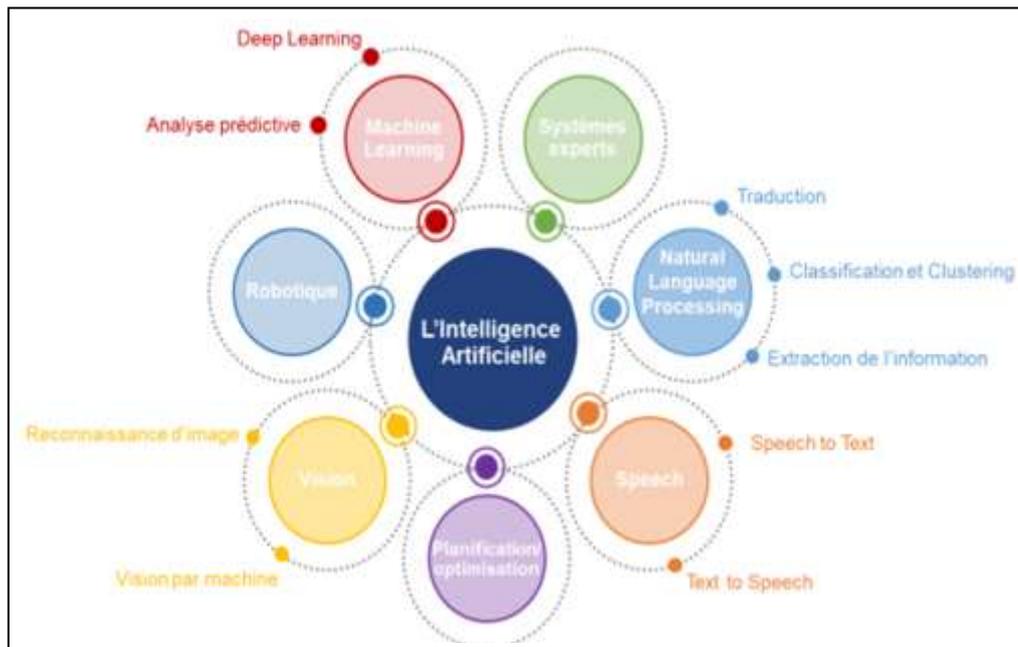


Figure 2.1 : Les domaines application d'IA [17]

2.6. Pourquoi Intelligence Artificielle

➤ Les avantages

- réduire les erreurs. [18]
- exploration difficile. [18]
- application quotidienne. [18]
- travail répétitif. [18]

➤ Les inconvénients

- coût élevé [18]
- Perfectionnement sans expérience. [18]
- aucune initiative [18]
- pas de créativité [18]

- Limiter le rôle humain

➤ **Caractéristiques**

L'intelligence artificielle définie par les Caractéristiques suivent [9]

- L'IA s'appuie sur les sciences de l'homme : Psychologie, linguistique, Sociologie, Neuro Biologie, Biosphère.
- s'appuie sur une centralisation et une concentration de l'intelligence au sein d'un système unique.
- L'IA investi les nombreux domaines ou l'informatique classique n'est pas applicable :
 - Un programme d'IA manipule des informations symboliques sous forme de concepts, d'objets ou de règles. En informatique classique on ne traite que des données de type numérique,
 - Les systèmes d'IA utilisent des méthodes heuristiques.
 - Les systèmes d'IA empruntent des voies non déterministes dont le succès n'est pas garanti.
 - le traitement des informations incomplètes et inexactes par le biais de techniques de raisonnement particuliers (approximatif, non monotone, etc.....).

3. Système multi –agent

3.1. Définition d'un agent

Dans [Ferber, 1995], la définition du terme « agent » [19] est plus détaillée.

L'auteur allie le fonctionnement de l'agent et ses propriétés.

On appelle agent une entité physique ou virtuelle :

- ✓ se trouve dans un système informatique ouvert comprenant un ensemble d'applications, de réseaux, et de systèmes hétérogènes.
- ✓ peut communiquer avec d'autres agents
- ✓ est mue par un ensemble d'objectifs propres
- ✓ possède des ressources propres
- ✓ ne dispose que d'une représentation partielle des autres agents
- ✓ à un comportement tendant à satisfaire ses objectifs, en tenant compte d'une part des ressources et des compétences dont elle dispose, et d'autre

part de ses propres représentations et des communications qu'elle reçoit. »

3.2. Caractéristiques d'agent

Selon J.Ferber un agent défini par les Caractéristiques suit : [19]

- **Situé** : l'agent peut agir sur son environnement à partir de l'input sensoriel qu'il reçoit du même environnement.
- **Autonome** : un agent est capable d'agir sans l'intervention directe de l'être humain ou d'autres agents et qu'il est capable de contrôler ses propres actions et son état interne.
- **Flexible** : Un agent est dit flexible s'il peut agir de manière réactive, proactive et sociale
 1. **Réactif** : L'agent doit être capable de répondre dans le temps requis lors d'une perception de son environnement
 2. **Proactif** : prendre l'initiative et être opportuniste au bon moment.
 3. **Social** : être capable d'interagir avec les autres agents quand la situation l'exige.

3.3. Définition SMA

Il a été définie par Ferber en 1995 comme suit [19]: on appelle système multi-agents (ou SMA), un système composé des éléments suivants

1. **Un environnement E**, c'est-à-dire que un espace disposant généralement d'une métrique.
2. **Un ensemble d'objets O** . Ces objets sont situés, c'est-à-dire que, pour tout objet, il est possible, à un moment donné, d'associer une position dans E. Ces objets sont passifs, c'est-à-dire qu'ils peuvent être perçus, créés, détruits et modifiés par les agents.
3. **Un ensemble A d'agents**, qui sont des objets particuliers ($A \subset O$), lesquels représentent les entités actives du système.
4. **Un ensemble de relations R** qui unissent des objets (et donc des agents) entre eux.
5. **Un ensemble d'opérations Op** permettant aux agents A de percevoir, produire, consommer, transformer, manipuler des objets O.
6. **des opérateurs** chargés de représenter l'application de ces opérations et la réaction du monde à cette tentative de modification, que l'on appellera les

lois de l'univers ».

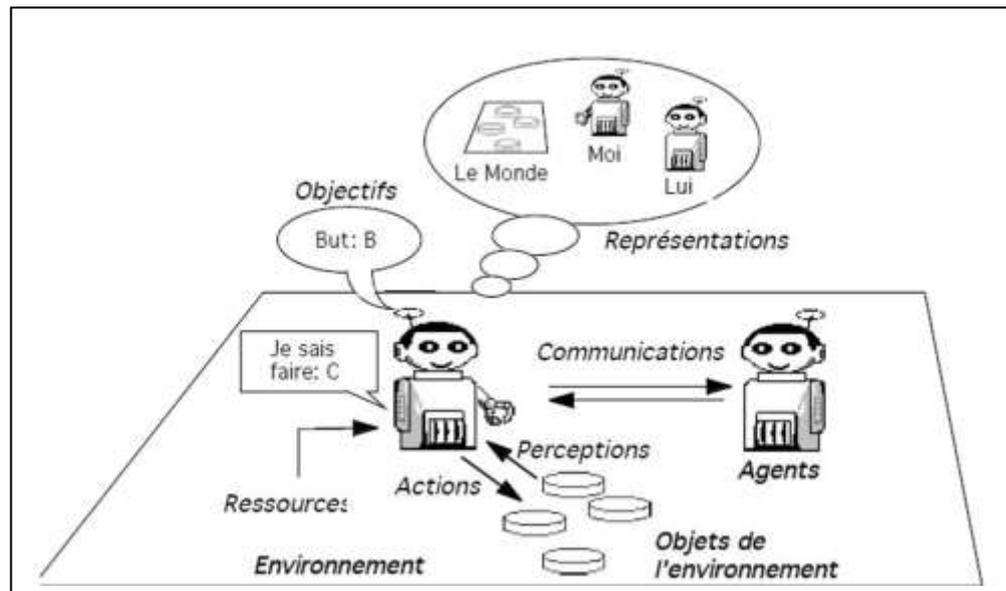


Figure 2.2 : Système multi Agent [19]

3.4. Caractéristique d'un SMA

Ferber en 1995 et Boissier en 2004 définies les Caractéristiques suivant :[19]

- **Distribution** : le système est décomposable, l'élément de base étant l'agent.
- **Décentralisation** : les agents sont indépendants, il n'y a pas de décisions centrales valables pour tout le système.
- **Autonomie** : un agent est en activité permanente et prend ses propres décisions en fonction de ses objectifs et de ses connaissances.
- **Echange de connaissances** : les agents sont capables de communiquer entre eux, selon des langages plus ou moins élaborés.
- **Interaction** : les agents ont une influence localement sur le comportement des autres agents.
- **Organisation** : les interactions créent des relations entre les agents, et le réseau de ces relations forme une organisation qui peut évoluer au cours du temps

3.5. Environnement d'un SMA

a. Définition

L'environnement [19] est un élément important dans le système multi-agents. C'est grâce à lui que les agents peuvent coexister et interagir.

L'environnement doit pouvoir être perçu par les agents et ces derniers doivent pouvoir agir dessus et interagir au travers

b. Propriétés

Il ya plusieurs Propriétés [19]

- **Accessible ou inaccessible** : un agent a accès à l'état complet de l'environnement ou non.
- **Déterministe ou indéterministe** : le changement de l'état de l'environnement est uniquement déterminé par l'état courant et les actions des agents ou non.
- **Statique ou dynamique** : l'environnement peut changer quand l'agent est en action (réflexion) ou non.
- **Discret ou continu** : le nombre de perceptions et d'actions est limité ou pas.

3.6. Communication SMA

Il ya deux types de communication dans SMA [20]

a. Communication par partage d'informations

Les agents lisent et déposent une information sur une zone de données commune (eg: tableau noir/blackboard). Ils communiquent via une structure de données partagées où on trouve les connaissances relatives à la résolution, qui évolue durant le processus d'exécution.

