

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: Modèles Intelligents et Décision (M.I.D)

Thème

Une application Cyber-santé participative pour la prévention du cancer de sein : Une inférence du style de vie des patients.

Réalisé par :

- ZEGRAR Nabila
- REDJEB Ibtissam

Présenté le 23 Juin 2015 devant le jury composé de MM.

- Mr Benazouz.M (Président)
- Mr Khelassi.A (Encadreur)
- Mr Mahfoud.H (Examineur)
- Mr Etchiali.A (Examineur)

Remerciement

Notre remerciement va en premier lieu à ALLAH le tout puissant de nous avoir donné la foi et de nous avoir permis d'en arriver là.

Nous tenons à remercier particulièrement notre encadreur Mr KHELASSI pour son encadrement et pour l'intérêt qu'il a manifesté à notre travail.

Nous remercierons très sincèrement, les membres de jury d'avoir bien voulu accepter de faire partie de la commission d'examineur.

Nous adressons également nos remerciements, à tous nos enseignants, qui ont contribué à notre formation tout au long de nos années d'étude.

Nous tenons également à remercier tous nos collègues de promotion que nous avons eu le plaisir de les côtoyer pendant cette période de formation.

Nous remercierons tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

Pour ceux qui m'ont entouré pour que rien ne m'entrave le déroulement de mes études, qui m'ont toujours aimé et encourager par leur patience, leur soutien et leurs sacrifices ... je le dédie pour vous « mes chères parents », que dieu vous garde.

*A mon chère frère : **Mohamed El Amine***

*A ma chère sœur : **Madjida***

Ma grande mère et mes ancles et mes tantes

A toi Samir mon ami et à ta famille, je suis heureux de vous connaitre et de travailler avec vous.

A mes amis Hadjer, Hanane, Wassila, Meryem, Bouthaina, Oussama, Ali, Omar, mon binôme Ibtissam mes chaleureux remerciements pour intégration dans votre groupe

À tous mes amis que mon crayon l'ont oublié mais ils sont toujours présents dans mon cœur...

Nabila

Dédicaces

Je tiens à la fin de ce travail à remercier ALLAH le tout puissant de m'avoir donné le courage, et de m'avoir permis d'en arriver là.

A mon très cher père

A ma très chère mère

A mes très chers frère Mohamed El Amine, Abderrahmane et Yousef

A tous les membres de ma famille petits et grands.

Ce travail n'aurait pu être mené à bien sans le soutien inconditionnel de mon binôme NABILA, nos amis, et nos collègues de la promotion master 2 MID .On ne peut pas ignorer que sa réalisation n'aurait jamais été possible sans la contribution de nombreuses personnes on saisit l'occasion pour leur exprimer toute notre reconnaissance.

Ibtissam

Table de matières

Liste des figures	IV
Introduction générale	1
Chapitre I: Le style de vie en médecine	6
I. Introduction.....	7
II. Définition de style de vie.....	7
II.1 Définition1	7
II.2 Définition 2.....	7
III. Historique	8
IV. Comparaison avec d'autres types de médecine non traditionnels.....	9
IV.1 Similitudes avec d'autres	12
IV.2 Les différences entre l'approche de style de vie médecine et les autres.....	12
V. Rôle unique du mode de vie médecine.....	13
VI. Les facteurs de risque.....	13
VI.1 Les facteurs de risque non modifiables	14
VI.2 Les facteurs de risque modifiables	15
VII. Les maladies liées au mode de vie	18
VIII. Prévention	19
VIII.1 Prévention primaire	19
VIII.2 Prévention secondaire	19
VIII.3 Prévention tertiaire.....	20
IX. Cancer de sein	20
IX.1 Définition de cancer de sein	20
IX.2 Facteurs de risque lié au cancer du sein	20
IX.3 Prévention	23
X. Conclusion.....	25

Chapitre II : Aide au diagnostique médical en ligne	26
I. Introduction.....	27
II. Qu'est-ce que le diagnostic ?.....	27
III. Les systèmes d'aide au diagnostic médicale	28
IV. Objectifs des systèmes d'aide à la décision	28
V. Les trois grandes catégories de systèmes	29
V.1 Les systèmes d'assistance documentaire	29
V.2 Les systèmes d'alerte	29
V.3 Les systèmes consultants	30
VI. Modalités d'intervention des SADM	30
VI.1 Aide à la documentation des soins	30
VI.2 Présentation des informations pertinentes	31
VI.3 Aide à la prescription	31
VI.4 Accès en ligne aux informations de référence.....	32
VI.5 Alertes et rappels automatiques.....	32
VII. Nature et paramètres de la décision médicale	33
VIII. Méthodes.....	34
VIII.1 Systèmes experts.....	35
VIII.2 Méthodologie de l'aide à la décision	38
IX. Des systèmes d'aide à la décision dans le domaine médicale	49
IX.1 Internist et Qmr	49
IX.2 Le système d'aide au diagnostic medical Iliad.....	50
IX.3 Un système expert célèbre : MYCIN	50
IX.4 Autre exemples	51
X. Conclusion.....	51

Chapitre III : Application E-Santé	52
I. Introduction.....	53
II. Conception du système	53
II.1 Diagramme de cas d'utilisation	53
II.2 Diagramme de séquence	55
II.3 Diagramme de classe	58
II.4 Modèle logique des données.....	59
III. Aide au diagnostique	60
IV. Description de l'application	62
V. Conclusion.....	68
Conclusion générale et perspectives	70
Bibliographie	71

Liste des figures

Figure II.1: Architecture d'un système expert	37
Figure II.2: - Modèle de représentation des signes de l'ADM.....	41
Figure II.3: - Modèle de QMR-DT : graphe acyclique direct.....	48
Figure III.1: Diagramme de cas d'utilisation.....	54
Figure III.2 diagramme de séquence « inscription ».....	55
Figure III.3 diagramme de séquence « authentification ».....	56
Figure III.4 diagramme de séquence « mise à jour du style de vie».....	57
Figure III.5 diagramme de séquence « consulter le style de vie et mise à jour de suggestion»	58
Figure III.6 : diagramme de classe	59
Figure III.7: page d'inscription	62
Figure III.8: page d'authentification	63
Figure III.9: La page correspond au poids	64
Figure III.10: La page correspond à l'activité physique	65
Figure III.11: étape d'inférence.....	66
Figure III.12: consultation.....	67
Figure III.13: La suggestion	68

Introduction générale

Introduction générale

Contexte du travail :

L'informatique prend une place de plus en plus importante au sein du monde médical. On considère généralement que l'application de l'informatique au domaine de la santé est restreint ou cloisonné à un ensemble de techniques et d'outils mais il ne faut pas oublier que l'apport de l'informatique permet aux médecins de simplifier de nombreuses tâches (comptabilité, gestion des données...) et d'accéder facilement au dossier médical de leurs patients, en cabinet, centre hospitalier ou en des services de médecine spécialisée.

En conséquence, l'informatique médicale est aussi considérée comme une discipline scientifique qui contribue à la compréhension des mécanismes d'interprétation et de raisonnement médical, d'abstraction, de mémorisation, d'apprentissage et de l'élaboration des connaissances. Au centre du sujet, la notion d'information médicale donne tout son sens à l'informatique appliquée au monde de la médecine. Elle aide à recueillir les faits, à les mémoriser tout comme elle pourra servir à les interpréter.

Internet fournit des informations sur tout. De nouvelles découvertes concernant les procédures opératoires, des médicaments, des rapports d'études sont disponibles sur l'Internet. Vous pouvez facilement commander des médicaments à partir de n'importe quelle partie du monde. Vous pouvez envoyer des rapports médicaux par e-mail et obtenir des suggestions immédiatement par un médecin qui est loin de vous. Direct, retransmission en direct de l'opération à partir d'un coin reculé du monde peut être vu dans n'importe quelle partie du monde.

L'accès à l'information du patient sur internet permettre un processus de codécision et placer le respect des personnes au centre du dispositif

Dans le domaine médical, l'accès plus facile à l'information à l'échelon individuel renvoie à la volonté tout à fait légitime des patients et de leur famille de mieux participer aux choix qui concernent leur organisation de vie et leur santé. Le débat sur le consentement « éclairé » du patient à l'acte médical soulève la question de l'accès à l'information. Le débat de fond concerne donc la formation du patient à la compréhension de l'information médicale et au bon usage de celle-ci, démarche qui met également en jeu une interaction entre plusieurs individus le patient, son entourage et les professionnels de santé.

Introduction générale

Dans ce cadre il existe des millions d'applications Web pour rendre nos vies plus faciles et beaucoup plus intéressant, ces dernières années ces applications se sont fortement développées dans le domaine de la santé, ils s'apparente à un espace gigantesque, dans lequel les patients peuvent avoir accès distants à l'information, communiquer, et gérer des données personnelles de santé exemple de cybersanté.

Cybersanté (**e-santé**) est un terme relativement récent pour la pratique des soins de santé pris en charge par des procédés électroniques et de la communication, qui remontent à au moins 1999. Utilisation du terme varie. Une étude menée en 2005 a révélé 51 définitions uniques. Certains diront qu'il est interchangeable avec l'informatique de la santé avec une définition large couvrant des processus électroniques, numériques dans la santé tandis que d'autres l'utilisent dans le sens le plus étroit de la pratique des soins de santé en utilisant l'Internet. Il peut également inclure les applications sanitaires et des liens sur les téléphones mobiles, dénommé m-santé ou mHealth. Depuis environ 2011, la reconnaissance croissante de la nécessité d'une meilleure cyber-sécurité et de la réglementation peut entraîner la nécessité de ces ressources spécialisées pour développer des solutions de cybersanté plus sûrs qui peuvent résister à ces menaces croissantes.

Lorsque vous suivez plusieurs médecins lors d'un traitement, ceux-ci peuvent, grâce à Cybersanté, échanger entre eux, en toute sécurité, les données vous concernant. Mais cela a également des avantages pour vous :

- Toutes vos analyses, radiographies, examens, etc. sont encodés dans votre dossier. Les médecins peuvent donc rapidement accéder à vos données médicales.
- Cette centralisation de vos données médicales vous évite donc de devoir repasser un même examen ou de fournir à divers endroits les mêmes formulaires et mêmes attestations. Cela vous permet donc de faire des économies.
- Les examens médicaux ne sont pas sans risque pour la santé : en réduisant leur nombre, vous diminuez les risques pour votre santé.
- E-santé permet aux médecins d'envoyer des documents sous forme électronique. Ce qui permet de simplifier les procédures administratives : accords médicaments, etc.

De plus le cybersanté offrent un environnement de réseautage en ligne où les patients peuvent échanger de l'information avec d'autres patients, ainsi ils offrent la possibilité aux médecin de

Introduction générale

faire un diagnostic médical à distance en basant sur les données des patients, Le diagnostic est une démarche incontournable pour prendre une décision et mettre en route un traitement. Afin d'aider les patients à acquérir ou maintenir les compétences dont ils ont besoin pour gérer au mieux leur vie avec une maladie chronique. Dans ce but il y a plusieurs moyens plus ou moins complexes pour aider le médecin à prendre des décisions et décrit des suggestions et des conseils concernant le style de vie des patients. On peut citer : système aide au diagnostic, Echange de données pour un patient, Acquisition de données quantifiables, Messagerie électronique. Dans notre travail nous avons été intéressés par Le système aide au diagnostic.

Les systèmes d'aide au diagnostic médicale (SADM) sont « des applications informatiques dont le but est de fournir aux cliniciens en temps et lieux utiles les informations décrivant la situation clinique d'un patient ainsi que les connaissances appropriées à cette situation, correctement filtrées et présentées afin d'améliorer la qualité des soins et la santé des patients et de la prise en charge des malades par la réduction des erreurs médicales et par la détection des omissions».

Dans ce mémoire nous nous intéresserons au diagnostic de cancer de sein qui est la deuxième cause de décès et la maladie la plus fréquente chez les femmes à nos jours. A ce titre plusieurs travaux ont été effectués afin de développer des outils d'aide au diagnostic de cette maladie cancéreuse. Pour cela nous avons présenté un développement d'un système d'aide au diagnostic du cancer de seins sous un modèle de règle basé sur le style de vie des patients (alcoolique, fumeur, stressée, activité physique...ect).

Problématique :

Le problème que nous avons traité dans notre étude est lié à la relation entre le médecin et le patient pour assurer une prévention du cancer de sein. La relation se présente dans la participation des patients par la saisie de leur style de vie et la participation des médecins par la consultation de style de vie des patients et d'envoyer des suggestions dans le but d'améliorer leur mode de vie et de diminuer le risque de survenue par le cancer de sein ou la recommandation d'une prise en charge urgente.

Introduction générale

Objectif :

Le but de ce projet est de réaliser une application médicale qui fait la collection de style de vie d'un patient et de faire une liaison entre les médecins et les patients à l'aide des technologies web et l'aide au diagnostic médical.

Organisation :

Ce mémoire est organisé en trois principaux chapitres en plus de l'introduction et la conclusion générale.

Le premier chapitre est consacré à l'étude générale sur le style de vie en médecine.

Le deuxième chapitre présente le système d'aide au diagnostic médical (SADM) en donnant les trois catégories de SADM, les interventions ainsi que les différentes méthodes de SADM.

Dans le dernier chapitre, nous avons étudié trois parties : la conception du système à l'aide du langage UML, représentation de base de connaissance sous forme de règles basé sur le style de vie de patient et en terminant par la réalisation de l'application.

Chapitre I. Le style de vie en médecine

I. Introduction :

Les maladies chroniques sont souvent reconnues comme le mal de ce nouveau siècle. Elles affectent une proportion considérable d'adultes. Elles sont responsables d'une part imposante des décès prématurés. Elles sont en progression dans la plupart des pays du monde. On peut cependant les éviter ou retarder leur survenue en adoptant un mode de vie plus sain, le style de vie est imposé comme moyen efficace pour aider les individus et les familles à améliorer et adopter leur santé, c'est ce qu'on va voir dans ce chapitre.

II. Définition de style de vie :

II.1 Définition 1 :

Mode de vie en médecine est définie comme «l'application des principes environnementaux, comportementaux, médicaux et de motivation pour la gestion des problèmes de santé liés au mode de vie dans un cadre clinique » La discipline implique l'utilisation thérapeutique des interventions de style de vie principalement dans la gestion des maladies chroniques.

Mode de vie en médecine n'est pas censé être une alternative à la pratique clinique classique, mais plutôt un moyen de relever les défis de santé posés par les changements de mode de vie dans les trois à quatre dernières décennies. [1]

II.2 Définition 2 :

La meilleure définition du mode de vie médecine vient de la préface de manuels scolaires Lifestyle **Dr. Rippe médecine (Blackwell Science, 1999)**. "Lifestyle Medicine implique l'intégration de pratiques de vie dans la pratique moderne de la médecine à la fois de réduire les facteurs de risque de maladies chroniques et / ou si la maladie est déjà présente sert de complément à son thérapie. Apporte ainsi preuve scientifique solide en matière de santé diversifiée domaines connexes pour aider le clinicien dans le processus de traitement de la maladie non seulement, mais aussi la promotion de la bonne santé ". [2]

III. Historique :

Au **19ème** siècle, le changement de mode de vie a été préconisé comme traitement principal pour de nombreuses maladies dans le cadre des enseignements de la santé des project management office (**PMO**) :

- Un retour à l'alimentation à base de plantes a été expliqué comme supérieur à un régime alimentaire à base d'animaux pour de nombreuses raisons, la santé physique étant un problème majeur.

Mouvement de réforme de la santé a balayé le pays au milieu du **19ème** siècle, avec la réforme préconisée largement par :

- Les médecins comme John Harvey Kellogg: Flocons de maïs et d'autres aliments de santé "de Kellogg".
- Ministres comme Sylvester Graham: «Graham» farine et craquelins "Graham".

Dr Kellogg et sanatorium de Battle Creek étaient célèbres au tournant du siècle

- Eh bien à faire les gens de gloire est venu, avec les classes pauvres et moyennes.
- Thérapie inclus traitements de l'eau, le massage, le jeûne et l'alimentation végétarienne, ainsi que les médicaments et la chirurgie.

Au **20e** siècle, de nombreux sanatoriums similaires ont été lancés dans le monde entier par les droits préférentiels de souscription (**DPS**) et les autres.

Pratiques non scientifiques tels que l'usage de drogues et les poisons puissants ont été remplacés par des traitements plus physiologiques.

Après **WW2** (Second World War) et l'avènement des antibiotiques, soins de courte durée de plus en plus devenu le centre de traitement médical.

Dans les années **1960** le Collège des évangélistes médicaux (dégroupage) avait largement diminué l'utilisation et l'enseignement de l'hydrothérapie et un massage.

À propos de cette époque visionnaires ont commencé à enquêter les effets du mode de vie sur la santé et la maladie, en particulier ...

- Tabagisme, consommation d'alcool et régime végétarien.

Dans les années **1970**, Nathan Pritikin "mettre sur la carte« pour ainsi dire »

- Popularisé ce qui est connu comme une intervention de style de vie intensive aux programmes de réadaptation cardiaque modernes à travers le pays.

En **1976-1977** Weimar Institut a été créé (Weimar, CA) par des laïcs et des médecins SDA.

Objet et mission était de mettre en œuvre les réformes de la santé originaux donnés à **DPS** dans un programme de mode de vie moderne.

L'un des premiers clients suggéré l'**NEWSTART** acronyme pour décrire le programme. Il coïncé, et est devenu connu dans le monde entier.

Fin de **1980** Dean Ornish fallu une intervention de mode de vie et la réadaptation cardiaque beaucoup plus loin avec le mode de vie de première instance de Cœur

- En RCT en simple aveugle, il a montré qu'un régime alimentaire faible en gras, à base de plantes avec l'exercice et la réduction du stress de vie peut induire une régression des sténoses des artères coronaires. [3]

IV. Comparaison avec d'autres types de médecine non traditionnels :

Complémentaire de médecine alternative (CAM) : est un groupe diversifié de soins médicaux et de la santé systèmes, des pratiques, et des produits qui ne sont pas actuellement considérés comme faisant partie des classiques la médecine.

- Ces pratiques ne sont généralement pas enseignées dans l'école de médecine, non utilisés dans les hôpitaux et non remboursé par l'assurance médicale.
- La liste de ce qui est considéré être continuellement les changements de CAM, comme les thérapies qui sont avérée sûre et efficace deviennent adoptée dans les soins de santé conventionnels et comme nouvelle approches de soins de santé émergent. [2]

Médecine complémentaire : est utilisée avec la médecine conventionnelle.

- Un exemple d'une thérapie complémentaire utilise aromathérapie - un traitement dans lequel le parfum des huiles essentielles de fleurs, des herbes et des arbres sont inhalé à promouvoir la santé et le bien-être pour aider à réduire l'inconfort d'un patient après une chirurgie. [2]

Médecine alternative : est utilisée à la place de la médecine conventionnelle.

- Un exemple d'une thérapie alternative est d'utiliser une diète spéciale pour traiter le cancer de la prostate, subir une chirurgie, la radiothérapie, la chimiothérapie ou qui a été recommandé par un médecin conventionnel.

❖ **Types de médecine alternative comprennent:**

1. Les systèmes médicaux alternatifs (par exemple, traditionnelle La médecine chinoise, l'acupuncture, l'homéopathie, la naturopathie, l'ayurveda).
2. Mind / Body techniques (par exemple, la méditation, le biofeedback, la relaxation, hypnose).
3. A base biologique thérapies (par exemple, les thérapies à base de plantes)
4. Thérapies sur la base du corps (par exemple, la chiropratique, le massage, réflexologie).
5. Les thérapies énergétiques (par exemple, le reiki, toucher thérapeutique). [2]

Mind Body Médecine esprit se concentre sur les interactions entre le cerveau, l'esprit, le corps et le comportement, et sur les moyens puissants dont les facteurs émotionnels, mentaux, sociaux, spirituels et comportementaux peuvent directement affecter la santé.

- Il considère comme une approche fondamentale qui respecte et renforce la capacité de chaque personne la connaissance de soi et l'auto-soin, et il met l'accent sur les techniques qui sont ancrées dans cette approche.
- Comprend la relaxation, l'hypnose, l'imagerie visuelle, la méditation, le yoga, le biofeedback, le tai chi, la spiritualité, etc. [2]

Médecine intégrative combine les traitements de la médecine conventionnelle et CAM pour lesquels il est des preuves de haute qualité de la sécurité et l'efficacité. Il est aussi appelé la médecine intégrée.

- De nombreux établissements de soins de santé ont commencé à intégrer des thérapies qui ne font pas partie du grand public la médecine dans leurs programmes de traitement. Un certain nombre d'écoles de médecine incluent maintenant l'éducation sur des techniques non traditionnelles. Comme thérapies complémentaires et alternatives s'avèrent efficaces, ils sont combinés étant plus souvent avec les soins conventionnels. Ceci est connu comme intégrative la médecine. [2]

Médecine préventive comprend tous les aspects des soins médicaux visant à prévenir les problèmes de santé; comprend:

- Maintenir de bonnes habitudes de santé: exercice quotidien, le contrôle du poids, une bonne nutrition, prévention des le tabagisme et l'abus de drogues, l'abstinence de, ou la modération de la consommation d'alcool.
- Un bon contrôle de toute maladie ou de troubles tels que l'hypertension artérielle, le diabète, élevée cholestérol, par exemple compétences, le suivi, la gestion de soi, etc.
- Le dépistage périodique pour prévenir ou au moins minimiser la maladie.
- Vaccinations
- Détection et l'intervention des processus précoces de la maladie. [2]

Médecine fonctionnelle : est une approche centrée sur le patient qui va au-delà d'un modèle holistique typique équilibre noyau de processus fonctionnels dans le corps, tels que le métabolisme cellulaire, la fonction digestive, désintoxication, et le contrôle du stress oxydatif. Une combinaison d'éléments se rassemble dans la modèle de la médecine fonctionnelle:

- Une compréhension approfondie de la fonction physiologique et biochimique, de cellulaire pour orgue les niveaux;
- Connaissance des interventions bien établies pour modifier l'expression des gènes
- Une étude intensive des processus biologiques fondamentaux qui peut couper à travers l'organe systèmes et spécialités médicales.
- Produit une approche unique de soins de santé qui met l'accent sur la réalisation de la santé à travers optimisation de la fonction physiologique. [2]

IV.1 Similitudes avec d'autres:

- Similaires à complémentaires en ce qu'il est utilisé avec la médecine conventionnelle.
- Comme pour la variante en ce qu'il peut être un traitement alternatif - comme dans le programme pour Ornish CAD, ou une approche de style de vie pour le traitement de douleurs au bas du dos, l'hypertension, la dyslipidémie, etc.
- Comme pour intégrative qu'il existe des preuves pour soutenir son utilisation avec la médecine conventionnelle pour de nombreuses conditions, et il est intégré dans la médecine conventionnelle.
- Similaires à préventive dans l'attention à de bonnes habitudes de santé, le rôle des comportements de style de vie contrôle de la maladie, et l'application à chaque personne. [2]

IV.2 Les différences entre l'approche de style de vie médecine et les autres:

- Semble s'adapter entre la médecine alternative et la médecine conventionnelle.
- Il est plus spécifique (c'est à dire, normatif) dans l'utilisation des interventions de style de vie.
- Base plus forte de preuves que la plupart des thérapies alternatives.
- Comporte un nombre d'options de traitement; ne comprend pas la vaste gamme de traitements qui sont utilisés dans la thérapie de remplacement.
- Il n'est pas utilisé à la place de la médecine conventionnelle est que la médecine alternative.
- Certains aspects du style de vie médecine sont presque toujours appropriés avec un traitement conventionnel.
- Style de vie médecine n'inclut pas le dépistage, vaccinations, et les thérapies médicales préventives font partie de la médecine préventive.
- Mieux défini que la médecine intégrative ou fonctionnelle; les interventions qui composent ces les approches ne sont pas spécifiés; ces approches semblent plus nébuleux. [2]

V. Rôle unique du mode de vie médecine:

- ◆ Strict accent sur les habitudes de vie.
- ◆ Le succès dépend de la motivation du patient - doit inclure «coaching».
- ◆ Nom décrit l'approche mieux que tout autre type de médecine non conventionnelle.
- ◆ S'applique à toutes les pratiques, tous les patients.
- ◆ Souligne l'utilisation d'un modèle de soins en collaboration en raison de l'incorporation de la santé alliés soins professionnels de fournir beaucoup de la consultation directe.
- ◆ Nombre limité d'approches d'intervention - plus propice à la formation du personnel.
- ◆ Implique des interventions de style de vie plus normatives pour des maladies spécifiques ou des conditions de risque.
- ◆ Recommandé dans de nombreuses directives nationales pour une utilisation dans la prévention et le traitement.
- ◆ L'inclusion des thérapies cognitivo-comportementales dans le changement de mode de vie, entretien de motivation, le coaching patients de se impliquer davantage et responsables de leurs propres résultats. [2]

VI. Les facteurs de risque :

Les facteurs de risque sont généralement classés en deux catégories : les facteurs non modifiables et les facteurs modifiables.

La première considère les facteurs impossibles à changer, mais qui demeurent d'excellents marqueurs de risque pour la santé comme le bagage héréditaire, l'origine ethnique, le sexe et l'âge.

La seconde fait référence aux facteurs qui relèvent des environnements et des habitudes associés au mode ou au style de vie¹, aux comportements pouvant présenter un risque pour la santé et aux conditions physiques existantes (diabète, hypertension artérielle et hypercholestérolémie). Ils peuvent être modifiés pour améliorer l'état de santé des individus et réduire les risques qu'ils soient atteints un jour d'une maladie chronique.

VI.1 Les facteurs de risque non modifiables :

- **L'hérédité et les antécédents familiaux :**

Les personnes présentant des antécédents familiaux de maladies chroniques présentent des risques plus élevés d'en développer une à leur tour. C'est le cas, par exemple, des individus ayant des antécédents familiaux d'hypercholestérolémie. D'autres personnes pourraient aussi être plus susceptibles de développer précocement de l'hypertension artérielle en raison de prédispositions familiales.

Il en va de même pour certaines formes de cancer, plus susceptibles de se développer parmi les personnes dont les membres de la famille immédiate ont déjà été atteints par ce type de maladie. Ce serait le cas du cancer du sein, de la prostate et du côlon-rectum.

D'autres maladies chroniques, notamment certaines maladies neurodégénératives, pourraient également avoir une composante génétique. Malgré cela, il importe de se rappeler que l'impact des facteurs héréditaires sur les maladies chroniques reste marginal par rapport à celui attribué aux habitudes de vie et aux comportements néfastes pour la santé.

- **Le sexe :**

Le sexe joue un rôle dans la survenue de certaines maladies chroniques. Les hommes demeurent généralement plus nombreux que les femmes à adopter des habitudes et des comportements pouvant être néfastes à leur santé. Ceci se traduit par des risques plus élevés de développer certaines maladies chroniques. Par exemple, les risques d'avoir prématurément une maladie cardiovasculaire s'avèrent beaucoup plus élevés pour les hommes.

- **L'âge :**

L'âge est un facteur non modifiable conditionnant l'apparition et l'aggravation des maladies chroniques. Par exemple, la prévalence du diabète de type 2 augmente avec l'avancée en âge, et ce, aussi bien parmi les hommes que les femmes. [4]

VI.2 Les facteurs de risque modifiables :

- **Le tabagisme :**

En plus de provoquer le cancer du poumon, le tabagisme contribue à l'apparition des maladies respiratoires, des cardiopathies ischémiques, des maladies vasculaires cérébrales et de différentes formes de cancer (bouche, oesophage, larynx, etc.). L'usage du tabac est ainsi associé à 85 % des cancers du poumon et des maladies pulmonaires obstructives chroniques (MPOC) et à 30 % des maladies cardiovasculaires et des autres types de cancer.

Non seulement le tabagisme rend malade et tue en très grand nombre ceux qui s'y adonnent, mais il s'attaque également aux non-fumeurs exposés à la fumée secondaire de tabac. Les bébés, les jeunes enfants, les femmes enceintes et les personnes dont les voies respiratoires sont plus fragiles pourraient être davantage affectés.

- **La pratique insuffisante de l'activité physique**

Les bénéfices de la pratique régulière de l'activité physique sur la santé et le bien-être de la population sont multiples et clairement démontrés dans la littérature scientifique. Il est ainsi reconnu que l'activité physique, pratiquée à un niveau suffisant, produit des avantages indéniables pour la santé en aidant à prévenir l'apparition et la progression de nombreux problèmes de santé et des maladies chroniques. Les plus connus sont les maladies cardiovasculaires, le diabète de type 2, l'hypertension et certains cancers.

L'activité physique favorise une bonne santé mentale et un bien-être psychologique. Elle est reliée au maintien d'un poids santé chez les adultes et à un bon système musculosquelettique. Par ailleurs, elle favorise la croissance des enfants et des adolescents et elle améliore l'endurance cardiorespiratoire, la résistance musculaire, la flexibilité et la posture. Elle permet également le contrôle du pourcentage de graisse dans le poids corporel, favorisant la prévention de l'embonpoint et de l'obésité chez les enfants, les adolescents et les adultes.

- **Les habitudes alimentaires inadéquates :**

La mauvaise alimentation ou les habitudes alimentaires inadéquates jouent un rôle crucial dans le processus de développement de plusieurs maladies chroniques. Se nourrir d'aliments sains et pauvres en sel, en sucre et en gras saturés aide à prévenir l'apparition des maladies cardiovasculaires, de certains cancers, du diabète de type 2 et de l'obésité.