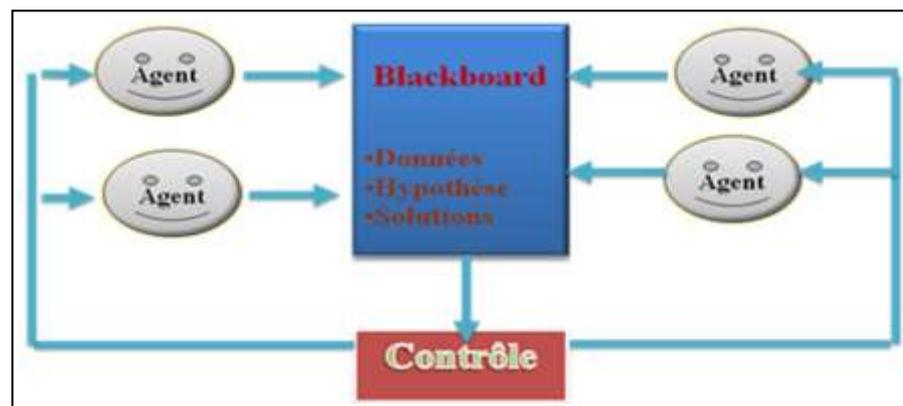


Figure 2.3 : Représente Communication par partage d'informations [20]

b. Communication par envoi des de messages

Les agents envoient leurs messages directement et explicitement au destinataire. Il existe deux modes :

1. **communication point à point (téléphone)** : l'agent émetteur du

message connaît et précise l'adresse de ou des agent(s) destinataire(s). Ce type de communication est généralement le plus employé par les agents cognitif.

- 2. communication par diffusion (broadcaste) :** le message est envoyé à tous les agents du système. Ce type de transmission est très utilisé dans les systèmes dynamiques ainsi que les systèmes d'agent réactif. En fait, ceci suppose en général une messagerie : un agent spécialisé gère autant de files d'attente que de destinataires, chaque agent peut traiter le premier message de sa file

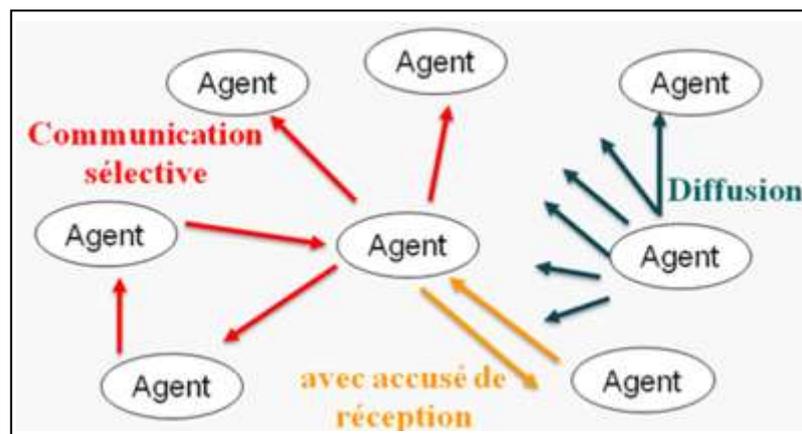


Figure 2.4 : Représente Communication par envoi des messages [20]

3.7. Modèles d'agents

Il existe plusieurs modèles en définie trois [19]

a. Agent cognitif :

L'agent cognitif est un agent qui dispose d'une base de connaissances comprenant l'ensemble des informations et de savoir-faire nécessaires à la réalisation de sa tâche et la gestion des interactions avec les autres agents et avec son environnement [Ferber, 1995].

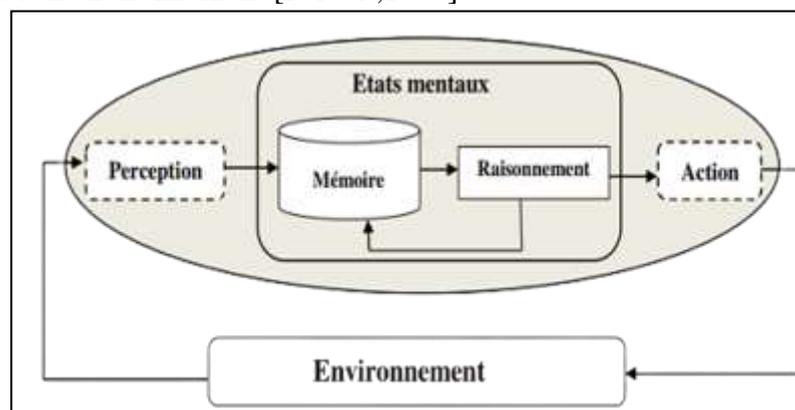


Figure 2.5: Agent cognitif [19]

b. Agent réactif :

Les agents réactifs, définis par le fait même qu'ils n'ont pas de représentation de leur environnement et des autres agents, sont incapables de prévoir ce qui va se passer et donc d'anticiper en planifiant les actions à accomplir [Ferber, 1995].

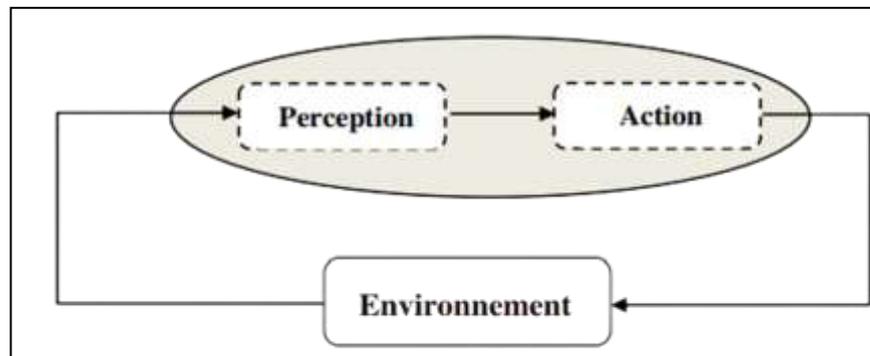


Figure 2.6: Agent réactif [19]

c. Agent hybride

Est conçu pour combiner les capacités réactives à des capacités cognitives, ce qui leur permet d'adapter son comportement en temps réel à l'évolution de l'environnement. Dans ce modèle, un agent est composé d'une architecture multicouche qui se base sur la hiérarchie de niveaux (Figure 2.7). L'agent a une structure modulaire, ce qui est concrètement recommandé dans le développement de processus artificiel. Les capacités de traitement peuvent être améliorées car les différents composants peuvent fonctionner simultanément. Généralement, on trouve deux présentations pour cette architecture « horizontale et verticale »[18]

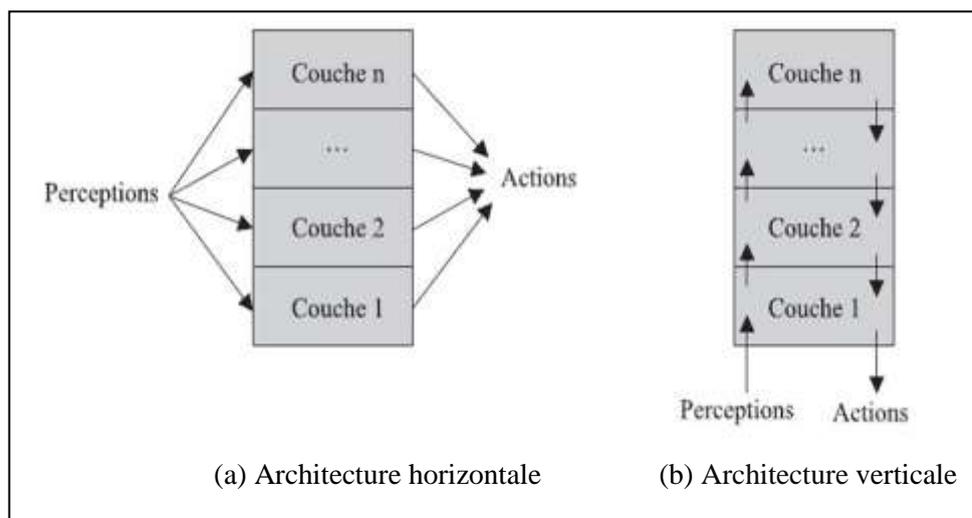


Figure 2.7: Agent hybride [19]

3.8. Comparaison entre les types des agents

Comparaison	Agent cognitif	Agent réactif
Représentation explicite de l'environnement	Oui	Non
Nombre d'agent	Petit	Grand
Capacité de raisonnement	Elevé	Faible
Temps de réponse	Lent	Rapide
Structure	Complexes	simple (fonctionnement stimulus /réaction)
Modularité de l'architecture	Oui	Non

Tableau 2.1 : Comparaison entre agents cognitifs et agents réactifs [21]

3.9. Langages de communication

Pour communiquer entre agents hétérogènes et autonomes, il faut une compréhension partagée. Donc on doit fournir un langage commun. Les langages de communication entre agents ACL (Agent Communication Language) à base d'actes de langages. Ils se focalisent essentiellement sur la manière de décrire exhaustivement des actes de communication d'un point de vue syntaxique et sémantique et supportant un langage de représentation des connaissances. [20]

Il existe plusieurs langage de communication entre les agent :[20]

a. Langage de communication KQML

Le langage KQML en appelé « Knowledge Query and Manipulation Language » est un langage et protocole de communication de haut niveau, orienté message conçu pour l'échange d'information (connaissances) entre agents logiciels. Il a été proposé en 1993 par le consortium DARPA-KSE (Knowledge Sharing Effort) pour favoriser l'interopérabilité d'agents hétérogènes dans une application distribuée et développer des standards pour le partage et la réutilisation de bases de connaissances.

un message KQML se décompose en trois niveaux :

1. **niveau message**, qui permet d'identifier le type d'acte (nom du performatif), le langage et l'ontologie utilisés et qui s'appliquent au

contenu ;

2. **un niveau communication**, qui permet d'identifier l'émetteur, le récepteur et identificateur unique pour le message ;
3. **un niveau contenu**. Il s'agit du contenu réel du message ; il peut être écrit dans n'importe quel langage de représentation (ex : PROLOG, KIF, LISP, C, KQML (lui-même), XML ...ect).

b. Langage de communication ACL – FIPA

La FIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents) est une organisation fondée en 1996 pour promouvoir l'usage des agents logiciels dans l'industrie, a spécifié un langage de communication entre agents nommé FIPA-ACL.

Le langage ACL de la FIPA est fondé également sur la théorie des actes de langage et a bénéficié grandement des résultats de recherche de KQML. Les primitives de langage ACL appelées "actes de communication"

4. Motivations de choix des SMA

Plusieurs raisons peuvent expliquer notre engouement pour cette technologie :

- De nombreux problèmes sont par nature distribués, comme la télémédecine.
- La vitesse des transmissions, la sécurité des communications et la standardisation des protocoles rendent plus facile leur mise en œuvre.
- Des langages de haut niveau (Java, C++, ...) permettent l'écriture rapide de système d'agents.
- En plus, la migration des agents mobiles à des sites distants permet la confrontation de plusieurs experts, permettant ainsi de bénéficier et d'apprendre de leurs savoir-faire.