La consommation de fruits, de légumes, de céréales de grains entiers, de légumineuses et de noix procure des bienfaits et fournit des effets protecteurs contre les maladies chroniques. Toutefois, d'autres aliments sont à éviter ou doivent être consommés avec réserve. Il s'agit des aliments trop sucrés ou salés et de ceux contenant des gras saturés ou des gras « trans ».

- **Le surplus de poids et l'obésité :**

La transformation radicale du mode de vie, l'accélération du rythme des activités de la vie quotidienne et les changements importants dans les habitudes alimentaires ont eu comme répercussion d'accroître la prévalence de l'embonpoint et de l'obésité.

Les personnes présentant un excès de poids et, en particulier celles atteintes d'obésité, sont davantage susceptibles de souffrir d'hypertension, de maladies cardiovasculaires, de diabète de type 2, de certains cancers, de maladies de la vésicule biliaire, d'arthrose et de certains problèmes de santé mentale dont la dépression.

- **La consommation excessive et répétitive d'alcool :**

L'alcool demeure une substance psychotrope largement consommée au cours d'activités de la vie quotidienne et lors d'événements sociaux. Consommé à petites doses ou de façon modérée, l'alcool pourrait avoir un effet protecteur contre certaines maladies cardiovasculaires, le diabète de type 2 et les calculs biliaires.

Toutefois, selon les experts internationaux en la matière, l'alcool n'est pas un bien de consommation ordinaire. En effet, la consommation d'alcool cause de nombreux

problèmes sociaux et de santé. Ces problèmes dépendent à la fois du volume d'alcool que les individus boivent et de leur façon de boire.

L'excès d'alcool est à éviter en raison des conséquences importantes qui en résultent pour les individus, leurs proches et la société en général. La prise d'alcool en excès et de manière répétée pourrait ainsi générer plusieurs problèmes de santé chroniques comme « l'hépatite sévère, la cirrhose du foie, l'oesophagite, la gastrite, la diarrhée, la maladie cardiaque (hypertension, cardiomyopathie, accident cérébrovasculaire), le cancer de l'oesophage, la maladie du système nerveux (syndrome de Wernicke-Korsakoff, polynévrite, démence, épilepsie, etc.), les troubles de la reproduction et les troubles pancréatiques. Elle pourrait aussi être la source de traumatismes (accidents de la route, brûlures, hypothermie, chutes), de problèmes de santé mentale (troubles de la personnalité, troubles de l'humeur, épisodes dépressifs) et d'une diminution de l'espérance de vie ».

- **Le niveau élevé de stress dans la vie quotidienne et au travail :**

Le stress est défini comme étant un « déséquilibre entre la perception des contraintes imposées par l'environnement et les ressources propres de l'individu pour y faire face ».

Par définition, le stress n'est pas essentiellement négatif. Il permet, par exemple, une augmentation de la performance lors des compétitions sportives ou lors de moments de crise.

Cependant, le stress peut entraîner un ensemble de maux qui vont des douleurs aux articulations jusqu'aux pertes d'appétit, aux troubles du sommeil et de la digestion, aux sensations d'essoufflement ou d'oppression. Ces problèmes sont aussi associés à des symptômes émotionnels comme de la nervosité, des crises de larmes, de l'angoisse et de la tristesse. D'autres symptômes sur le plan intellectuel peuvent aussi se faire sentir comme des troubles de la concentration, des oublis, des erreurs et des difficultés à prendre des décisions dans son travail.

- **L'hypertension artérielle :**

L'hypertension artérielle se caractérise par une forte pression du sang contre les parois des artères. Une personne dont la pression est supérieure à 140/90 millimètres (mm) de mercure (Hg) est atteinte d'hypertension. Généralement, la tension artérielle s'élève en situation de stress ou d'un effort physique.

Chez les personnes affectées par l'hypertension, la tension artérielle reste élevée en tout temps, même au repos ou en l'absence de stress. « Avec le temps, l'hypertension peut endommager les parois des vaisseaux sanguins.

Une hypertension très élevée peut faire éclater des vaisseaux sanguins du cerveau et provoquer un accident vasculaire cérébral (AVC) ».

- **Le taux de cholestérol sanguin élevé :**

Un taux élevé de cholestérol dans le sang demeure un facteur de risque important pour plusieurs maladies chroniques.

Trop de cholestérol dans le sang peut faire augmenter vos risques de cardiopathie et d'accident vasculaire cérébral en favorisant la création d'une plaque le long des parois artérielles. Éventuellement, cette plaque peut faire rétrécir les artères (athérosclérose) ce qui fait diminuer le flux sanguin. Si un caillot se forme et bloque une artère menant au cœur, une crise cardiaque peut se produire. Si un caillot bloque une artère menant au cerveau, il y a accident vasculaire cérébral. [4]

VII. Les maladies liées au mode de vie :

Style de vie médecine devient la modalité préférée pour non seulement la prévention, mais le traitement de la plupart des maladies chroniques, y compris:

- Obésité.
- Hypertension.
- Dyslipidémie.
- Diabète de type 2.
- Maladie cardiovasculaire.
- Insuffisance cardiaque.

- Artère maladie Peripheral.
- Maladie pulmonaire obstructive chronique.
- Arthrose.
- Polyarthrite rhumatoïde.
- Le cancer – Tous.
- Cancer du sein.
- Ostéoporose.
- Dépression.
- Fibromyalgie.
- Syndrome de fatigue chronique.
- Le diabète de type 1.
- Lombalgie chronique. [2]

VIII.Prévention :

Actions visant à réduire l'impact des déterminants des maladies ou des problèmes de santé, à éviter la survenue des maladies ou des problèmes de santé, à arrêter leur progression ou à limiter leurs conséquences.

Les mesures préventives peuvent consister en une intervention médicale, un contrôle de l'environnement, des mesures législatives, financières ou comportementalistes, des pressions politiques ou de l'éducation pour la santé.

3 niveaux de la prévention :

VIII.1 Prévention primaire :

Ensemble des mesures destinées à diminuer l'incidence d'une maladie dans une population. En amont des problèmes de santé, vise à éviter leur apparition. (ex vaccin, éducation pour la santé, environnement sain).

VIII.2 Prévention secondaire :

Mesures destinées à diminuer la prévalence d'une maladie dans une population. Tente de réduire l'évolution de la maladie, notamment en la détectant précocement (**dépistage**).

VIII.3 Prévention tertiaire :

Ensemble des mesures visant à prévenir les rechutes ou les complications. À pour but d'éviter les récurrences et d'aider les personnes malades ou handicapées à vivre au mieux de leur possibilités. (ex réadaptation médicale, psychologique ou sociale, éducation thérapeutique). [5]

IX. Cancer de sein :

Pour montrer le rôle important de changement de style de vie dans la prévention de certaines maladies chroniques, nous avons choisis comme un exemple pour l'étudier la maladie « cancer de sein ».

IX.1 Définition de cancer de sein :

Les cancers du sein se développent à partir de cellules de la glande mammaire. Le plus souvent, les cellules concernées appartiennent aux canaux galactophores (qui collectent le lait) ou aux lobules (où le lait est produit). On parle alors de cancers canaux ou de cancer lobulaires.

Il existe d'autres types de cancers du sein, beaucoup plus rares tels que les cancers médullaires, papillaires ou encore tubuleux. [6]

IX.2 Facteurs de risque lié au cancer du sein:

Les causes du cancer du sein sont multiples et parfaitement identifiées. Elles se surajoutent et leur importance varie d'une femme à l'autre.

Voici les principaux facteurs de risques :

❖ L'âge et le cancer du sein :

Le risque de développer le cancer du sein augmente avec l'âge. Les taux sont généralement bas chez les femmes de moins de 40 ans, mais ils commencent à augmenter après 40 ans, et ils atteignent leur maximum à 70 ans et plus. L'âge moyen des femmes au moment du diagnostic du cancer du sein est de 61 ans.

❖ Le sexe et le cancer du sein :

Le cancer du sein est une tumeur maligne de la glande mammaire chez la femme. Les hommes peuvent, eux aussi, développer un cancer au niveau de la poitrine, mais ces cas sont beaucoup plus rares.

❖ Les antécédents familiaux et le cancer du sein :

Les femmes dont la mère ou une sœur sont atteintes d'un cancer du sein présentent un plus grand risque que la moyenne de développer la maladie, particulièrement si elles ont été diagnostiquées à un âge précoce. Le risque augmente si une femme a plusieurs proches atteints de la maladie, car certains cancers du sein sont liés à des mutations dans la structure génétique (ADN) des cellules du corps, qui sont susceptibles de se transmettre de génération en génération.

❖ La taille et le cancer du sein :

Les personnes de grande taille présentent un plus grand risque de développer le cancer du sein que les personnes de petite taille, mais les scientifiques ne savent pas exactement pourquoi. L'une des raisons possibles serait qu'elles possèdent une grande quantité de cellules dans leur corps, il pourrait donc s'y trouver un plus grand nombre de cellules cancérogènes.

❖ Le poids et le cancer du sein :

Les femmes qui maintiennent un poids normal ont un risque plus faible de développer le cancer du sein, particulièrement si elles sont ménopausées, car le tissu adipeux a une incidence sur les niveaux d'hormones dans le corps. Un taux de tissu adipeux trop élevé peut faire accroître les niveaux d'hormones dans le sang, et ainsi augmenter le risque de développer un cancer.

❖ L'activité physique et le cancer du sein :

Les personnes qui font de l'activité physique pendant au moins 30 minutes par jour ont un moindre risque de développer le cancer du sein, ce qui s'expliquerait par le fait que l'activité physique influence les niveaux d'hormones et d'autres facteurs de croissance dans le corps. Faire de l'activité physique est aussi un des meilleurs moyens de maintenir un poids normal.

❖ L'alcool et le cancer du sein :

Les femmes qui boivent moins d'une consommation par jour présentent un risque plus faible de cancer du sein que la moyenne. L'alcool est susceptible d'élever le niveau de certaines hormones à l'intérieur du corps. Lorsque les niveaux de certaines hormones sont élevés après la ménopause, les cellules du sein risquent de devenir cancéreuses.

❖ Les vitamines et le cancer du sein :

En règle générale, il n'existe pas de liens importants entre certaines vitamines et le risque de cancer du sein. Le risque de cancer du sein est diminué également avec une augmentation du calcium et de vitamine D. Cette association n'existe pas avec d'autres vitamines et la plupart des études ne supportent pas le rôle de la vitamine E et la vitamine C pour diminuer le risque de cancer du sein.

❖ L'allaitement et le cancer du sein :

Les femmes qui allaitent pendant au moins une année présentent un risque plus faible de cancer du sein que les autres, car l'allaitement peut apporter des changements dans les hormones et dans le tissu du sein qui favorisent la protection des cellules contre le cancer.

❖ Les pilules contraceptives et le cancer du sein :

Les femmes ont un plus haut risque de cancer du sein que la moyenne pendant qu'elles prennent des pilules contraceptives. Les pilules contraceptives peuvent avoir des effets positifs et négatifs sur la santé d'une femme. Si on prend la pilule durant au moins 5 ans, on peut diminuer son risque de développer le cancer du côlon, le cancer utérin et le cancer ovarien. Cependant, la pilule augmente la vulnérabilité au cancer du sein, aux crises cardiaques et aux accidents vasculaires cérébraux.

❖ Tabagisme :

Le tabac est un puissant facteur de risque du cancer du sein, d'autant plus chez les femmes prédisposées à ce cancer. C'est le cas notamment des femmes de plus de 60

ans, et de celles qui ont des antécédents personnels ou familiaux (cas de cancers du sein dans la famille). [7]

IX.3 Prévention :

La prévention est un ensemble de mesures qui ont pour but de diminuer l'apparition d'un cancer du sein chez des femmes qui n'ont jamais eu elle-même de cancer du sein, mais qui présentent un risque d'en développer un. L'objectif de la prévention est de réduire ce risque et de réduire la mortalité associée au cancer du sein.

Plusieurs types d'actions peuvent être menés afin de réduire le risque de survenue du cancer du sein :

A. Choix gynécologiques :

Le choix de pilule contraceptive : Privilégier les pilules qui ne contiennent pas d'œstrogènes bloquant l'activité ovarienne.

- **L'allaitement prolongé :**

L'allaitement prolongé Allaitement naturel et pendant une longue période aide à réduire le risque de cancer du sein.

- **Éviter le traitement hormonal de la ménopause (THS) :**

Le traitement hormonal de la ménopause est désormais considéré comme un facteur de risque du cancer du sein notamment lorsqu'il est pris pendant plus de 5 ans.

B. Choix de mode de vie :

- **La perte de poids :**

Le surpoids est un facteur aggravant de cancer de sein et de certains cancers, comme les cancers du poumon, de l'utérus et du côlon. Pour maintenir un poids santé, adoptez une diète équilibrée et faites de l'exercice régulièrement.

- **Activité physique :**

Activité physique d'intensité modérée - de 30 à 60 minutes, de quatre à sept jours par semaine.

- Marche rapide
- Jogging
- Bicyclette
- Natation on recommande des programmes d'exercice surveillés par un médecin chez les patients à risque élevé.

- **Consommation d'alcool :**

- ✓ Deux consommations ordinaires ou moins par jour.
- ✓ Moins de 14 consommations par semaine pour les hommes.
- ✓ Moins de 9 consommations par semaine pour les femmes.

- **Alimentation saine et équilibrée :**

- ✓ Riche en légumes et fruits frais.
- ✓ Produits laitiers à faible teneur en matières grasses.
- ✓ Fibres alimentaires et fibres solubles.
- ✓ Grains entiers.
- ✓ Protéines d'origine végétale.
- ✓ À faible teneur en gras saturés.
- ✓ À faible teneur en cholestérol.
- ✓ À faible teneur en sodium.

- **Tabagisme :**

Le moyen de prévention le plus efficace contre le risque de développer le cancer du sein est de cesser de fumer. Plus vous fumez, et plus vous le faites depuis longtemps, plus votre risque de cancer du sein est élevé. La durée du tabagisme joue un rôle plus important que la quantité de tabac fumé, c'est pourquoi il faut cesser de fumer le plus rapidement possible.

- **Les acides gras trans :**

Les acides gras "trans", utilisés par l'industrie agroalimentaire, sont associés à une augmentation du risque de **cancer du sein**. En conséquence, il est recommandé de revenir à une cuisine "maison", conçue à partir d'aliments de base, et de limiter les produits industriels. [8]

X. Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons étudié le style de vie médecine, son rôle dans la réduction et la prévention de certaines maladies chroniques, comme nous avons vu aussi les facteurs de risque qui doivent être modifiés pour obtenir une vie saine par exemple cessé de fumer, et de suivre une bonne alimentation...etc.

A la fin nous avons proposé un exemple de maladie chronique « le cancer de sein » pour montrer le rôle de changement de mode de vie dans la prévention de cette maladie.

Chapitre II : Aide au diagnostic médical en ligne

I. Introduction :

L'ampleur et la complexité croissante des connaissances médicales, telles que les données physiopathologiques ou les moyens diagnostiques et thérapeutiques, obligent le médecin à gérer toujours plus d'informations pour soigner un patient.

Une réponse à cet état de fait peut être une plus grande spécialisation des médecins mais ils ne peuvent être réunis simultanément et cette surspécialisation peut entraîner des pertes de temps et des dérives liées à la « segmentation » du patient. Lorsqu'il soigne un patient, le médecin doit prendre toute une série de décisions aboutissant à l'acte médical. Il agit en suivant un raisonnement qui implique tout à la fois des notions de connaissance, d'incertitude, d'expérience et de risque.

Ainsi, la démarche du médecin se caractérise par deux types de procédures. D'une part, les procédures heuristiques ou d'investigations qui visent à découvrir une vérité objective (le raisonnement ressemble alors à celui des détectives et des chercheurs et permet de remonter des particularités sémiologiques observées chez un malade à la forme morbide générale qui explique ces particularités) et d'autre part, les procédures de décision permettant la comparaison des lignes d'action possibles et le choix de la meilleure.

Le développement de systèmes d'aide à la décision, simulant le raisonnement médical, nécessite de modéliser cette pratique. Pour cela, il importe de retracer la démarche du médecin face à un malade et de faire une analyse de la décision médicale, c'est-à-dire une étude du cheminement et des conditions du raisonnement.

II. Qu'est-ce que le diagnostic ?

Le diagnostic est une tâche hautement cognitive centrale dans de nombreux domaines économiques, en médecine, dans le monde industriel ou même dans l'enseignement. L'objectif visé par le diagnostic consiste à déterminer les causes d'un dysfonctionnement ou d'une maladie à partir d'observations et de symptômes constatés. Les techniques de diagnostic sont souvent liées au domaine traité et dépendent très fortement des caractéristiques du dispositif à diagnostiquer. [9]

III. Les systèmes d'aide au diagnostic médicale:

Les systèmes d'aide au diagnostic médicale (SADM) représentent un moyen potentiel pour améliorer la qualité, la sécurité et l'efficacité des soins lorsqu'ils sont accessibles aux médecins pendant leurs activités de soins au moyen de leurs outils métier (dossier médical et prescription informatisée) et s'ils sont correctement intégrés au processus de travail clinique.

Les premiers SADM ont été développés dans les années 70 par des laboratoires et établissements de santé universitaires impliqués dans la recherche et développement en Informatique médicale. Intégrés depuis leur origine au dossier médical et aux systèmes de prescription de ces établissements, ils comportent l'ensemble des fonctions nécessaires à la mise en œuvre des différentes interventions des

SADM et sont utilisés pour les patients hospitalisés ou pour les soins ambulatoires. Ils sont régulièrement évalués et améliorés en fonction du retour des utilisateurs, et sont aujourd'hui diffusés dans des établissements ou structures de soins ambulatoires des réseaux de santé, dont font partie les Institutions pionnières. Sous l'influence des utilisateurs, les modalités d'intervention tendent à s'éloigner du modèle prescriptif des SADM historiques et évoluent vers un soutien aussi discret que possible du processus cognitif des cliniciens, guidé par le principe « faire en sorte que la décision appropriée soit la plus facile à prendre ». [9]

IV. Objectifs des systèmes d'aide à la décision :

- Les systèmes décisionnels devraient pouvoir assister de façon immédiate les médecins en leur proposant une synthèse dans leur pratique quotidienne, pourvu que celle-ci réponde réellement à leurs attentes.
- Malgré les nombreuses réalisations apparues depuis une vingtaine d'années, ces systèmes restent peu utilisés en routine et ce, pour plusieurs raisons.
- Les développeurs de ces systèmes ont souvent des ambitions de recherche en matière d'intelligence artificielle et de processus de raisonnement et appliquent de nouvelles méthodes à des connaissances médicales plutôt que d'adopter la démarche inverse qui consiste à résoudre un problème médical donné en appliquant une méthode adaptée.

- Les médecins, hormis le fait qu'ils sont souvent « allergiques » à la complexité d'utilisation de l'informatique, n'imaginent pas toujours les bénéfices potentiels ou même les limites des systèmes d'aide à la décision et expriment difficilement leurs besoins de façon pertinente.
- Le point de départ de la conception d'un système doit donc être la définition de ses objectifs en fonction de l'analyse des besoins des utilisateurs et des caractéristiques des problèmes posés. [10]

V. Les trois grandes catégories de systèmes :

V.1 Les systèmes d'assistance documentaire :

Les systèmes d'assistance documentaire représentent les systèmes d'aide indirecte à la prise de décision. Leurs objectifs sont alors de faciliter l'accès aux informations pertinentes et ce, en un temps record. L'interface utilisateur doit être particulièrement ergonomique et peut s'inspirer des techniques hypermédias par exemple. Ces systèmes documentaires n'ont pas de méthode de raisonnement à proprement parler mais ils doivent gérer des bases de données et utiliser éventuellement le multimédia et les réseaux. Le système d'aide au diagnostic médical ADM est actuellement toujours utilisé dans sa fonction documentaire. Nous pouvons également citer les systèmes de références bibliographiques tels que Medline.

V.2 Les systèmes d'alerte:

Les systèmes d'alerte assistent plus directement les utilisateurs en déclenchant automatiquement des alarmes signifiant des erreurs à ne pas commettre ou rappelant des informations concernant une prise de décision pour une situation donnée. Ces systèmes, comme les précédents, ne raisonnent pas véritablement mais l'aide devient plus personnalisée dans la mesure où le système tient compte des informations dont il dispose sur la situation envisagée.

Les alertes peuvent être de nature différente comme la contre-indication d'une prescription médicamenteuse chez un patient, la conduite à tenir pour compléter une exploration, un protocole thérapeutique lorsqu'une pathologie est reconnue ou tout

simplement fournir les valeurs normales des examens biologiques. Un exemple de système d'alerte est le système Help développé à Salt Lake City.

V.3 Les systèmes consultants :

Les systèmes consultants raisonnent sur des situations médicales définies et fournissent à l'utilisateur des conclusions argumentées selon les méthodes de raisonnement employées. Comme nous l'avons déjà suggéré, les développeurs se sont principalement intéressés à ce type de système dont la conception est intellectuellement plus satisfaisante que celles des systèmes n'utilisant pas de véritables processus de raisonnement. Effectivement, c'est dans cette catégorie que l'on note le plus de réalisations en matière de système d'aide à la décision. Le système ADM utilise également partiellement ce mode de raisonnement. [10]

VI. Modalités d'intervention des SADM :

Les modalités d'intervention des SADM peuvent être classées comme suit

VI.1 Aide à la documentation des soins :

Sans la saisie de données médicales structurées, les systèmes d'information, d'aide à la décision ou d'évaluation de la qualité ne pourraient pas fonctionner ; par ailleurs, si les médecins utilisent volontiers le dossier médical informatisé pour consulter des informations, ils n'en font que rarement usage pour saisir des données cliniques, y compris celles dont ils ont la totale responsabilité, en raison notamment de manque de temps.

L'objectif des systèmes d'aide à la documentation est donc de faciliter le recueil des données cliniques en proposant aux cliniciens des outils s'intégrant dans leur démarche clinique et leur permettant une saisie simple et rapide des données pertinentes dans le contexte spécifique du patient. Ces outils reposent sur l'utilisation de formulaires électroniques « Formalisation des connaissances, approche centrée documentation ». Les systèmes d'aide à la documentation peuvent être déclenchés par différents évènements :

- Soit automatiquement, par exemple, après la saisie par l'utilisateur d'un diagnostic dans la liste des problèmes du patient, ou en cas de données manquantes lors de la prescription d'un médicament (mesure de la créatinine par exemple).
- Soit à la demande de l'utilisateur, par sélection d'un problème du patient et choix d'un formulaire à partir de menus hiérarchisés comportant la liste des formulaires spécifiques associés au problème.

VI.2 Présentation des informations pertinentes :

Les systèmes de documentation basés sur les formulaires électroniques peuvent être utilisés pour rechercher dans le dossier patient ou les bases de connaissances les informations pertinentes à présenter au clinicien en fonction du contexte clinique.

Ces informations, extraites du dossier patient ou des bases de connaissances et rassemblées à partir des règles logiques du SADM, peuvent être ensuite organisées en fonction d'une tâche clinique donnée (diagnostic, prescription, suivi) ; elles peuvent être présentées au moyen d'une interface utilisateur permettant la consultation à partir d'un seul écran des informations utiles à la décision.

VI.3 Aide à la prescription :

Les fonctions de base des systèmes de prescription informatisée (Computerized Physician Order Entry des anglo-saxons), logiciels d'aide à la prescription pour la médecine ambulatoire (LAP) ou « prescription connectée » pour les systèmes d'information hospitaliers en France, sont destinées à faciliter la prescription d'examens à visée diagnostique, la prescription de soins infirmiers ou de procédures de traitement et la prescription de médicaments.

Intégrés aux systèmes de gestion du dossier du patient, ils permettent la génération automatique de demandes d'examens ou d'ordonnances médicamenteuses, leur acheminement par messagerie vers les services prestataires, ainsi que l'impression ou l'enregistrement des prescriptions, des résultats d'examens et des médicaments prescrits dans le dossier du patient.

Le couplage d'un SADM aux systèmes de prescription permet l'implémentation de recommandations de pratique et de bon usage des soins pour améliorer la qualité et l'efficacité des soins. Il est aujourd'hui considéré comme le moyen le plus approprié pour l'introduction et l'intégration des SADM dans le processus de soins.

VI.4 Accès en ligne aux informations de référence :

Plusieurs types de SADM ont pour objectif de fournir un accès en ligne aux informations de référence (recommandations et guides de pratique clinique, résumés des caractéristiques produit d'un médicament, etc.).

- Les uns fournissent un accès non contextuel à des documents à partir d'un portail d'information proposant :
 - ✓ Soit des listes hiérarchisées de documents de références.
 - ✓ Soit des outils de requêtes plus ou moins complexes.

Cependant, ils n'offrent pas de possibilités d'accès rapide depuis le dossier patient aux Informations spécifiques appropriées à une situation clinique donnée.

- Les autres permettent un accès à des informations contextuelles, depuis le logiciel métier du médecin, à partir de requêtes générées par un système d'aide à la décision, ou par navigation dans des documents hypertextuels.

VI.5 Alertes et rappels automatiques :

Les alertes et rappels ont été les premières modalités d'intervention des SADM à être mises en œuvre dès le début des années 1970. Ces systèmes sont des programmes qui fonctionnent en permanence en arrière plan, surveillent les données cliniques saisies ou importées dans le dossier du patient, et déclenchent automatiquement une intervention destinée :

- Soit à avertir l'utilisateur de la présence ou de la survenue d'un risque (alertes).
- Soit à lui rappeler les données à recueillir, les actes diagnostiques ou les traitements appropriés en fonction de l'identification d'une situation clinique donnée ou de l'échéance d'un délai fixé pour un acte donné, par exemple dans le

cadre d'activités de prévention ou de suivi des effets d'un traitement (rappels ou aides mémoire). [9]

VII. Nature et paramètres de la décision médicale :

Les données sont souvent imprécises, ambiguës et incomplètes : un signe donné peut être présent ou absent dans une même maladie, un même signe peut être présent dans plusieurs maladies différentes. Les résultats des examens complémentaires n'ont qu'une fiabilité imparfaite. Leur interprétation et leur utilisation sont de fait incertaines : un signe qui est le plus souvent vrai mais parfois faux, ne doit pas être rejeté, car il est fiable dans la plupart des cas. De même, l'évolution de la maladie et les résultats du traitement entrepris ne peuvent jamais être totalement certains. Tout ceci oblige le médecin à prendre ses décisions dans un climat d'incertitude et selon un raisonnement particulier. Les mécanismes de ce raisonnement peuvent être élucidés en étudiant les paramètres de la décision médicale, la mesure des incertitudes et les outils dont on dispose pour élaborer des stratégies de décision.

Les décisions diagnostiques, pronostiques et thérapeutiques reposent sur trois groupes d'arguments :

- ✓ La sémiologie qui correspond à l'étude des signes et des symptômes.
- ✓ La nosologie qui définit les maladies et leurs critères d'identification.
- ✓ Les caractères de l'environnement reposant sur les données épidémiologiques, psychologiques ou socio-professionnelles.

Les signes cliniques et les résultats des examens paracliniques sont des éléments d'information permettant au médecin d'estimer l'état pathologique du patient et peuvent être rassemblés sous le terme général de tests qui sont l'expression de variables. Il existe trois types de variables :

- **Les variables qualitatives non ordonnées**, dites nominales ou catégorielles. Ainsi, des palpitations sont présentes ou absentes, une douleur thoracique peut être accentuée par un changement de position, une inspiration profonde ou un effort. La première information est dichotomique car elle ne peut prendre que deux valeurs tandis que la seconde est pluricatégorielle ;

- **Les variables qualitatives ordonnées**, dites ordinales. Il existe alors une hiérarchie dans les catégories comme, par exemple, pour évaluer la sévérité d'une dyspnée qui, selon la classification de la N.Y.H.A (New York Heart Academy), peut être cotée de I à IV.
- **Les variables quantitatives**, dites mesurables qui s'expriment par un nombre. Elles sont continues lorsqu'elles peuvent prendre toutes les valeurs comprises dans l'intervalle des variations telles la taille, le poids ou la concentration sérique de la créatinine. Elles sont discontinues ou discrètes lorsqu'elles ne peuvent prendre que certaines valeurs, souvent des nombres entiers comme la fréquence cardiaque par minute ou le nombre de paquet-année chez un fumeur. La gestion des informations est souvent facilitée par la transformation des réponses quantitatives en réponses catégorielles où chaque classe correspond à un intervalle de mesure.