5. Conclusion

La télémédecine est une méthode qui nécessite plusieurs acteurs pour pratiqué .et pour rendre plus efficace et efficient et intelligent, nous appliquons une approche d'intelligence artificielle, et dans ce cas, un système multi agent est l'approche approprier car il contient plusieurs composant.

Dans le chapitre suivent en prépose une scénario pour étude la télémédecine en utilisant les agents.

Chapitre03 :

Conception et réalisation de

La télémédecine

1. Introduction

Le diabète est l'une des maladies chroniques les plus répandues au monde qui peuvent toucher les êtres humains, et il s'agit d'une maladie permanente, qui doit donc être constamment surveillée. Une personne diabétique ne peut pas passer toute sa vie dans les hôpitaux, donc une solution doit être trouvée pour faciliter la vie des diabétiques et soulager la congestion hospitalière.

Dans ce chapitre nous allons présenter la problématique rencontrée, notre solution, modélisation et motivation des systèmes d'intelligence Artificielle en utilisant le paradigme des agents. Puis nous allons voir ensemble des diagrammes qui présentent le scénario

2. Scénario

Khaled est une personne âgée diabétique et afin de surveiller les changements dans ses informations vitales, nous procédons comme suit :

- Les informations vitales de Khaled (HbA1C, Urée, créatinine et taux de glycémie) saisies par capture.
- Conserve les variables vitales dans le dossier médical du patient.
- En cas les valeurs sont anormales, elles sont envoyées au médecin qui décide si le patient déplacer à l'hôpital ou non.
- Si taux de glycémie est supérieure ou égal à 0.7 et inférieur ou égal à 1.1 pas de cas critique.
- Si le taux de glycémie est légèrement élevé, confiné entre 1.26 et 2.5, le médecin envoie un message à l'accompagnant du patient afin de lui rajouter une comprimée ou l'insuline.
- Dans le cas où le taux de glycémie dans le sang augmente beaucoup, c'est-à-dire plus de 2.5, le médecin envoie un message au patient et lui dit qu'il doit se déplacer à l'hôpital et envoie un message à l'infirmier, qui envoie un message au réceptionniste pour envoyer une ambulance à l'adresse du patient qui envoie un message au patient pour informer qu'une ambulance est arrivé.

3. Schéma de scénario

- 1 : Entrer des données
- 2 : Envoi les données ou médecine en état critique

Chapitre 03: Conception et réalisation de la télémédecine

- 3 : Donne un traitement
- 4 : Le patient doit être transporté à l'hôpital
- 5 : Envoyer une ambulance
- 6 : L'informer de patient qui l'ambulance arrivée

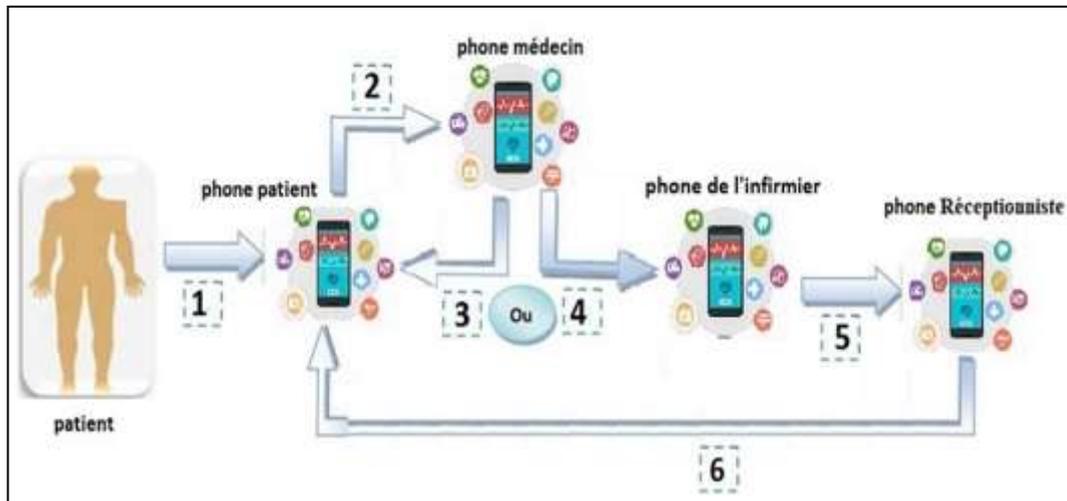


Figure 3.1 : Schéma de scénario

4. Architecteur SMA

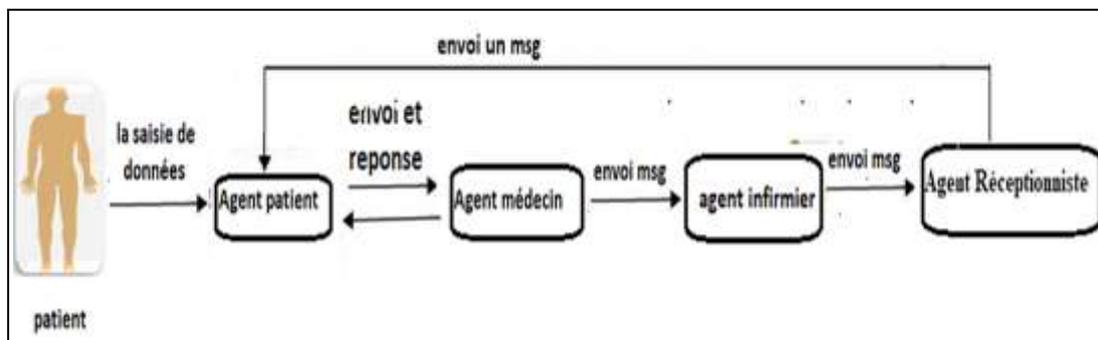


Figure 3.2 : Architecteur SMA

5. Architecteur des agents

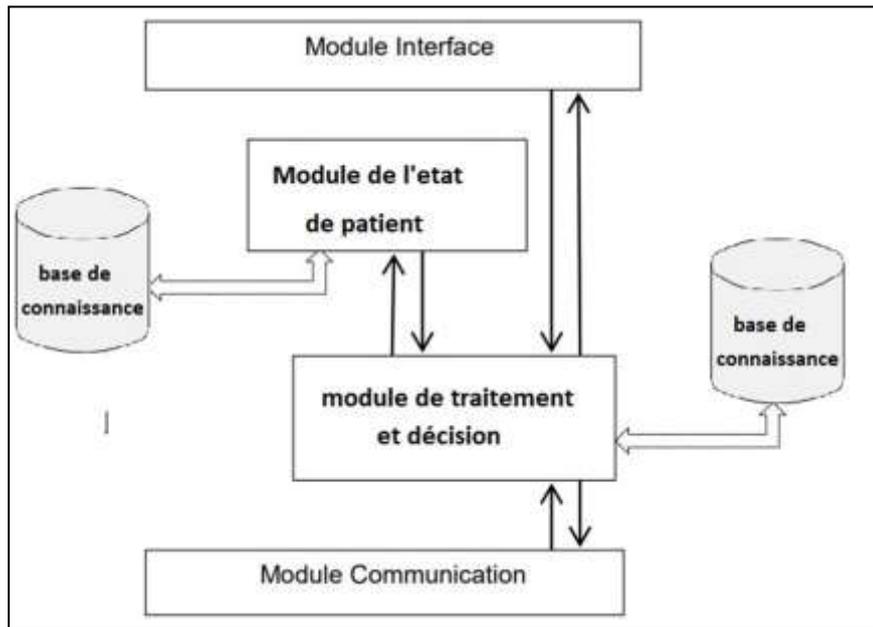


Figure 3.3 : l'architecture de l'agent

- ✓ Dans le scénario nous aurons besoin de quatre paramètres importants suivants :

A. HbA1C

- Les valeurs normales d'HbA1c est inférieur ou égal à 7%. [22].

B. Urée

- Les valeurs normales pour Urée sont:[23]
 - Chez l'homme : 0,18 à 0,50 g/l.
 - Chez la femme : 0,15 à 0,50 g/l.

C. Taux de glycémie

- Les valeurs normales de glycémie sont [24] entre 0.7 et 1g/l
- Les valeurs anormales de glycémie
 - Hypoglycémie : inférieur ou égal à 0.7 g/L
 - Hyperglycémie modérée Entre 1 et 1.25g/L
 - Diabète :supérieur ou égale 1.26 g/L

D. Créatinine

- Les valeurs normales de la créatininémie sont [25]:
 - Homme : 80 à 110 μ M/l (9 à 13 mg/l).

- Femme : 60 à 90 $\mu\text{M/l}$ (7 à 10 mg/l)

6. Les acteurs et la description Textuelle des acteurs

6.1. Les personnes

a. Patient

Personne qui suivi médical

b. Médecine

Le personne qui décide si le patient doit être transporté à l'hôpital ou non et de proposer un traitement

c. L'infirmier

Le personne qui relie l'hôpital et le patient, prépare un lit à l'hôpital et reçoit le patient.

d. Réceptionniste

Il envoie une ambulance au patient et informer le spécialiste et garde malade qui un patient arriver au l'hôpital.

6.2. Les Appareils

a. Les données : détermine l'état du patient

b. Phone du patient :

- ✓ Dans le cas où les valeurs sont normales, il consigne dans un dossier médical
- ✓ Dans le cas où les valeurs sont anormales, il transmet au médecine afin de l'informer de la situation.

c. Phone de la médecine : S'il s'agit d'une condition anormale, mais non dangereuse.

- S'il s'agit d'une condition anormale, mais non dangereuse , Le médecin envoie un message à phone de patient et décide un traitement
- Mais s'il s'agit d'un état anormal et d'un état critique, le médecin envoie d'abord un message au patient pour l'informer de la position du dispositif à transport à l'hôpital et décide un traitement, puis à envoyer un message

à paramédical pour prépare un lit à l'hôpital

d. Phone d'infirmier :

Envoyer un message à Réceptionniste et à l'informer d'envoyer une ambulance à l'adresse du patient.

e. Phone du Réceptionniste :

Une lettre arrive d'un phone de l'infirmier lui disant d'envoyer une ambulance à l'adresse du patient et informer la garde malade et spécialiste qui un patient arrive à l'hôpital et informer le patient un ambulance et arrive.