Le médecin attend donc des variables qu'elles jouent un rôle de séparateur en différenciant les sujets normaux des sujets malades, afin d'orienter sa décision. Les lignes de partage, qui définissent les différentes catégories de résultats, doivent correspondre à des frontières nosologiques. Cependant, le choix de leur position est difficile et le pouvoir discriminant du séparateur est souvent imparfait. [10]

VIII. Méthodes :

Réaliser des systèmes capables de faire ce que l'homme fait en raisonnant est une idée très ancienne bien que le terme Intelligence artificielle soit né seulement en 1956 avec les premiers systèmes informatisés. Cette discipline de l'informatique s'est véritablement développée avec l'apparition des systèmes experts dans les années 70. On peut définir le système expert 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. Bien qu'il existe toujours dans la littérature biomédicale récente, le principe du système expert paraît dépassé, les utilisateurs potentiels préférant les systèmes coopératifs aux systèmes simulant l'expert. Par la suite, ils ont laissé la place aux systèmes à base de connaissances, dont les termes sont moins restrictifs. Dans ces systèmes, les

connaissances sont séparées du raisonnement mais il apparaît que la représentation des connaissances est étroitement liée à la méthode de raisonnement. [10]

VIII.1 Systèmes experts :

La notion de systèmes experts est une notion assez ancienne qui a apparu dans les années 70 avec l'apparition du système expert célèbre MYCIN dont le but était d'aider les médecins à effectuer le diagnostic est le soin des maladies infectieuses du sang.

Aujourd'hui, les systèmes experts constituent une technologie bien définie faisant partie des *systèmes à base de connaissances*. Les systèmes experts ont comme finalité la modélisation de la connaissance et de raisonnement d'un expert (ou d'un ensemble d'experts) dans un domaine donné fixe. Pour cela, trois acteurs principaux doivent contribuer à l'élaboration d'un système expert à savoir : l'utilisateur final, l'expert du domaine et l'ingénieur de connaissances. L'interaction entre ces trois acteurs amènera à l'élaboration d'une première version de systèmes experts contenant une base de connaissances, une base de faits et un moteur d'inférence effectuant une forme définie de raisonnement.

Un système expert est un système d'aide à la décision basé sur un moteur d'inférence et sur une base de connaissances. Il est la transcription logicielle de la réflexion d'un expert dans un domaine donnée. Il est capable de faire une déduction logique et de produire une solution qui semble la plus juste. Toutefois, il reste un outil d'aide à la décision et est loin de pouvoir remplacer l'intelligence d'un expert, d'ailleurs il n'est concevable que pour les domaines dans lesquels il existe des expert humains. Les systèmes experts ne sont en aucun cas des logiciels adaptatifs mais plutôt des applications dédiées à leur domaine d'activité. Ils sont généralement conçus pour résoudre des problèmes de classification ou de décision. [10] [11]

❖ Structure d'un système expert :

L'architecture d'un système expert typique est constituée de plusieurs modules interactifs dont trois principaux : la base de connaissances, le moteur d'inférence et l'interface (**voir Figure II.1**).

Un système expert est composé de deux parties indépendantes : une base de connaissances elle-même composée de base de règles qui modélise la connaissance du domaine considéré et d'une base de fait qui contient les informations concernant le cas que l'on est en train de traiter. Un moteur d'inférences capable de raisonner à partir des informations contenues dans la base de connaissance, de faire des déductions, etc.

L'indépendance entre la base de connaissances et le moteur d'inférences est un élément essentiel des systèmes experts. Elle permet une représentation des connaissances sous forme purement déclarative, c'est-à-dire sans lien avec la manière dont ces connaissances sont utilisées. L'avantage de ce type d'architecture est qu'il est possible de faire évoluer les connaissances du système sans avoir à agir sur le mécanisme de raisonnement. Il en est de même pour nous : un accroissement ou une modification de nos connaissances n'entraîne pas nécessairement une restructuration en profondeur de nos mécanismes de fonctionnement.

Dans la réalité, les choses se passent de manière un peu moins idéale et il est souvent nécessaire d'organiser la base de connaissances, de réfléchir sur les stratégies d'utilisation des règles, etc.

Le système expert est souvent complété par des interfaces plus ou moins riches permettant un dialogue avec les utilisateurs, l'idéal étant une interface en langage naturel.

On va citer maintenant les différents composants d'un système expert :

- **La base de connaissances :**

Contient les connaissances concernant la résolution du problème.

- **Le moteur d'inférence :**

Applique une stratégie de résolution en utilisant les connaissances et ceci pour en dériver une nouvelle information.

Il effectue la sélection et l'application des règles en vue de la résolution d'un problème donné.

- **La base de faits :**

Contient les données spécifiques liées à l'application traitée. Elle peut contenir aussi les solutions intermédiaires ou les conclusions partielles trouvées lors de l'inférence.

C'est là où sont stockées les données symboliques et numériques. Par exemple, en logique propositionnelle, il s'agit des affirmations concernant la valeur de vérité des propositions (*p est vrai, q est faux, ...*).

- **L'interface utilisateur :**

Sert à simplifier la communication, elle peut utiliser la forme question-réponse, le menu, le langage naturel etc.

- **L'expert :**

C'est un professionnel qui doit connaître un domaine et qui est plus ou moins capable de transmettre ce qu'il sait. [10] [11]

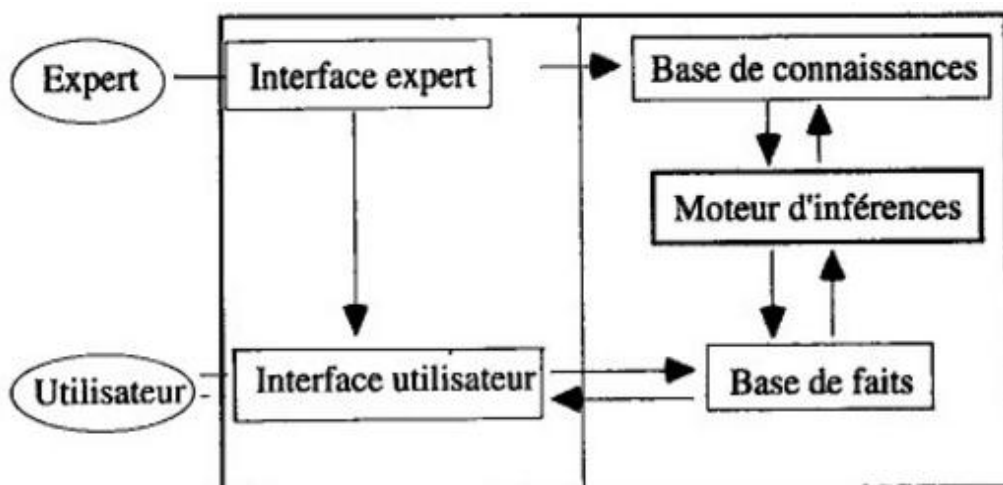


Figure II.1: Architecture d'un système expert [10]

VIII.2 Méthodologie de l'aide à la décision :

Les systèmes existants utilisent deux grands types de stratégies de raisonnement : les heuristiques catégoriques relevant des techniques logiques et les heuristiques conjecturales qui tiennent compte des incertitudes.

a. Heuristiques catégoriques :

Si le médecin ne tient pas compte des incertitudes, il considère que tous les signes utiles au diagnostic sont sensibles et/ou spécifiques à 100 %, et que l'information disponible est toujours suffisante. Son raisonnement peut alors s'effectuer de façon entièrement déductive ou catégorique selon les techniques booléennes qui relèvent d'une logique binaire.

Au moyen de ces opérations et relations, il est possible d'établir des règles de raisonnement telles que :

- Le modus ponens utilisable lorsque le signe est pathognomonique avec une sensibilité de 100 % : *signe S1 observé et si S1 alors maladie M1 donc M1 présente ;*
- Le modus tollens utilisable lorsque le signe a une spécificité de 100 % : *si M2 alors toujours S2 et signe S2 absent donc M2 absente.*

Il est évident que ces situations médicales "certaines" restent exceptionnelles mais ce mode de raisonnement peut être utilisé ponctuellement et notamment dans certains systèmes experts simples ou fragments de tels systèmes. Le système Super a par exemple été appliqué au problème concret de la rubéole et de la grossesse. Quand le raisonnement diagnostique tient compte des incertitudes, les heuristiques catégoriques cèdent la place aux heuristiques conjecturales.

❖ Représentation des connaissances :

Ainsi, la représentation des connaissances est partie prenante dans la réalisation de systèmes d'aide à la décision mais elle ouvre également la voie aux techniques d'acquisitions des connaissances.

Comme en témoignent la durée et la nature encyclopédique des études de médecine, la compétence du praticien est déterminée en grande partie par l'ampleur de ses connaissances médicales. De même, la compétence du système dépend de sa base de connaissances. Le raisonnement, aussi perfectionné qu'il soit, ne peut pas être appliqué directement à des connaissances complexes non structurées. Celles-ci doivent figurer le monde réel selon des formalismes établis et reconnus par les procédures de raisonnement employées. Pour une exploitation optimale de ces connaissances, les formalismes doivent exprimer de façon précise leurs caractéristiques (déterminées en fonction des objectifs du système). Cette représentation des connaissances constitue ainsi l'autre élément majeur de la modélisation des systèmes d'aide à la décision.

- **Règles de production :**

Les premiers systèmes dénommés systèmes experts (voir *Figure II.1*) utilisent une représentation par règles de production. Les connaissances transmises par l'expert (grâce à l'interface expert) sont généralement stockées sous forme de règles dans la base de connaissances et donc séparées du programme qui les gère, appelé moteur d'inférence. Les règles sont indépendantes les unes des autres et peuvent donc être ajoutées ou modifiées sans répercussion sur l'ensemble du système. Les données (ou faits) concernant le patient et les problèmes posés sont mis à jour par l'utilisateur et stockés dans la base de faits (mémoire de travail). Ainsi, après interrogation de l'utilisateur, le moteur d'inférence fait travailler les règles sur les faits et choisit ses solutions. La communication établie entre l'utilisateur et le système se fait par l'intermédiaire de l'interface utilisateur.

Les règles de production utilisent la structure *Si prémisses alors actions* (ou déductions).

Dans Mycin, l'utilisateur peut connaître à tout moment les règles appliquées par la machine pour arriver à une conclusion ; il peut proposer des modifications ou des règles supplémentaires, avec cette réserve que les règles doivent être indépendantes les unes des autres. Les chercheurs de Stanford en ont extrait le générateur Emycin, un système expert essentiel, indépendant du domaine d'application, applicable à des domaines variés.

A noter que les règles peuvent être ajoutées ou modifiées, mais cela peut être une source de conflits lorsque les règles déclenchées sont contradictoires (règles causales et règles diagnostiques).

- **Réseaux sémantiques et frames :**

Les réseaux sémantiques sont des graphes dont les nœuds sont des entités reliées entre elles par des arcs orientés et étiquetés, signifiant des relations d'appartenance, causales, spatiales, fonctionnelles, etc. L'organisation des données est bien adaptée à la description et permet la sélection des faits pertinents dans les mécanismes de déductions.

Les frames de Minsky ou cadres sémantiques sont des réseaux sémantiques particuliers donnant une représentation structurée des données d'un objet ou d'une classe d'objets (stéréotypes définissant les propriétés générales) incluant des informations déclaratives et procédurales et permettant ainsi une souplesse de représentation. Les objets sont composés d'attributs eux-mêmes décrits par des facettes (manières d'attribuer une valeur à l'attribut, tâches à réaliser...) et pouvant faire référence à d'autres cadres sémantiques. L'ensemble des cadres sémantiques est organisé hiérarchiquement par des liens de généralisation/spécialisation et de concepts/instances. Il existe une similitude des concepts utilisés par les cadres sémantiques et les modèles sémantiques des SGBD. Mais à la différence de ces derniers, les cadres sémantiques sont utilisés en mémoire centrale et accordent la priorité à la dynamique et à la souplesse des constructions sur la structuration des données.

Pour le système ADM, une représentation des signes sous forme d'objets structurés et de classes a été modélisée.

Iliad utilise aussi ce type de représentation pour résoudre le problème des dépendances entre signes en introduisant des profils intermédiaires sous forme de regroupements appelés *clusters*. Les cadres sémantiques ont également été adoptées pour Internist-1 et Dxplain. [10]

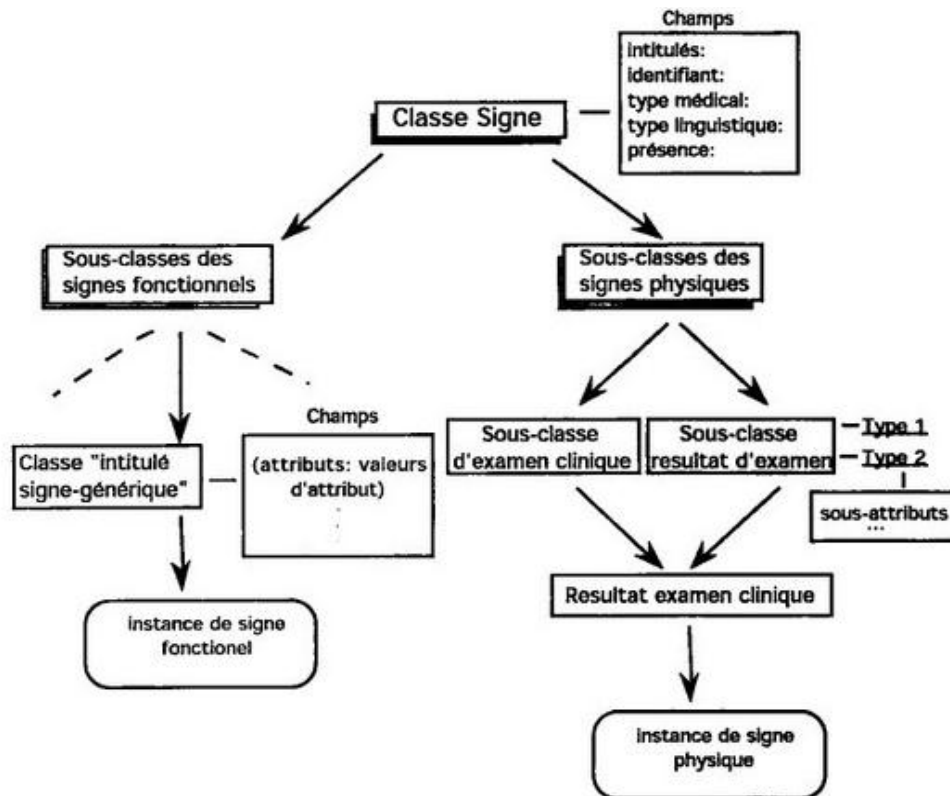


Figure II.2: - Modèle de représentation des signes de l'ADM [10]

b. Heuristiques conjecturales :

Toutes les techniques de diagnostic automatique simulant le raisonnement médical sous incertitude relèvent de la reconnaissance de forme ou de la classification. Elles consistent en une procédure de discrimination permettant de ranger tous les tableaux sémiologiques possibles dans un certain nombre de classes (maladies), chaque classe étant définie comme un ensemble de signes élusifs ou inconstants. Le résultat s'exprime en termes de degré de certitude d'une conclusion à partir de certaines prémisses, de probabilité des diagnostics à partir de l'information disponible (probabilités bayésiennes), de « distance » du patient aux divers types pathologiques (analyse discriminante) ou de degré d'appartenance à divers sous-ensembles sémiologiques (logiques floues).

❖ Méthodes probabilistes et statistiques :

- Théorie bayésienne :

Le choix d'un diagnostic peut se faire en évaluant les probabilités de la présence de chaque maladie en fonction des résultats du test utilisé. Ces probabilités conditionnelles sont appelées valeurs prédictives ou probabilités post-test et elles tiennent compte d'une part de la prévalence de la maladie envisagée, et d'autre part des qualités nosologiques du test. La valeur prédictive positive (VPP) d'un test en faveur d'une maladie est la probabilité de la présence de cette maladie si la réponse du test est positive. La valeur prédictive négative (VPN) est la probabilité de l'absence de la maladie si la réponse du test est négative. Leur estimation s'effectue à partir du théorème de Bayes, théorème élémentaire de la théorie des probabilités ainsi :

$$p(M/R) = \frac{p(M \text{ et } R)}{p(R)}$$

- $P(M/R)$ = lire probabilité de M si R.
- $P(M \text{ et } R)$, qui est la probabilité de la présence simultanée de la maladie M et de la réponse R.

au test, peut s'écrire : $p(M \text{ et } R) = p(M) \cdot p(R/M)$

$p(R)$, qui est la probabilité de la réponse R.

Les probabilités ainsi obtenues permettent d'intégrer au raisonnement médical les résultats de la recherche clinique et épidémiologique sur la fréquence des pathologies, la fréquence des signes dans les maladies, le rendement des tests diagnostiques ou l'efficacité des protocoles thérapeutiques. Parmi les premiers systèmes probabilistes, on peut citer celui de Dombal qui, dans la fin des années 60, aidait au diagnostic des syndromes douloureux abdominaux avec huit maladies et 50 signes. Des évaluations ont montré qu'il était performant à Leeds, lieu de sa conception mais son adaptation à d'autres pays nécessitait un reparamétrage spécifique de sa base de données.

- **Théorie de la décision :**

Cette théorie a donné naissance aux systèmes experts « normatifs ». S'inspirant des connaissances en psychologie et de l'analyse de la décision, elle ajoute aux règles probabilistes des notions d'utilité ou de préférence pouvant améliorer les performances de la stratégie décisionnelle. L'utilité reflète la préférence du patient en tenant compte de l'espérance de vie du patient, des traumatismes psychologiques engendrés pour le patient et son entourage, du coût financier du traitement et des conséquences sociales. De plus, un diagnostic peut être privilégié en raison de sa gravité en l'absence de traitement même si un autre diagnostic paraît plus probable. Par exemple, une angine de l'enfant doit être traitée comme une angine à streptocoques en raison de sa gravité en l'absence de traitement. Pour cela, l'utilité (ou le coût) des conséquences prévisibles est estimée et l'espérance mathématique de chaque conduite est calculée. La règle bayésienne de décision prescrit de choisir la conduite ayant la plus grande espérance. Pathfinder est un exemple de système normatif qui assiste le chirurgien dans les diagnostics d'adénopathies peropératoire. La notion d'utilité peut également être exploitée pour étudier les bénéfices et les coûts d'une information supplémentaire et donc rechercher les meilleures stratégies. Les systèmes normatifs, à la différence des systèmes descriptifs devraient permettre de rectifier ces défauts comme par exemple l'oubli des antécédents d'un patient. Une étude comparée du système Pathfinder avec une de ses versions plus ancienne strictement bayésienne a montré une amélioration significative de l'efficacité des décisions. Il apparaît que ces méthodes procurent un moyen explicite pour interpréter les données et permettent à l'utilisateur d'apprendre à choisir les bons tests pour confirmer ou infirmer un diagnostic.

Les algorithmes déterministes ont été combinés à cette théorie dans d'autres modèles tels que Munin, alliant ainsi la facilité d'emploi du premier et la flexibilité et l'efficacité du second.

- **Théorie de l'information :**

La théorie de l'information consiste à estimer numériquement l'information acquise par l'intermédiaire de l'entropie de Shannon d'une loi de probabilité qui est l'espérance mathématique de la fonction d'information de cette loi. Le principe du maximum d'entropie vise à modéliser l'incertitude pesant sur les valeurs d'une variable, au moyen

d'une loi de probabilité d'entropie maximum parmi toutes les lois de probabilité sur les valeurs de la variable vérifiant les contraintes définies par l'information *a priori* dont on dispose sur la variable.

Le système d'aide au diagnostic médical Iliad utilise des méthodes de raisonnement bayésiennes et booléennes sur les liens entre les manifestations et les maladies.

❖ Méthodes de logique floue :

Le but de ces méthodes est de simuler la logique humaine par un mode de raisonnement inexact, présumé être le raisonnement humain habituel et donnant pourtant des résultats corrects. Selon la théorie des ensembles flous de Zadeh, une fonction caractéristique assigne à un élément x un degré d'appartenance à l'ensemble E . Cela permet de représenter les symptômes en tenant compte de la transition du normal à l'anormal. Une maladie est l'union d'un certain nombre de symptômes (flous). La procédure diagnostique consiste à trouver à quel degré l'ensemble des symptômes du patient est en intersection avec telle ou telle maladie.

La théorie de l'évidence de Dempster-Schafer utilise des notions de crédibilité et plausibilité qui correspondent aux bornes inférieure et supérieure d'une probabilité mal connue. La théorie des possibilités caractérise l'incertitude par deux valeurs : le degré de possibilité et le degré de nécessité qui correspondent aux probabilités inférieures et probabilité supérieure de l'événement. AntibES qui aide à la prescription d'antibiotiques est un exemple de logiciel basé sur la logique possibiliste.

❖ Raisonnement temporel :

La prise en compte de la dimension temporelle est également nécessaire car certaines maladies ne peuvent pas être qualifiées de présentes ou absentes. Chaque stade peut donner des manifestations différentes et nécessite une étude de sa sévérité et son évolutivité. D'une manière générale, l'ensemble des problèmes de prédiction et de planification nécessitent de modéliser et de représenter le temps dans les systèmes à base de connaissances. Du point de vue formel, des travaux ont été réalisés sur les logiques temporelles. Le modèle le plus connu est celui de la représentation par intervalles. Il a nécessité la réalisation d'un gestionnaire d'intervalles et l'extension de

l'algorithme de propagation aux relations de durée. Cela permet la définition de règles expertes utilisant des références temporelles.

Des générateurs de systèmes experts peuvent donc être définis pour le diagnostic prédictif. L'architecture générale d'un tel système peut être présentée sous forme de cinq modules : saisie des informations, prédiction d'évolution des paramètres, gestion de la base de connaissances, module de diagnostic et module de planification. Les différents concepts temporels peuvent être représentés sous forme de phénomènes ponctuels ou non ponctuels ou encore non datés. L'ensemble des prémisses de la partie gauche des règles contiennent des prédicats et des conditions de type contraintes temporelles. La partie droite des règles contient les actions liées au déclenchement des règles : ajout d'un fait ou action, déclaration de fin d'occurrence ou d'attente d'événements. Cette représentation est bien adaptée aux exemples de contrôle de processus ou de planification.

❖ Représentation d'objet :

La représentation objet a donné lieu à des applications médicales dans le domaine de l'intelligence artificielle. Un système d'aide à la prescription d'antibiotiques a été conçu en associant des règles de production et une programmation orientée objet efficace par ses propriétés telles que l'héritage mais aussi par ses possibilités de structuration dynamique. Les avantages de cette représentation paraissent plus liés aux techniques d'implémentation qu'aux possibilités de raisonnement sous incertitude ainsi qu'en témoigne l'utilisation d'opérations orientées objet dans le réseau probabiliste du système Painulim.

• Modèles profonds et réseaux causaux :

Une autre approche, inaugurée par les réseaux causaux, est de prendre en compte des modèles physiopathologiques dits profonds (au niveau cellulaire, organique ou systémique) pour expliquer des phénomènes superficiels observables par la clinique ou les moyens d'investigation paraclinique. Le raisonnement causal construit un modèle physiologique et compare la cohérence et la complétude des données du patient avec le modèle défini. Il se traduit par des liens de cause à effet entre deux variables ou liste de variables. Le modèle causal décrit des mécanismes anatomiques, physiologiques ou

biochimiques, il sert à simuler les fonctions normales du corps, ses dysfonctionnements occasionnés par une ou plusieurs pathologies dont les conclusions se recouvrent ou interagissent. La connaissance physiopathologique est organisée hiérarchiquement (information de plus en plus détaillée). Un modèle est créé pour chaque patient. Toutes les informations sur le patient sont utilisées pour générer des séries différentes d'événements qui sont appelés scénarios, et qui conduiront à définir l'image clinique en cours. Les dysfonctionnements physiologiques sont des états représentés sous forme de nœuds. Les relations causales qui les unissent sont représentées par des liens entre deux nœuds. Chaque lien est associé à une valeur qui témoigne de la fréquence avec laquelle le deuxième nœud est causé par le premier.

Parmi les systèmes utilisant ce type de représentation, on peut citer Casnet qui est un système d'aide au diagnostic et à la thérapeutique du glaucome ou Abel traitant des troubles hydroélectriques.

❖ Réseaux probabilistes :

Les réseaux probabilistes visent à modéliser les événements du monde réel (les maladies et les relations entre elles) et à affecter des probabilités aux conséquences de ces événements (les manifestations pathologiques). Chaque nœud du graphe est une variable aléatoire (une maladie, un syndrome ou un signe). Un nœud a plusieurs états possibles et quelle que soit la situation décrite, il est toujours exactement dans un de ces états.

Les graphes orientés, également nommés réseaux de croyance, réseaux bayesiens, réseaux causaux probabilistes ou réseaux de causalité signifient les influences de nature causale (leur sémantique reste néanmoins pauvre) et correspondent à des densités conditionnelles. Les graphes non orientés nommés modèles graphiques correspondent à des relations statistiques d'association ou potentiels.

L'incertitude est formalisée d'une part dans la probabilité d'un état d'un nœud qui dépend de l'information disponible, et d'autre part dans les relations entre nœuds par les probabilités conditionnelles, présentant elles-mêmes une part d'incertitude dans leurs estimations statistiques ou subjectives. Des méthodes de calcul de la confiance que l'on peut avoir dans les résultats des réseaux probabilistes sont à l'étude. Il s'agit de

structurer le domaine de connaissances *a priori* puis ensuite les informations concernant un patient sont propagées à travers le réseau, les probabilités d'un nœud dépendant directement de son voisinage.

Ce mode de représentation permet de raisonner à travers une structure conceptuelle uniforme et attractive mais les calculs du raisonnement peuvent être lourds, du fait de l'explosion combinatoire et leur réalisation en temps réel est une préoccupation majeure. De plus, les réseaux présentant des cycles sont des structures complexes à gérer et peuvent conduire à des résultats contre-intuitifs. Aussi, plusieurs algorithmes ont été proposés selon deux types de méthodes : les premières qui sont exactes et reposent sur le conditionnement et le regroupement ont été utilisées dans des systèmes tels que Pathfinder qui assiste le chirurgien dans les diagnostics d'adénopathies préopératoire, Munin ou Painulim traitant des diagnostics neuromusculaires. Les secondes sont aléatoires, utilisant des techniques de simulation stochastique. Ces dernières méthodes paraissent plus adaptées aux grands réseaux probabilistes comme en témoigne QMR-DT qui est une reformulation de QMR en réseau probabiliste et l'un des rares modèles à couvrir un large domaine médical. Néanmoins, plusieurs approximations intéressantes ont été envisagées dans les méthodes exactes en exploitant les propriétés locales des réseaux et en identifiant des sous-domaines.

Ce type de représentation est en adéquation avec les données de la littérature où la représentation est causale (« *L'infarctus du myocarde donne fréquemment une douleur thoracique* ») et l'acquisition des connaissances s'en trouve ainsi facilitée. De plus, il est possible d'introduire les niveaux de raisonnement ou les hypothèses intermédiaires qui permettent un raisonnement plus explicite bien que les algorithmes d'inférences ne le soient pas toujours et il devient possible de vérifier la cohérence d'un diagnostic.

Les connaissances sont stables et représentées de façon uniforme, indépendamment des tâches du système. Les corrections effectuées sur certaines variables n'affectent pas la cohérence globale du modèle.

Ainsi, les réseaux probabilistes présentent de nombreux intérêts expliquant la reconversion de QMR et les combinaisons de ceux-ci à d'autres modes de représentation des connaissances et d'inférences. Néanmoins, un certain nombre de problèmes persistent tels que la complexité des algorithmes d'inférences et de

l'apprentissage, les calculs ou les besoins informatiques lorsque le modèle est élargi. C'est probablement pour cette raison que la représentation de la connaissance de QMR-DT a été largement simplifiée par rapport au modèle initial. En effet, les connaissances physiopathologiques ont été abandonnées et seul un système à deux niveaux a été gardé : d'une part, le niveau des maladies, qui représentent les racines du graphe et qui ne sont pas reliées entre elles et d'autre part, les manifestations, également non reliées entre elles.

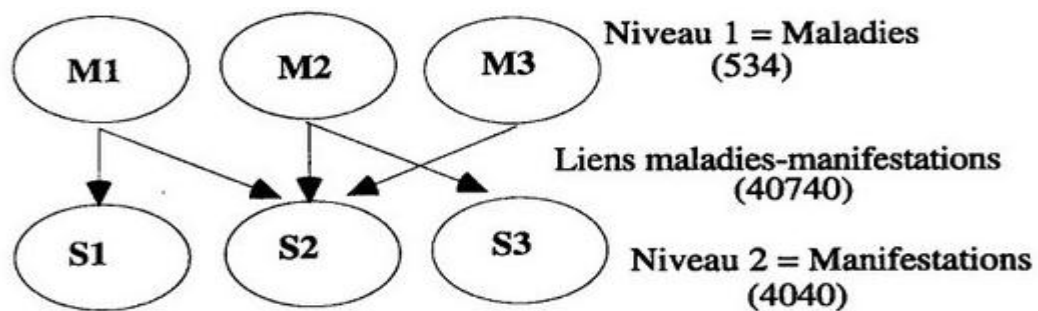


Figure II.3: - Modèle de QMR-DT : graphe acyclique direct [10]

❖ Modèles connexionnistes et réseaux de neurones formels

L'historique et les principes des modèles connexionnistes ont été décrits récemment par Grumbach en parallèle avec les processus cognitifs humains. L'approche connexionniste remonte aux années 40 avec les travaux de McCulloch et Pitts qui portaient sur un modèle de réseau de neurones formels. Cette approche vise à imiter certaines fonctions du cerveau humain en reproduisant quelques-unes de ses structures de base. Elle est fondée sur le comportement de réseaux de neurones formels élémentaires interconnectés, chaque neurone formel pouvant être considéré comme une simplification extrême d'un neurone. Le modèle du perceptron de Rosenblatt est l'une des premières réalisations dans ce domaine. Depuis le début des années 80, on assiste à une renaissance de l'approche connexionniste et ce, pour plusieurs raisons : d'une part, le développement des technologies d'investigations (scanner, résonance magnétique nucléaire...) offrent de nouveaux horizons pour la compréhension des phénomènes neuronaux, et d'autre part, plusieurs études portant sur les possibilités d'extension des réseaux de neurones monocouche ont été réalisées et de nouveaux modèles sont apparus.