7. Besoins fonctionnels

- Envoi des données
- La sauvegarde des données
- Diagnostic et traitement du patient

8. Diagramme de classe

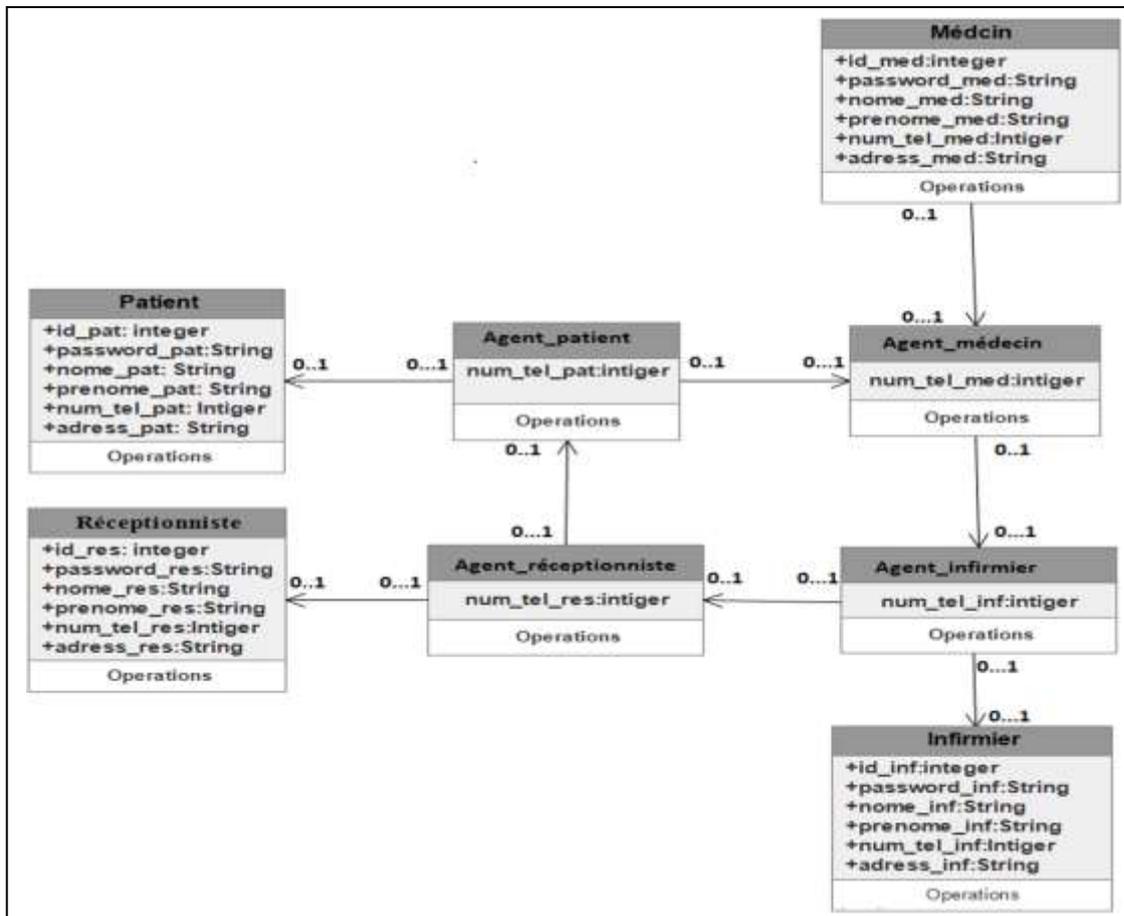


Figure 3.4 : Diagramme de classe

9. Diagramme de séquence de scénario

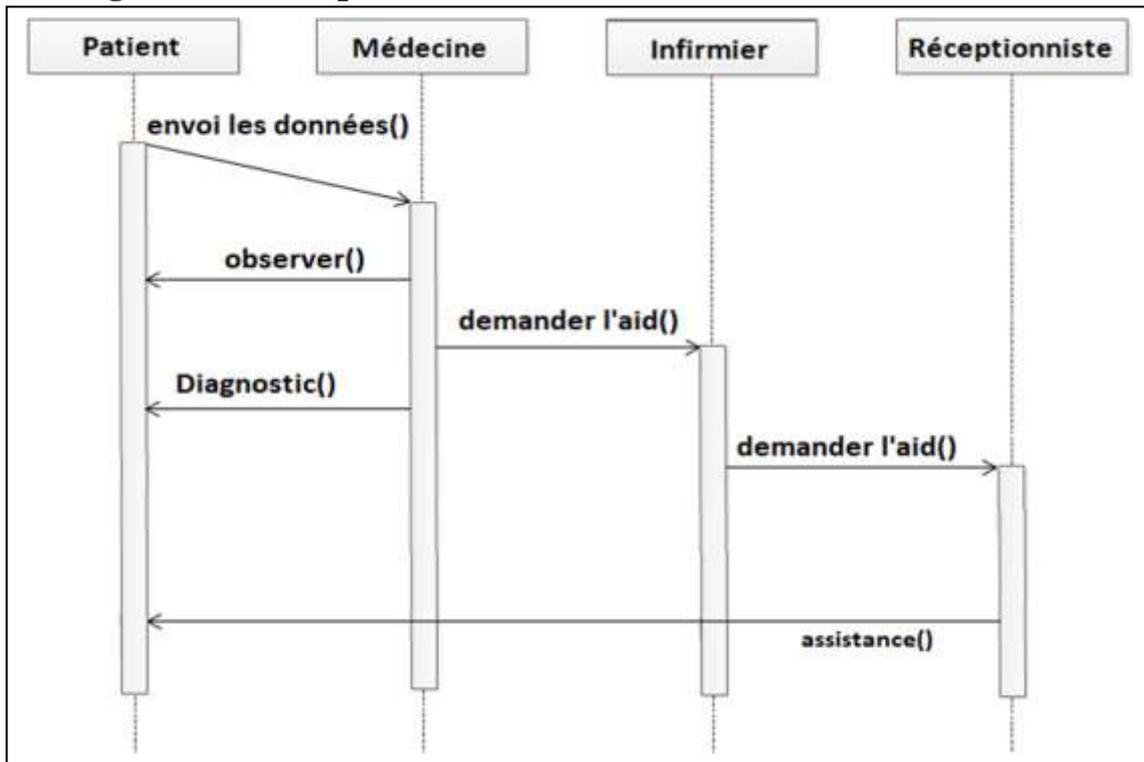


Figure 3.5 : Diagramme de séquence de scénario

10. Diagramme cas d'utilisation tâches de patient

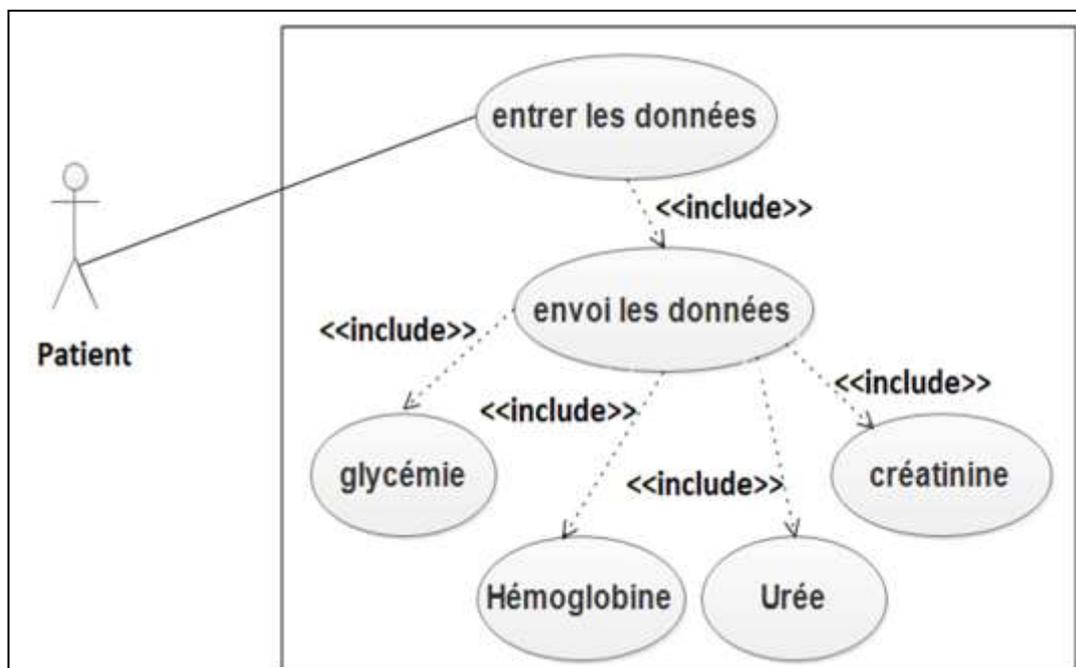


Figure 3.6 : Diagramme cas d'utilisation tâches de patient

11. Diagramme cas d'utilisation taches de médecine

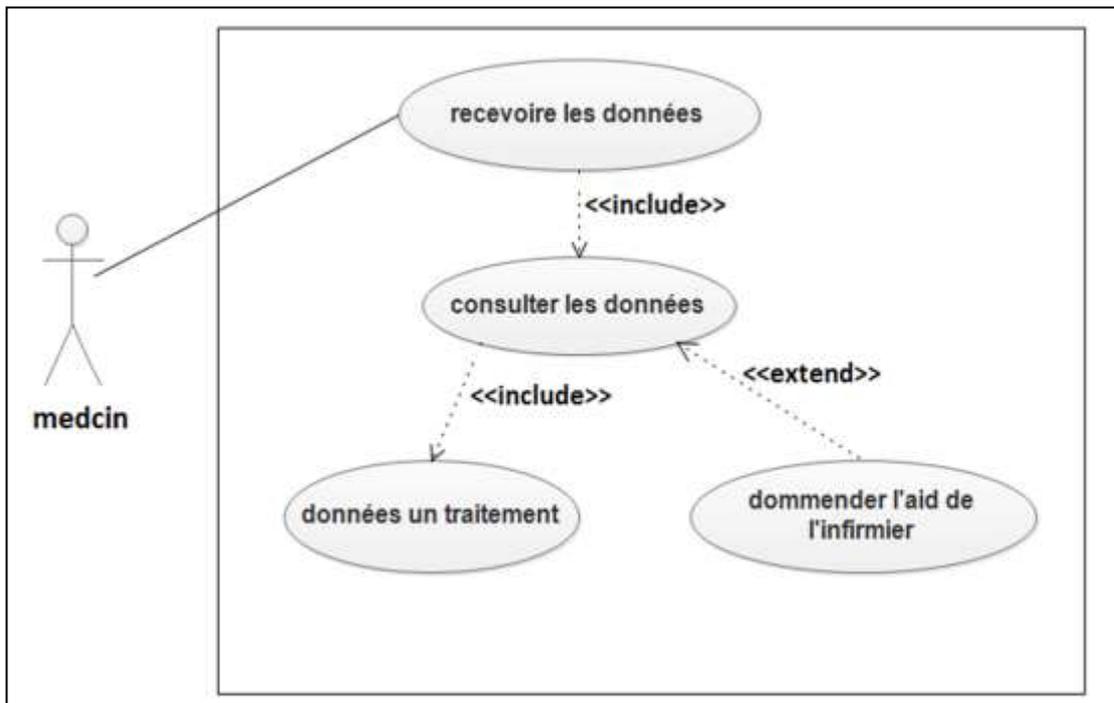


Figure 3.7 : Diagramme cas d'utilisation taches de médecine

12. Diagramme cas d'utilisation taches d'infirmier

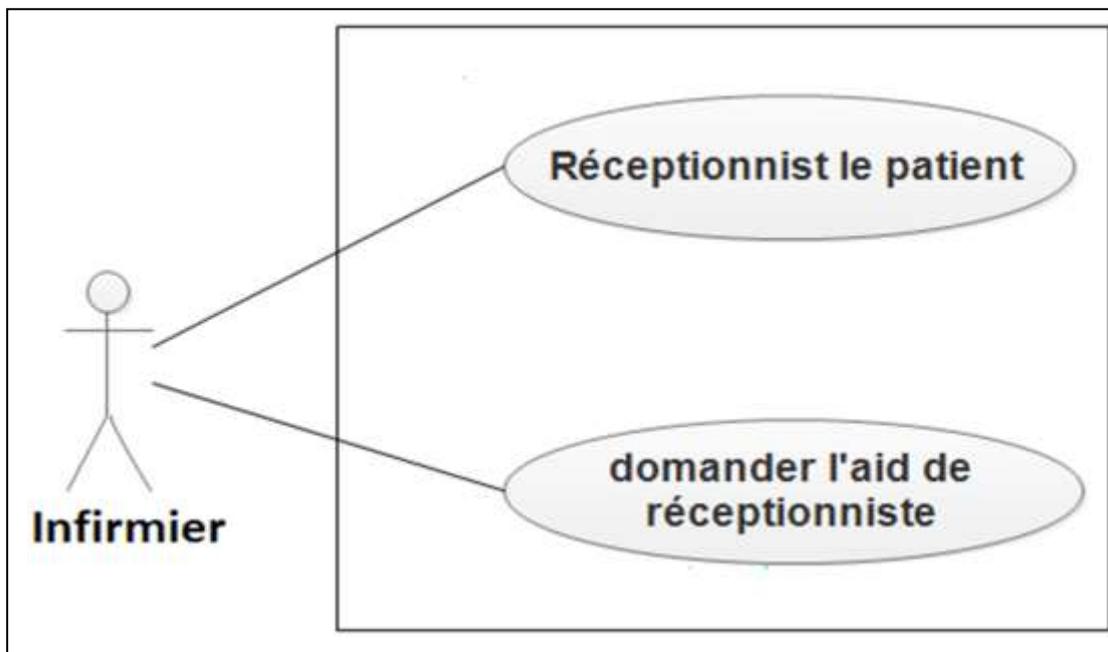


Figure 3.8 : Diagramme cas d'utilisation taches d'infirmier

13. Diagramme cas d'utilisation tâches de réceptionniste

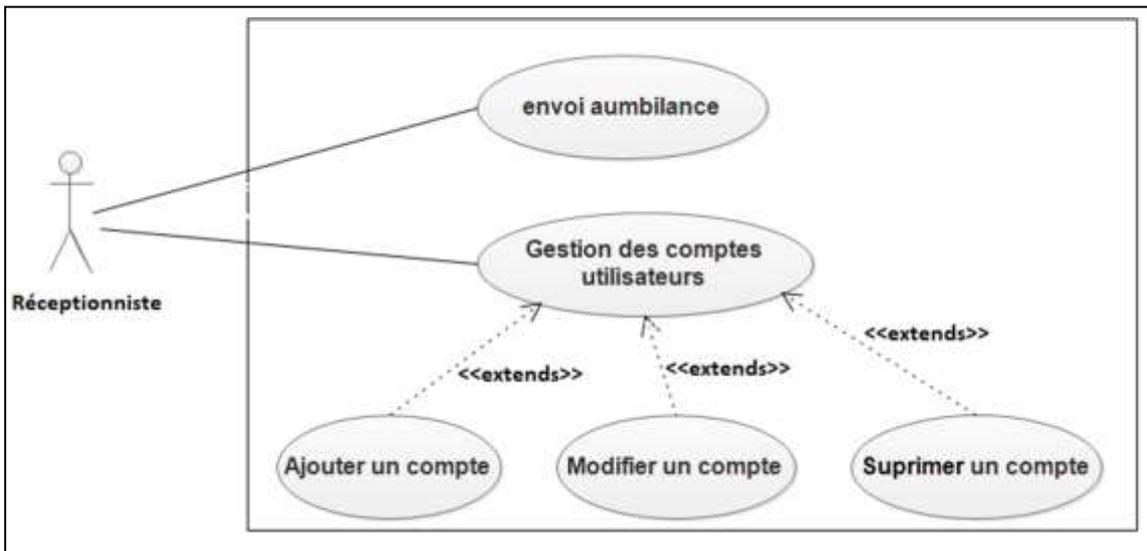


Figure 3.9 : Diagramme cas d'utilisation tâches de réceptionniste

14. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons étudié un exemple appliqué de la télémédecine et utilisé les agents. Dans le chapitre suivant l'implémentation de notre système en détaillent tous les outils nécessaires pour cette étude d'application

Chapitre 04 :

Implémentation

Chapitre 04: Implémentation

1. Introduction

Dans ce chapitre, nous monterons les étapes d'implémentation et les différentes captures d'écrans de notre application. Pour réaliser notre système, nous avons utilisé un ensemble de langage de programmation, gestion de base de données, et quelques environnements de développement.

2. Le langage et les outils de développements



JAVA : est un langage de programmation et une plate-forme informatique qui ont été créés par Sun Microsystems (26).



NetBeans : Cet IDE a été créé à l'initiative de Sun Microsystems. Il présente toutes les caractéristiques indispensables à un environnement de qualité. NetBeans est Open Source, L'IDE NetBeans repose sur un Noyau robuste, la plateforme NetBeans, que vous pouvez également utiliser pour développer vos propres applications Java, et un système de plugins performant, qui permet d'avoir un IDE modulable. Enfin cet IDE possède un débogueur de grande qualité ainsi qu'une interface graphique améliorée (26).



Java Agent Développement Framework, ou JADE : est un Framework logiciel pour le développement d'agent intelligent, implémenté en Java. Le système JADE prend en charge la coordination entre plusieurs agents FIPA et fournit une implémentation standard du langage de communication FIPA-ACL, ce qui facilite la communication entre agents. JADE a été initialement développée par Telecom Italie et distribué sous forme de logiciel libre.(26)

3. Gestion de base de données phpMyAdmin (PMA)



est une application Web de gestion pour les systèmes de gestion de base de données MySQL réalisée principalement en PHP et distribuée sous licence GNU GPL. (26)

4. Code source de connexion de la base de donnés

```
public class connecter {
    Connection con = null ;
    public connecter()
    {
        try
        {
            Class.forName("com.mysql.cj.jdbc.Driver");
        }
        catch(ClassNotFoundException e)
        {
            System.out.println(" !!!"+e.getMessage( ));
        }
        try
        {
            con=DriverManager.getConnection("jdbc:mysql://localhost:3306/memoire","root","");
        }
        catch(SQLException e)
        {
            System.out.println(e.getMessage( ));
        }
    }
    Connection obtenirconnexion(){return con;}
}
```

Figure 4.1 : code connecter la base de données

5. Table de base donne

5.1 Base de données

Table	Action	Lignes	Type	Interclassement	Taille	Perte
<input type="checkbox"/> donnees_patient	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	5	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16 kio	-
<input type="checkbox"/> infirmier	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	3	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16 kio	-
<input type="checkbox"/> medecin	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	3	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16 kio	-
<input type="checkbox"/> patient	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	3	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16 kio	-
<input type="checkbox"/> receptionniste	★ Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	3	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16 kio	-
5 tables	Somme	17	InnoDB	utf8mb4_general_ci	80 kio	0 o

Figure 4.2 : La base de données

Chapitre 04: Implémentation

5.2 Table de base de données des médecins



	id	password	nome	prenom	num_tel	adress
<input type="checkbox"/> Éditer Copier Supprimer	1	1997	maria	benbrahim	598463215	alger
<input type="checkbox"/> Éditer Copier Supprimer	2	2000	alia	ben	698546327	oran
<input type="checkbox"/> Éditer Copier Supprimer	3	2016	ritadj	djafel	632145028	anaba

Figure 4.3 : Table de base de données des médecins

5.3 Table de base de données des Infirmiers



	id	password	nome	prenom	num_tel	adress
<input type="checkbox"/> Éditer Copier Supprimer	1	abcd	ahmed	mohamed	689555453	Batna
<input type="checkbox"/> Éditer Copier Supprimer	2	live	amni	ben	632896342	oran
<input type="checkbox"/> Éditer Copier Supprimer	3	1998	Amel	benham	798545243	chetma

Figure 4.4 : Table de base de données des infirmiers

5.4 Table de base de données des patients



	id	password	nome	prenom	num_tel	adress
<input type="checkbox"/> Éditer Copier Supprimer	1	abcd	ahmed	mohamed	689555453	Batna
<input type="checkbox"/> Éditer Copier Supprimer	2	live	amni	ben	632896342	oran
<input type="checkbox"/> Éditer Copier Supprimer	3	1998	Amel	benham	798545243	chetma

Figure 4.5 : Table de base de données des patients

✓ Table de base de données des données patient

id_patient	glycémie	HbA1C	Urée	créatinine
1	0.8	0.9	0.6	0.3
1	1.8	0.9	0.6	0.3
1	1.5	0.9	0.7	0.5
1	1.5	0.8	0.6	0.6
1	1.5	0.9	0.5	0.9

Figure 4. 6: Table de base de données des données patientes

5.5 Table de base de données des réceptionnistes



	id	password	nome	prenom	num_tel	adress
<input type="checkbox"/> Éditer Copier Supprimer	1	ben	mohamed	benzakri	698452603	setif
<input type="checkbox"/> Éditer Copier Supprimer	2	affaf	Afaf	bouzekri	659874621	annaba
<input type="checkbox"/> Éditer Copier Supprimer	3	1990	ichrac	boujalkh	689123680	mila