Le neurone formel peut être défini par les cinq éléments suivants : la nature de ses entrées, la fonction d'entrée totale (prétraitement effectué sur les entrées), la fonction d'activation ou d'état du neurone (état interne en fonction de son entrée totale), la fonction de sortie du neurone (en fonction de son état interne) et la nature de la sortie du neurone.

Des poids w_{ij} sont associés aux connexions et pondèrent les signaux transmis. L'activité de l'unité j est donnée par la formule $a_{ij} = \sum w_{ij} \text{entrée}_i$ et sa sortie par $\text{sortie}_j = f(a_j)$.

Les réseaux de neurones jouent un rôle de plus en plus important dans le domaine de l'aide à la décision médicale par les possibilités d'apprentissage qu'ils offrent. Sabbatini passe en revue un certain nombre d'entre eux. On peut également citer des systèmes récents et en cardiologie, une application aidant au diagnostic des épilepsies. [10]

IX. Des systèmes d'aide à la décision dans le domaine médicale :

IX.1 Internist et Qmr :

INTERNIST-1 et son successeur, ayant médicale rapide (QMR), sont des programmes informatiques conçus pour fournir aux professionnels de la santé avec l'aide de diagnostic en médecine interne générale. Les deux programmes s'appuient sur l'interniste-une base de connaissances informatisée, qui décrit en détail 570 maladies en médecine interne. Les philosophies derrière le développement de chaque programme diffèrent. Considérant que INTERNIST-1 fonctions uniquement comme un programme de grande puissance consultant diagnostic, le programme QMR agit davantage comme un outil d'information, offrant aux utilisateurs de multiples façons d'examiner et manipuler les informations de diagnostic dans la base de connaissances du programme. Au plus bas niveau, le programme peut être considéré comme un manuel électronique de la médecine. En outre, le programme QMR a la capacité d'aider les utilisateurs à générer des hypothèses dans les cas complexes de patients. Le programme QMR n'a pas été évalué officiellement comme un outil d'information pour les médecins praticiens. Une étude préliminaire indique que les capacités cas d'analyse de QMR sont d'avantage potentiel dans la plupart des patients admis en médecine interne pour une évaluation diagnostique. [12]

IX.2 Le système d'aide au diagnostic medical Iliad :

À l'Université de l'Utah School of Département d'Informatique Médicale de médecine, un programme appelé Système Expert Iliad a été en développement depuis plusieurs années. Iliad utilise le raisonnement bayésien pour calculer les probabilités a posteriori de différents diagnostics pris en considération, compte tenu des conclusions présentes dans un cas. Iliad qui a été développé principalement pour le diagnostic en médecine interne, couvre désormais environ 1500 diagnostics dans ce domaine, sur la base de plusieurs milliers de résultats. La coque Iliad a également été utilisé pour développer des bases de connaissances pour le diagnostic dans d'autres domaines. Iliad a été développé initialement pour le Mac d'Apple; une version pour les fenêtres en cours d'exécution PC-AT a également été publié. Usage actuel: principalement comme un outil d'enseignement pour les étudiants en médecine. Les cas particuliers peuvent être simulés à travers 'ce programme et les étudiants doivent «diagnostiquer» le cas (c.-à extraire toutes les informations pertinentes et utiles pour faire le diagnostic de l'ordinateur de la manière la plus efficace possible). Cela aide les élèves à aiguiser leurs compétences dans le diagnostic différentiel. Il est prévu que dans les prochaines années, le programme Iliad deviendra un complément largement utilisé pour le diagnostic clinique et la documentation des données du patient dans le cadre du bureau ou de la clinique du médecin (au moins aux Etats-Unis). [13]

IX.3 Un système expert célèbre : MYCIN

Le système expert Mycin a été élaboré à l'université de Stanford aux Etats-Unis, dans les années 70. Il fournit, de manière interactive, une aide au médecin dans le diagnostic et le traitement de certaines infections bactériennes. Ce système a été testé sur une centaine de dossiers hospitaliers, et 3.600 symptômes. Ses performances étaient équivalentes à celles des meilleurs médecins spécialisés en maladies infectieuses. Sa base de connaissances est constituée de quelques centaines de règles du type: "Si: le germe est positif à coloration de Gram, et que sa morphologie est celle d'une coque, et qu'il est groupé en chaînettes, Alors: cela suggère (à 70% qu'il s'agit d'un streptocoque". Lorsqu'on soumet au système des faits concernant un patient, il sélectionne successivement les règles qui s'appliquent à ce cas, établit les hypothèses diagnostiques appropriées, et remonte des hypothèses à leurs conditions pour demander éventuellement

d'autres éléments d'information. Ensuite, le système évalue le degré de certitude des diagnostics possibles, et enfin, prescrit la thérapeutique la mieux adaptée. [14]

IX.4 Autre exemples :

- **Sphinx** reste le système expert français le plus connu ; il utilise un formalisme mixte, objets structurés pour les concepts médicaux et règles de production pour le raisonnement ; il a été appliqué dans le domaine du diagnostic des ictères et de la thérapeutique du diabète, où il a été évalué auprès de médecins généralistes. [15]
- **Le Leeds abdominal pain system** : un système d'aide au diagnostic des patients souffrant de douleurs abdominales aiguës s'appuyant sur un modèle probabiliste. [16]
- **l'encyclopédie médicale « ADM » (Aide au Diagnostic Médical)**, un système à base de modèle relationnel permettant de faire de l'aide au diagnostic sur plus de 15000 pathologies toutes spécialités confondues. [16]
- **CASNET** : un système à base de réseau sémantique pour les diagnostics des glaucomes. [16]
- **CENTAUR** : un système à base de frames pour l'interprétation des diagnostics des patients souffrant de pathologies respiratoires. [16]

X. Conclusion :

Les systèmes d'aide à la décision médicale (SADM) sont des outils informatiques capables de traiter l'ensemble des caractéristiques d'un patient donné afin de générer les diagnostics probables de son état clinique (aide au diagnostic) ou les traitements qui lui seraient adaptés (aide à la thérapeutique). Dans ce chapitre, nous avons présenté les trois catégories de système, Les modalités d'intervention des SADM et les méthodes de raisonnement, par la suite nous présentant quelque exemples de système tel que le système Expert, Mycin et Sphinx.

Chapitre III : Application E-Santé

I. Introduction :

De nos jours, le jour d'Internet se présente comme un «ami» qui nous permet de transmettre et de recevoir des informations partout dans le monde. Ainsi qu'un site Web sur le Web est une vitrine virtuelle qui est vrai pour la publicité institutionnelle et des services médicaux. Dans notre étude nous avons exploité cette technologies dans le but de faciliter aux patients d'accès aux services médicaux à distance et savoir des informations sur des maladies qui lui s'aidé pour l'amélioration de leur mode de vie.

Ce dernier chapitre est consacré à la conception du système, la représentation de la base de connaissance et la réalisation de l'application.

II. Conception du système :

Dans cette partie nous introduisons l'analyse de notre système en utilisant le langage UML, en s'appuient sur le processus UP, en conséquence, nous allons détailler trois étapes :

- Tous d'abord, nous commencerons par définir le diagramme de cas d'utilisation.
- Ensuite les cas d'utilisation vont être détaillés en diagrammes de séquences.
- Nous terminerons par représenter le diagramme de classe qui décrit la structure statique de notre système.

II.1 Diagramme de cas d'utilisation :

Ce diagramme permet de décrire l'interaction entre les acteurs et le système.

a. Identification des acteurs du service personnel :

Un acteur est l'idéalisation d'un rôle joué par une personne ou un groupe de personnes. Les' acteurs qui interagissent avec notre système sont :

- **Patient.**
- **Médecin.**

b. Identification des cas d'utilisation :

Un cas d'utilisation présente une fonctionnalité du système, notre système comporte les cas d'utilisation suivant :

- ❖ Inscription.
- ❖ Authentification.
- ❖ Mise à jour du style de vie de patient (tabagisme, poids et la taille, activité physique, etc).
- ❖ Interférence.
- ❖ Consulté style de vie des patients.
- ❖ Mise à jour de la suggestion.
- ❖ Déconnexion.

Les cas d'utilisation sont schématisés dans le diagramme représenté dans la **Figure III.1**

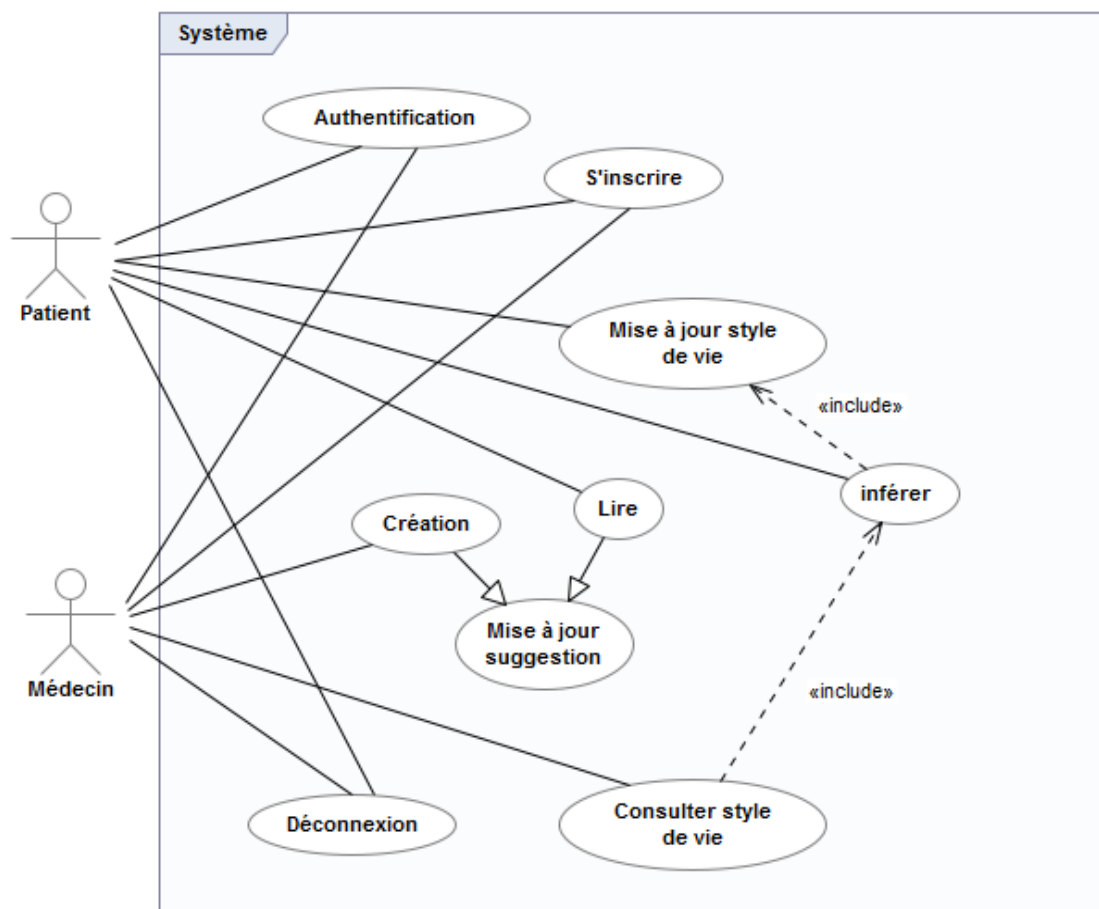


Figure III.1: Diagramme de cas d'utilisation

II.2 Diagramme de séquence :

Dans cette partie nous allons présenter les interactions des objets du système par un diagramme de séquence pour chaque scénario de chaque cas d'utilisation.

a. Inscription :

Pour utiliser notre système, la première étape consiste à créer un compte. L'utilisateur (médecin ou patient) saisit quelques informations personnelles comme le nom, prénom, âge, type, email ainsi que le mot de passe, puis enregistrer toutes ces informations. Ce scénario est présenté par le diagramme de séquence de la **Figure III.2**.

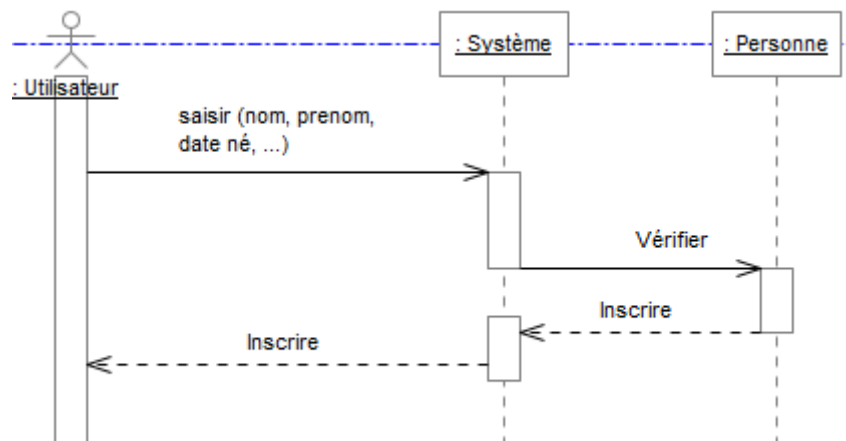


Figure III.2 diagramme de séquence « inscription »

b. Authentification :

Accès à l'application, l'utilisateur (médecin ou patient) est déjà inscrit il doit s'authentifier par la saisie de son email et son mot de passe. Après si les informations saisies sont correctes, le système va afficher son profil sinon il affiche un message d'erreur. Ce scénario est présenté par le diagramme de séquence de la **Figure III.3**.