Figure 4. 7: Table de base de données des réceptionnistes

6. Présentation des fenêtres principales

6.1 Les fenêtres d'accueil



Figure 4 .8 : La fenêtre d'accueil

6.2 Fenêtres de création les agents



Figure 4. 9: Création des Agent

6.3 Les Fenêtres de patient

A. Fenêtres pour login

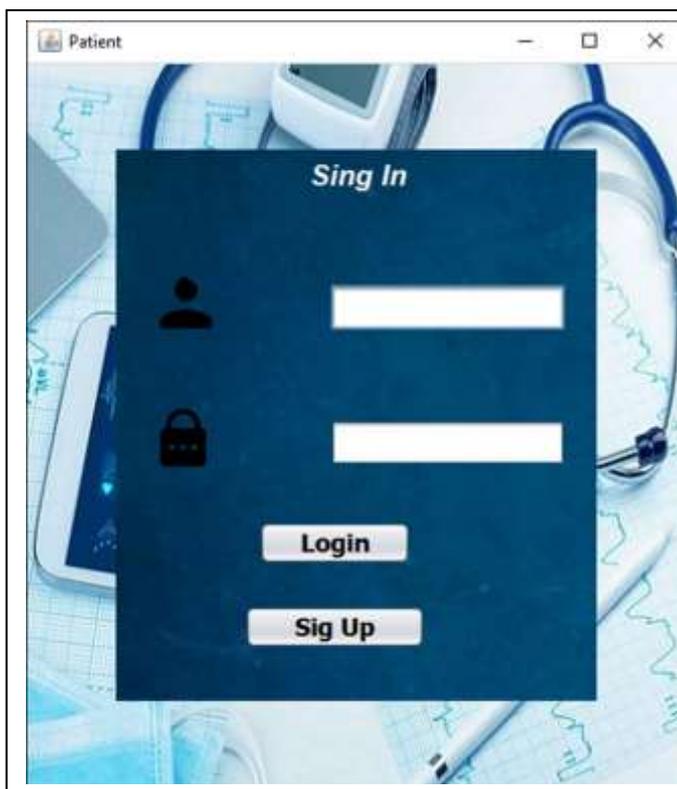


Figure 4. 10: Fenêtre login de patient

B. Fenêtres pour Inscrire



Figure 4. 11: Fenêtre pour inscrire

C. Fenêtres pour saisi les données

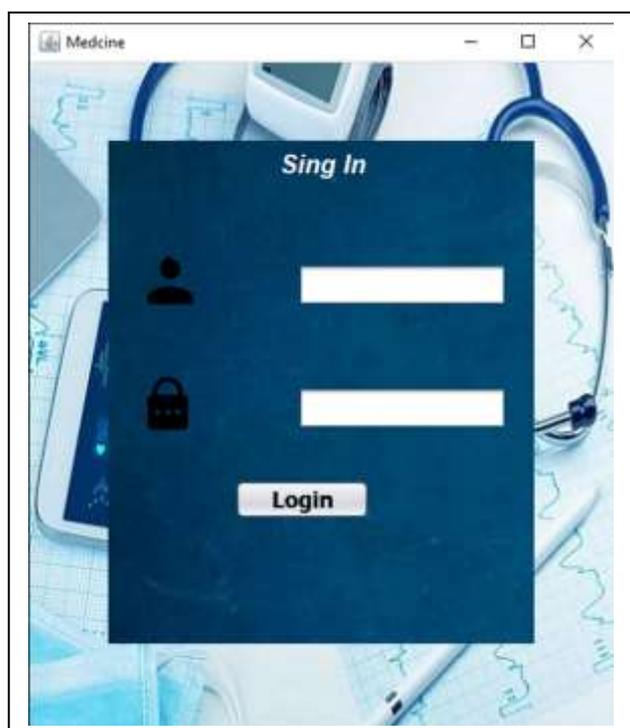


The screenshot shows a window titled "Patient" with a dark blue overlay. The overlay has the title "Données des patient" and four input fields labeled "glycémie", "HbA1C", "Urée", and "créatinine". Below these fields is a larger empty text area. At the bottom of the overlay is a button labeled "Cunsulté".

Figure 4.12 : Fenêtre saie les données

6.4 Fenêtre de médecin

A. Fenêtre login



The screenshot shows a window titled "Medicine" with a dark blue overlay. The overlay has the title "Sing In" and two input fields, one with a person icon and one with a padlock icon. Below the fields is a button labeled "Login".

Figure 4.13 : Fenêtre login pour le médecin

Chapitre 04: Implémentation

B. Fenêtre consulter les données des patient



Figure 4.14 : Fenêtre consulter les données

C. Fenêtre consulter les données des patient

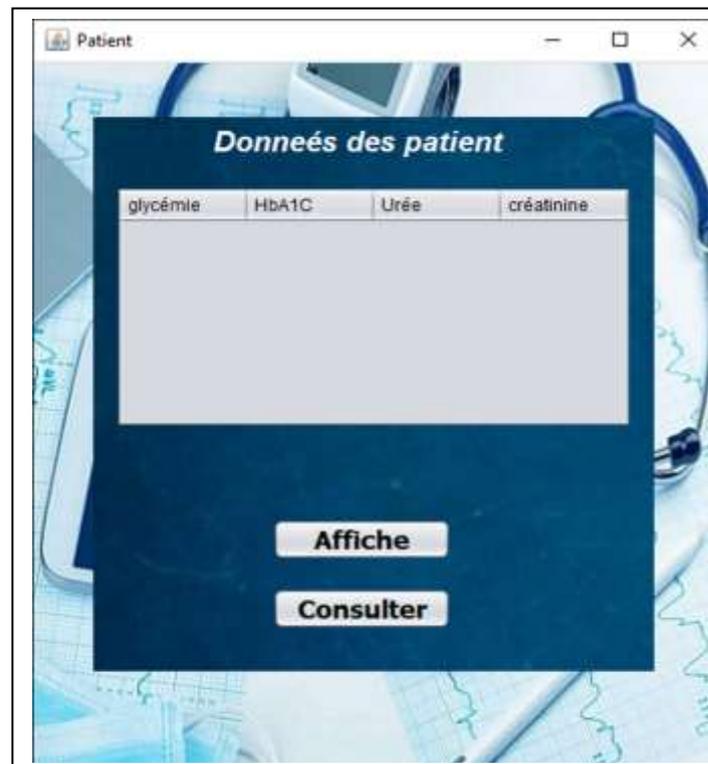


Figure 4.15 : Fenêtre afficher les données

6.5 Fenêtre réceptionniste

A. Fenêtre Login

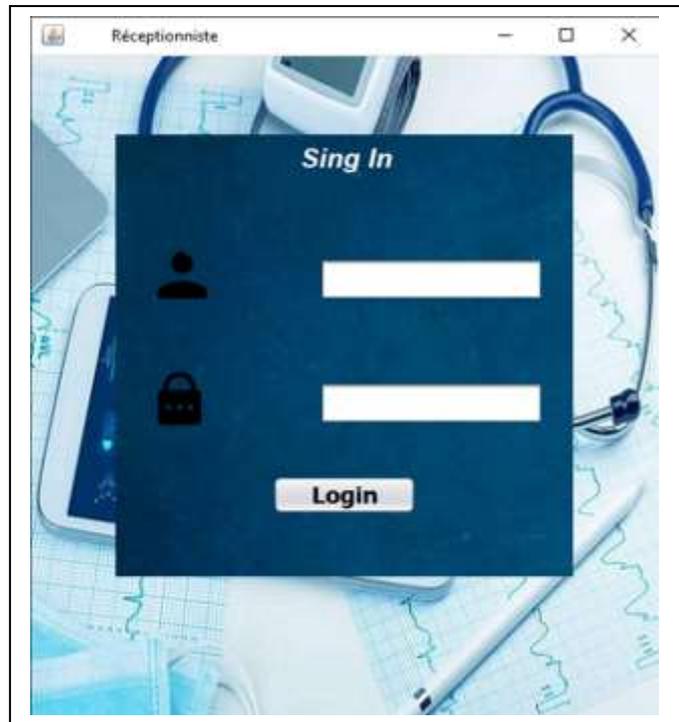


Figure 4.16 : Fenêtre login réceptionniste

B. Principe



Figure 4.17 : Fenêtre principe

Chapitre 04: Implémentation

C. Fenêtre d'ajouter

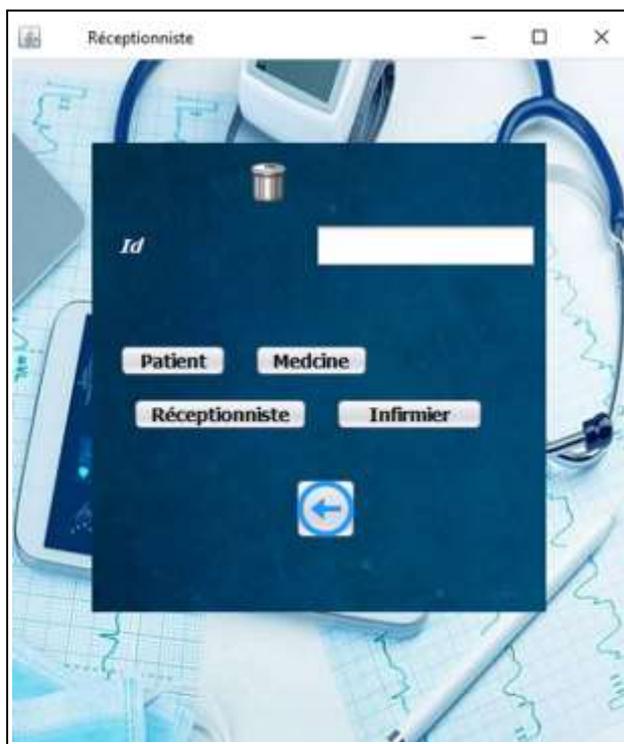


The screenshot shows a window titled "Réceptionniste" with a dark blue background. It features a form with the following fields and buttons:

- Id*: Input field
- pass word*: Input field
- Nome: Input field
- Prénom: Input field
- Téléphone: Input field
- Adress: Input field
- Buttons: Patient, Medcine, Réceptionniste, Infirmier
- Back arrow button at the bottom left.

Figure 4.18 : Fenêtre d'ajouter

D. Fenêtre supprime



The screenshot shows a window titled "Réceptionniste" with a dark blue background. It features a form with the following elements:

- Id*: Input field
- Buttons: Patient, Medcine, Réceptionniste, Infirmier
- Back arrow button at the bottom center.

Figure 4.19 : Fenêtré supprimer

Chapitre 04: Implémentation

E. Fenêtre modifier



The screenshot shows a window titled 'Réceptionniste' with a dark blue dialog box in the foreground. The dialog box has a refresh icon at the top left. It contains the following fields and buttons:

- Id
- pass word
- NOME
- Prénom
- Téléphone
- Adress
- Patient
- Médecine
- Réceptionniste
- Infirmier

A back arrow icon is located at the bottom left of the dialog box.

Figure 4.20 : Fenêtré Modifier

F. Fenêtre affiche



The screenshot shows a window titled 'Réceptionniste' with a dark blue dialog box in the foreground. The dialog box has a printer icon at the top center. It contains a table with the following columns:

id	nome	prenom	Num_tél	adress
----	------	--------	---------	--------

Below the table are the following buttons:

- Patient
- Médecine
- doneés_pat
- Réceptionniste
- Infirmier

A back arrow icon is located at the bottom left of the dialog box.

Figure 4.21 : Fenêtre d'affichage

6.6 Fenêtre de Infirmier

Chapitre 04: Implémentation

A. Fenêtre Login



Figure 4.22 : Fenêtre login

B. Fenêtre réception des messages



Figure 4.23 : Fenêtre réception msg

6.7. Fenêtre des message

- Fenêtre si id existe déjà

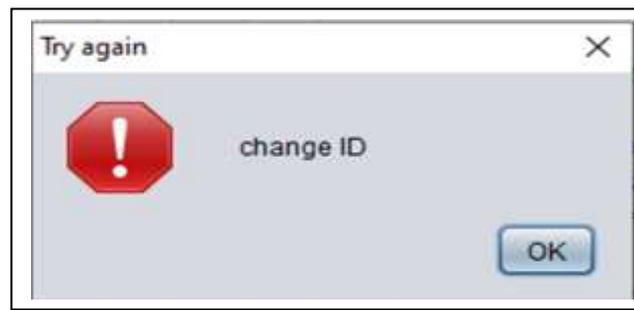


Figure 4.24 : si id existe déjà

- Fenêtre si tous les Fields n'est pas entrées



Figure 4.25 : Fenêtre pour entres all fields

- Fenêtre si l'ajouter succès

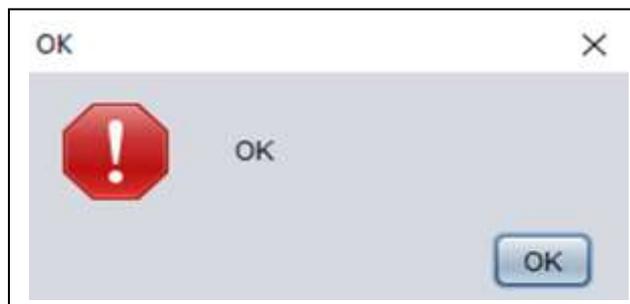


Figure 4.26 : Fenêtre si l'ajouter succès

- Fenêtre si email or password incorrect



Figure 4.27 : Fenêtre si email or password incorrect

7. L'interface jade avec des agents crée

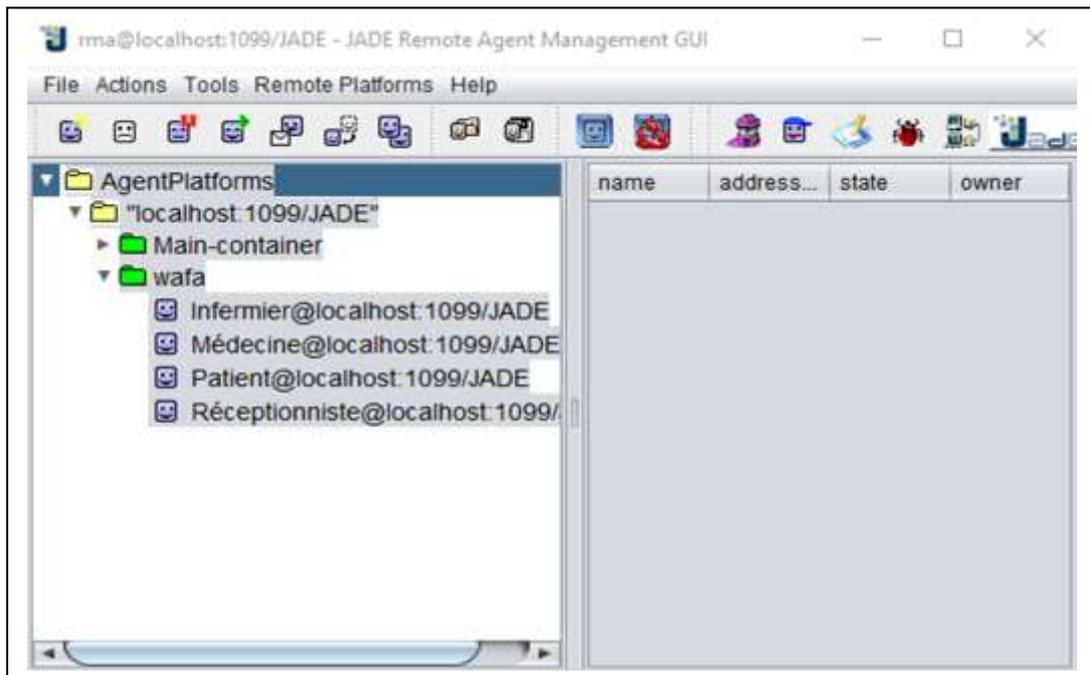


Figure 4.28: figure qui représente l'interface jade avec des agents crée

8. Test de résultat

A. En l'absence d'un état critique

✓ Avec sniffer

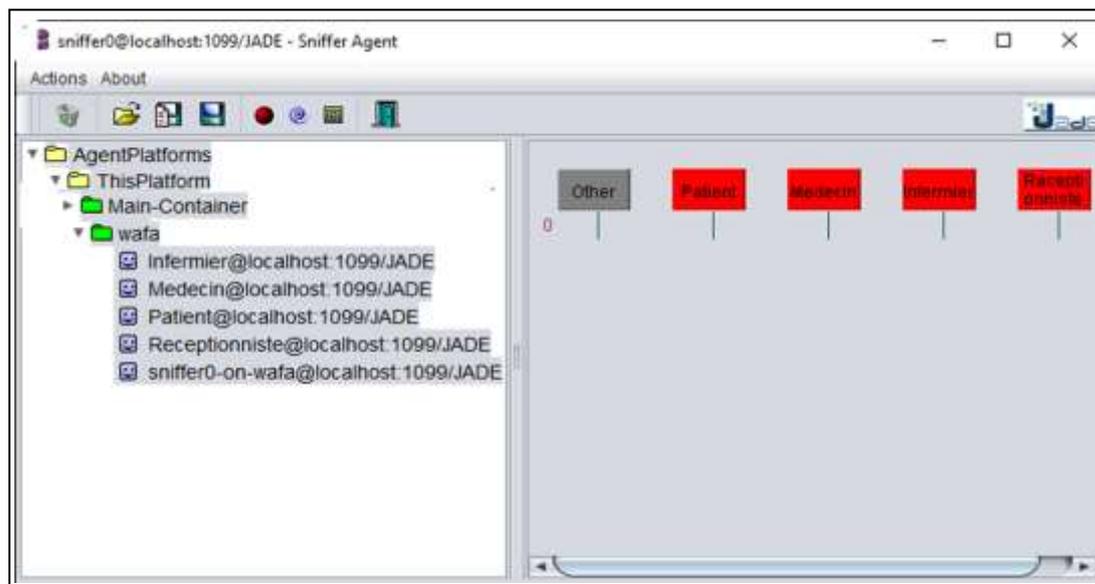


Figure 4.29: figure qui représente Sniffer En cas d'absence d'un état critique

Chapitre 04: Implémentation

- ✓ Agent patient affiche ce message



Figure 4.30 : L'absence d'un état critique

B. Si le cas anormal mes n'est pas étranger

- ✓ Sniffer

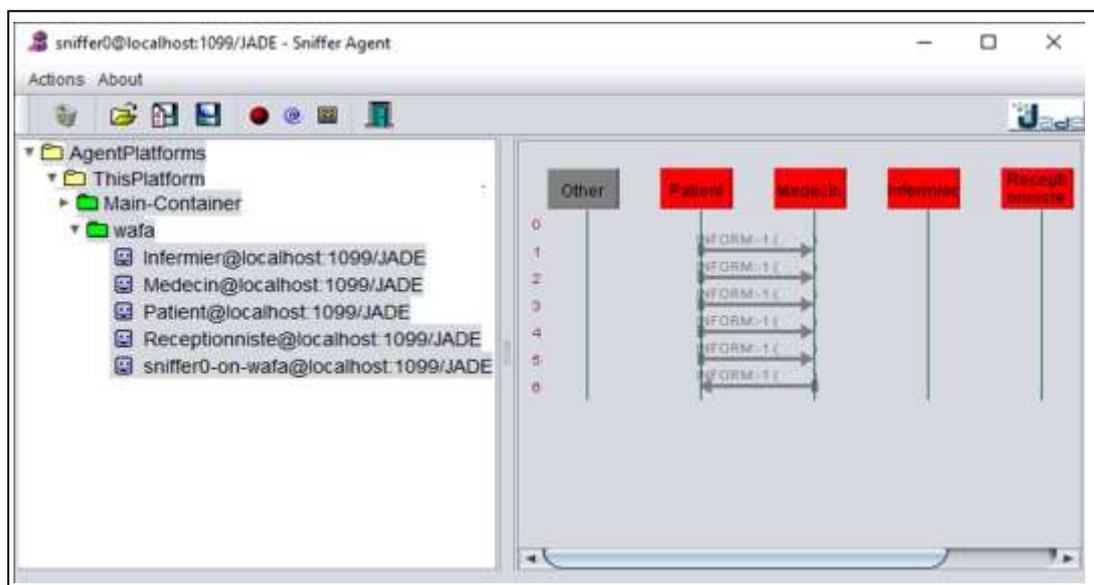


Figure 4.31: Figure qui représente Sniffer En cas anormal mes n'est pas étranger

Chapitre 04: Implémentation

✓ Agent patient



Figure 4.32 : L'agent patient en cas anormal mes n'est pas étranger

C. Si les cas est étranger

✓ Snifer

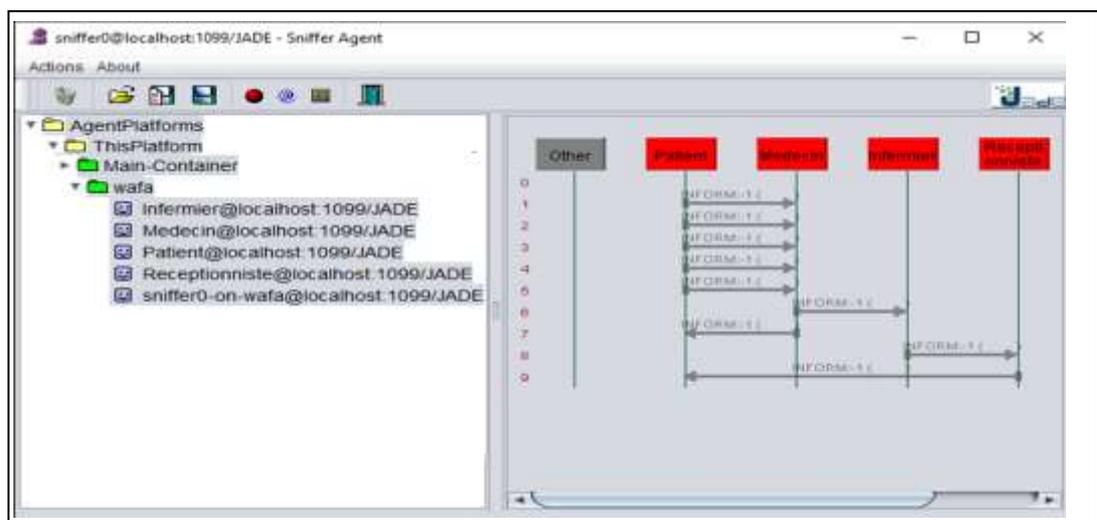


Figure 4.33 : Figure qui représente Sniffer En cas étranger

✓ Agent Réceptionniste

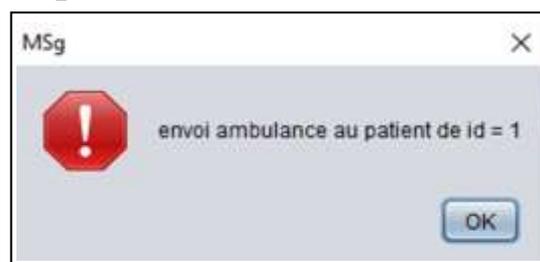


Figure 4.34 : Agent Réceptionniste en cas étranger

✓ Agent infirmier

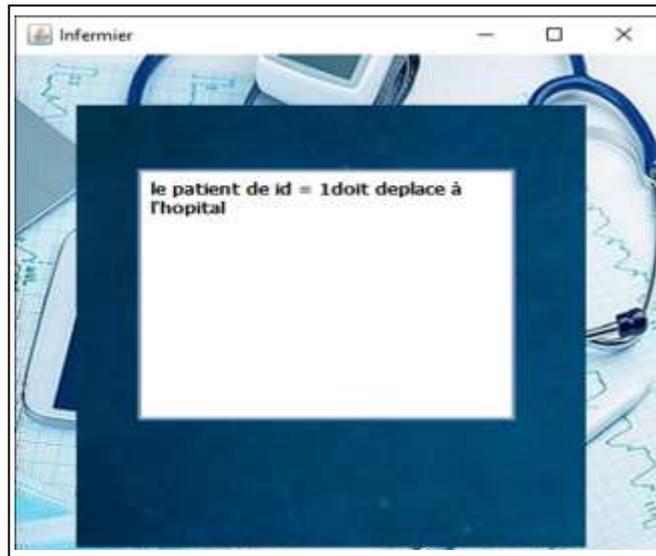


Figure 4.35 : Figure qui représente infirmier En cas étranger

✓ Agent patient

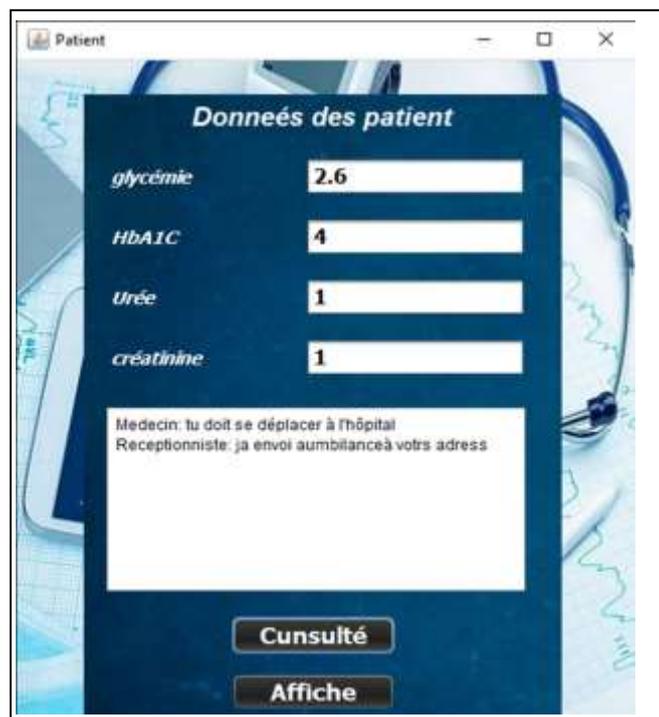


Figure 4.36 : figure qui représente patient En cas étranger

9. Conclusion

La partie application nous donne une vision plus clair du fonctionnement du programme, nous avons donc défini le programme et son fonctionnement et les différents cas

Conclusion générale

Conclusion générale

Avec la progression rapide des technologies mobiles et l'essor des appareils portables dotés de capteurs performants, les applications de santé et de télémédecine revêtent une importance croissante. Tandis que l'intérêt de la télémédecine s'est initialement concentré sur la prise en charge de patients dans des régions reculées ou sous-dotées, la priorité aujourd'hui est de fournir des prestations médicales à distance lors de situations complexes. Le domaine d'application de la télémédecine s'étend de la prévention au suivi, en passant par le diagnostic et l'aide à la décision. L'intégration de l'intelligence artificielle dans la télémédecine permet d'améliorer la qualité des soins délivrés aux patients.

Tout au long de ce mémoire, nous avons présenté les différentes technologies nécessaires pour réaliser une approche intelligente de télémédecine. Où nous avons essayé de :

- Définir un scénario de suivi médicale à distance, qui n'est pas valable seulement à un seul type de patient ou maladie, il peut être généré à d'autres situations.
- Réaliser notre scénario par la proposition d'une architecture multi-agents permettant le suivi médical à distance.
- Une validation globale et exhaustive de notre architecture par la réalisation d'une instance de notre modèle en utilisant les outils les plus récents de programmation.

Notre travail peut être amélioré et réutilisé dans l'environnement d'internet des objets (IdO) où les informations peuvent être collectées en temps réel en utilisant des capteurs. En identifiant l'état dans lequel se trouve le patient surveillé telles que sa position, ses signes vitaux, et toutes autres informations pertinentes.

Références

Références

- [1] Paul Ryst «Télémédecine : besoins et attentes des médecins généralistes de la Gironde »mémoire de docteur en médecine, université de Bordeaux U.F.R des science médicales, France, 2020.
- [2]. <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/medecine-telemedecine-17469/>
- [3]. CHETTI.I.h, LATRACHE.I, «Sécurisation des données médicales sous Android» mémoire de master, université de Tlemcen, Algérie, 2017.
- [4]. Sahel.A, Khelil.S, «La tolérance aux fautes à base d'agents pour les systèmes médicaux » mémoire de master, université de Oum El Bouaghi, Algérie, 2016.
- [5].<https://fr.eztalks.com/healthcare/whataretheadvantagesanddisadvantagesoftelemedicine.html>
- [6]. MENAZELI.M.M, LHBIB.A, «Réseaux et Télécommunications» mémoire de master, université de Tlemcen, Algérie, 2020.
- [7].https://siecledigital.fr/2018/08/20/histoireintelligenceartificielle/?fbclid=IwAR24udli7GC-t_wN9JFf3N-AIJDJ9jKlcMlvvI2CWbCkYhMz0YSlimslUs
- [8].https://datascientest.com/intelligenceartificielledefinition?fbclid=IwAR2DrUuqFomZmDDr_0ILjtzitHOgukEjkHTGjXSYW4UZ2nNMTCITpd-6T
- [9] cour Module : IAD-SMA Master 1 : IA université de Biskra Dr. *BOUREKKACHE* Samir années 2020/2021
- [10]. <https://fr.mathworks.com/discovery/neural-network.html>
- [11].https://dataanalyticspost.com/Lexique/systemeexpert/?fbclid=IwAR1D5tv3ifHURk56znPuGUUaJ_DjnXPlvZ7p_sPUus-io1VfuO6X5ydzp38
- [12]. <https://www.i3s.unice.fr/~malapert/thesis/split/chapitre2.pdf>
- [13].http://e.biblio.univmosta.dz/handle/123456789/6577?fbclid=IwAR3Yhlvet0_COP3wj-cdEjHkwrp_6piEYoMOItrI7Y_wQC8aTv4gRZE5zE
- [14].<https://www.futurasciences.com/tech/definitions/intelligenceartificielledeeplearning17262/>
- [15]. <https://www.oracle.com/dz/big-data/what-is-big-data/>
- [16]. <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Systeme-multi-agents.html>

Références

- [17]. https://www.google.com/imgres?imgurl=https://www.researchgate.net/profile/MargaridaRomero/publication/350638066/figure/fig2/AS:1009270011207681@1617640130411/PanoramadesdomainesdelintelligenceartificielleArtikConsulting2018.png&imgrefurl=https://www.researchgate.net/figure/PanoramadesdomainesdelintelligenceartificielleArtikConsulting2018_fig2_350638066&tbnid=BVR8KbWoT6qCfM&vet=1&docid=R5n3tBXw3Dh45M&w=850&h=478&source=sh/x/im
- [18]. <https://www.axiocode.com/avantages-inconvenients-intelligence-artificielle/>
- [19]. Ben Hamza.K, «Conception d'un système multi-agents adaptatif pour la résolution de problème», mémoire de doctorat, université de Badji Mokhtar, Annaba, Algérie, 2016.
- [20]. cour Module : BIAD 2ème année SDIA université de Biskra Mr. KHEBBACHE Mohib Eddine années 2016/2017
- [21]. <https://slideplayer.fr/slide/8833802/26/images/8/Tableau+n%C2%B001%3A+Comparative+entre+agent+cognitive+et+agent+r%C3%A9active.jpg>
- [22]. <https://www.federationdesdiabetiques.org/information/glycemie/hba1c>
- [23]. <https://www.femmeactuelle.fr/sante/sante-pratique/pourquoimesurertauxuree24956>
- [24]. https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-anatomie-et-examens/2423998-glycemie-a-jeun-eleveebassenormaltauxfairebaissertest/?fbclid=IwAR0U4vRYzJvMtnAaS1eH_I0HdnCh3fCVXzWpcAbUiizGLyLgSKvQVZSWbE
- [25]. http://campus.cerimes.fr/semiologie/enseignement/esemio10/site/html/4_2.html
- [26]. Mimi. A «Suivi médicale à distance dans l'internet des objets» mémoire de master, université de Biskra, Algérie, 2021.