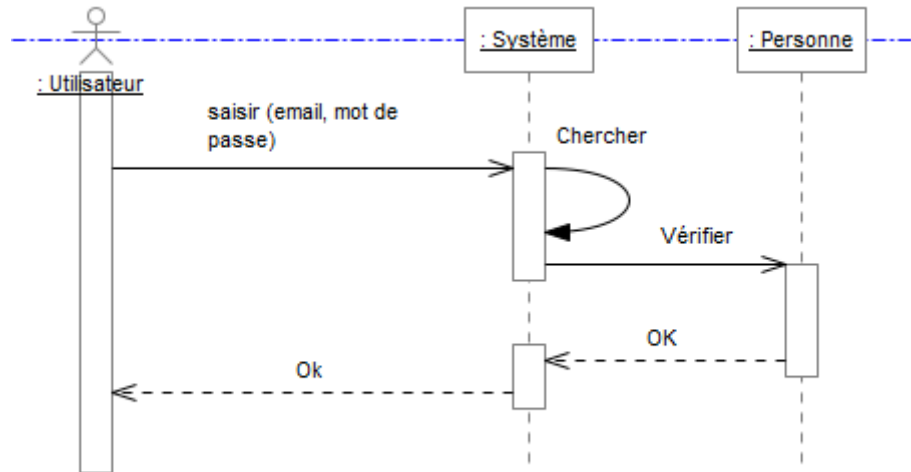


Figure III.3 diagramme de séquence « authentication »

c. Mise à jour du style de vie et l'inférence:

Le patient fait entrer tous les informations concernant leur style de vie (poids, taille, alimentation ...etc) puis le système valide les informations. Ensuite, il passe par l'étape d'inférence qui lui permet de savoir le taux de risque de son cas, s'il a un risque moyen ou fort il sélectionne un médecin qui consulte son style de vie. Ce scénario est présenté par le diagramme de séquence de la **Figure III.4**.

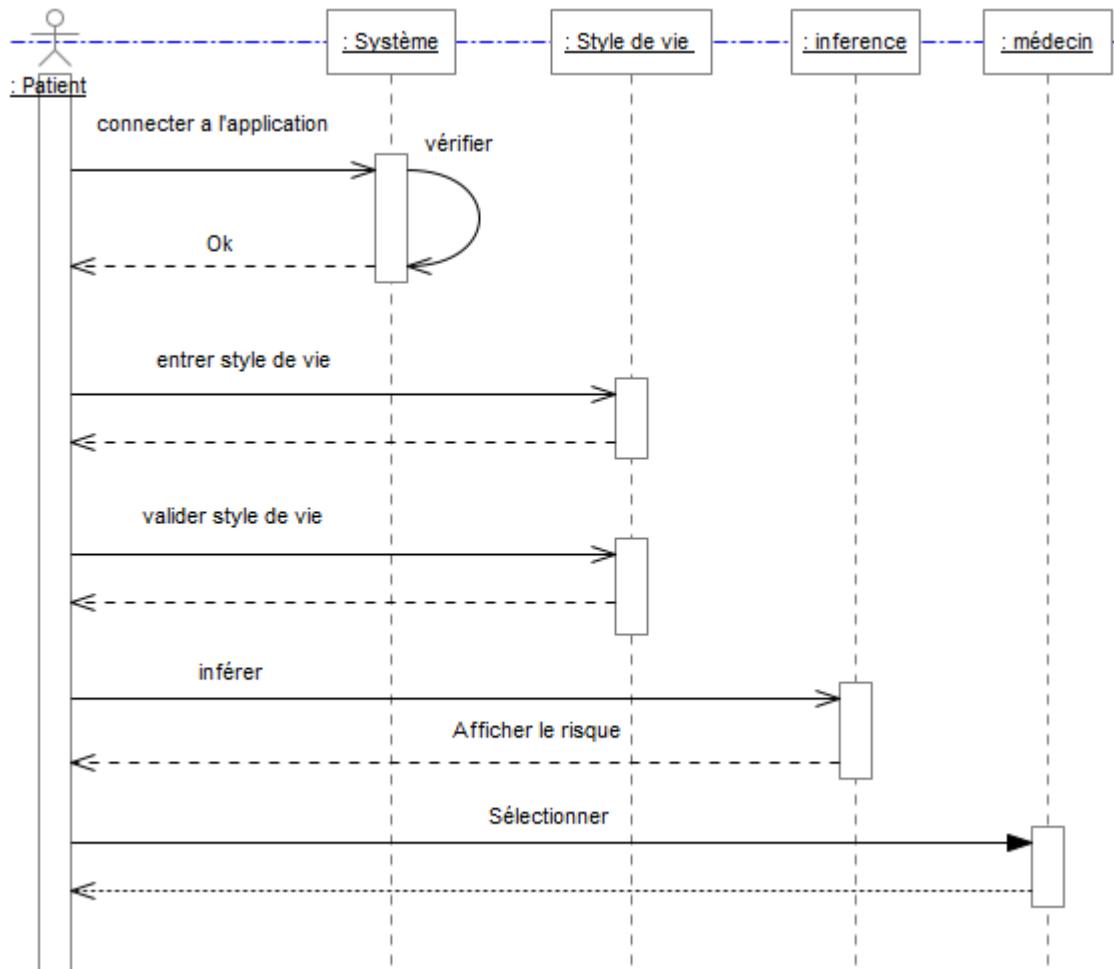


Figure III.4 diagramme de séquence « mise à jour du style de vie »

d. Consulter le style de vie et la mise à jour de la suggestion :

Le médecin sélectionne l'un des patients qu'ils lui ont choisisent. Puis, il consulte leur style de vie, ensuite il décrit des suggestions pour les envoyés aux patients. Ce scénario est présenté par le diagramme de séquence de la *Figure III.5*.

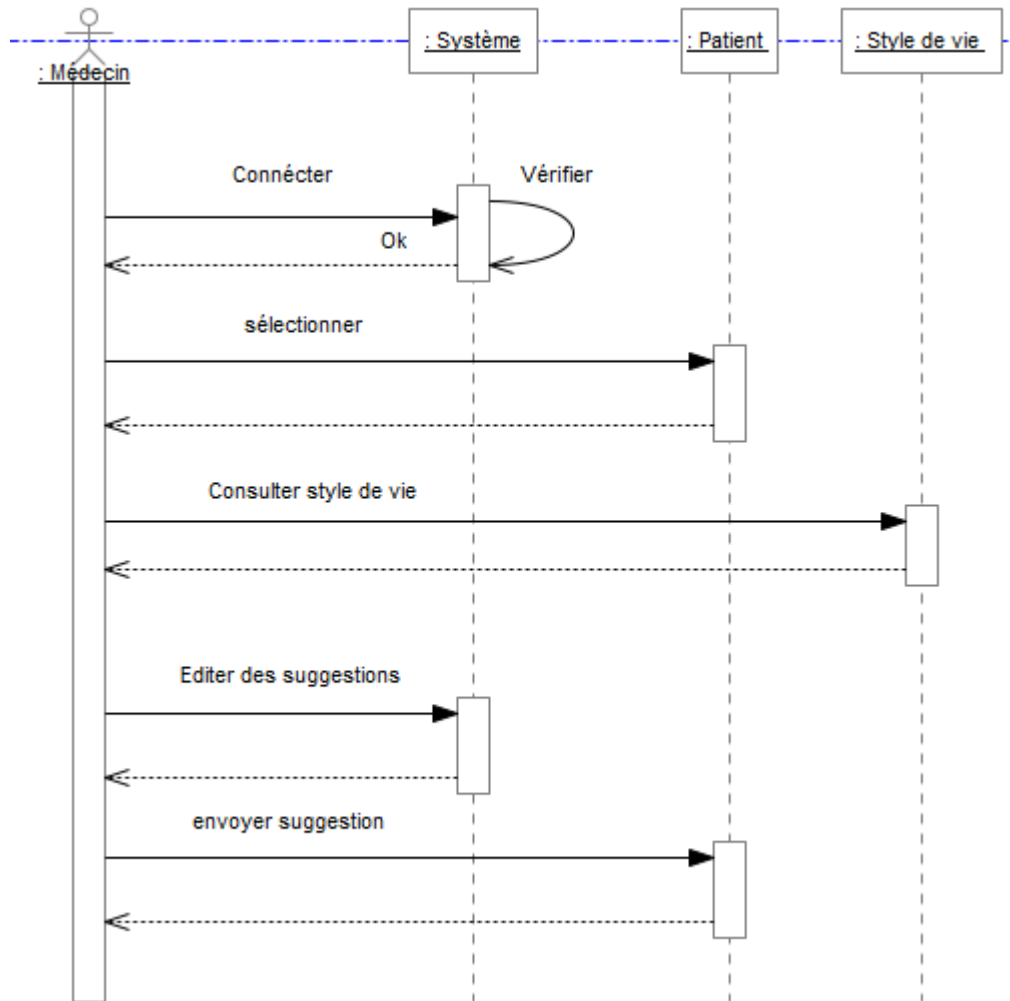


Figure III.5 diagramme de séquence « consulter le style de vie et mise à jour de suggestion »

II.3 Diagramme de classe :

Le diagramme de classes identifie les classes de notre système et les associations entre elles.

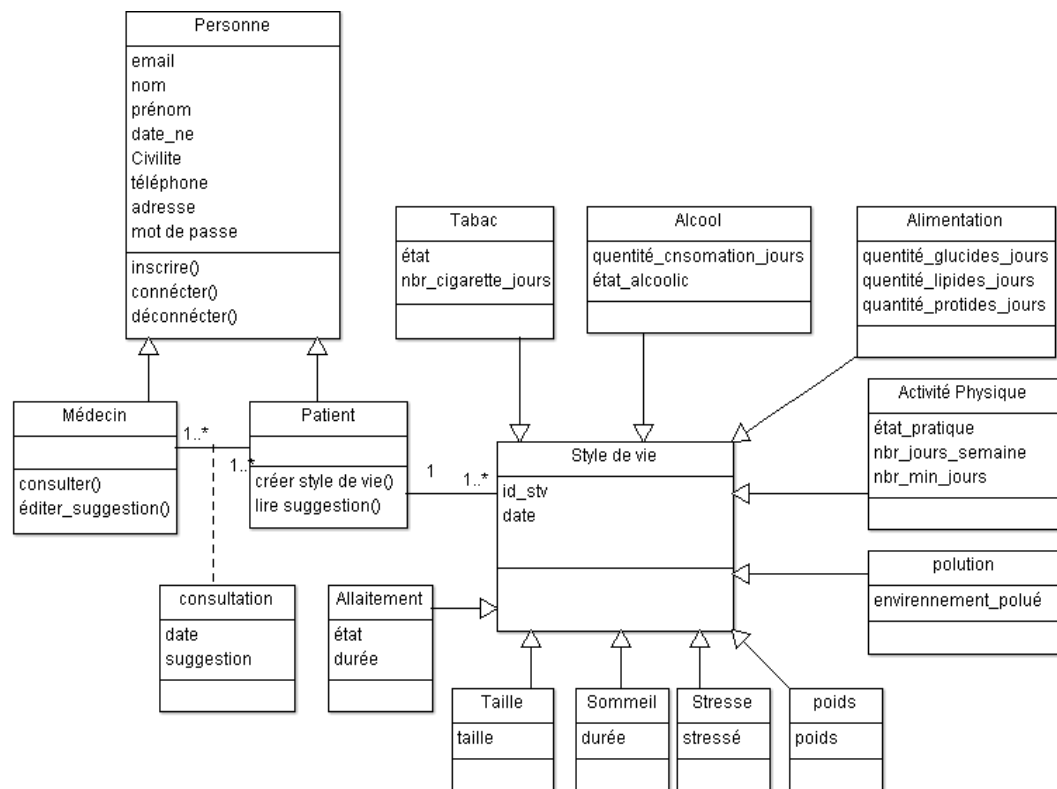


Figure III.6 : diagramme de classe.

II.4 Modèle logique des données :

Le modèle logique présenté ci-dessous a été obtenu en application des règles de passage sur le diagramme de classe de la figure précédente.

Patient (email_patient, nom_patient, prénom_patient, date_ne_patient, civilité_patient, adresse_patient, téléphone_patient, mdp_patient) ;

Médecin (email_médecin, nom_médecin, prénom_médecin, date_ne_médecin, civilité_médecin, adresse_médecin, téléphone_médecin, mdp_médecin) ;

Activité Physique (id_active, date, état_pratique, nbr_jour_semaine, nbr_min_jour, email_patient*) ;

Alcool (id_alcool, date, état_alcoolic, quantité_cnsomation_jour, email_patient*) ;

Polution (id_polution, date, environnement_polué, email_patient*) ;

Tabac (id_tabac, date, état, nbr_cigarette_jour, email_patient*);

Allaitement (id_allaitement, date, état, durée, email_patient*);

Taille (id_taille, date, taille, email_patient*);

Poids (id_Poids, date, poids, email_patient*);

Sommeil (id_Sommeil, date, durée, email_patient*);

Stresse (id_Stresse, date, stressé, email_patient*);

Alimentation (id_aliment, date, quantité_glucides_jours, quantité_lipides_jours, quantité_protides_jours, email_patient*);

Consultation (email_patient*, email_médecin*, date, suggestion);

Remarque : les attributs souligné désignent les clés primaire et ceux terminant par (*) désignent les clés étrangers.

III. Aide au diagnostique :

Nous l'avons vu dans le chapitre précédent, le système d'aide au diagnostic médicale, ainsi les différents méthodes qui nous a permis de construire une connaissance sur laquelle en s'appuyé pour prendre une décision. Dans notre étude nous exploitant la méthode « règle de production » pour exprimer la connaissance inférer en se basant sur les données de style de vie d'un patient.

Cette connaissance est à la fois pour aidés le patient de savoir le taux de risque, ainsi pour aidé le médecin à prendre des décisions adéquate et efficace selon le facteur de risque d'un patient (moyen ou fort) et les facteurs de risque associer au son style de vie. Dans ce contexte, nous intéressons a étudier les facteurs de risque de cancer de sien pour la prévention en modifiant dans certain facteur. Les facteurs de risque sont cités dans le **chapitre I** : Les habitudes alimentaires inadéquates, la pratique insuffisante de l'activité physique, Le tabagisme, surplus de poids, consommer de l'alcool, stress, âge, taille, sommeil, allaitement, la pollution.

Le fait utilisé par le système expert représente le facteur de risque (une variable d'agrégation de tous les facteurs). Dans notre système nous avons proposé l'algorithme d'agrégation suivant :

Initialiser facteur de risque a 0 ;

<Si l'âge plus de 50 ans Alors Le facteur de risque⁺⁺>

<Si le patient est fumeur Alors Le facteur de risque⁺⁺>

<Si le patient est consommé alcool Alors Le facteur de risque⁺⁺>

<Si la masse corporelle plus de 30 Alors Le facteur de risque⁺⁺>

<Si le patient est stressé Alors Le facteur de risque⁺⁺>

<Si le patient habite dans un environnement pollué Alors Le facteur de risque⁺⁺>

<Si le patient ne fait pas l'activité physique Alors Le facteur de risque⁺⁺>

<Si la durée de sommeil d'un patient moins de 5 heures Alors Le facteur de risque⁺⁺>

<Si le patient ne fait allaitement Alors Le facteur de risque⁺⁺>

<Si Les habitudes alimentaires d'un patient inadéquates Alors Le facteur de risque⁺⁺>

Remarque :

- Le facteur de risque⁺⁺ veut dire Le facteur de risque= Le facteur de risque+1.
- La masse corporelle=poids/taille.

La connaissance est présentée comme suit :

Risque faible :

<Si le patient avoir en minimum deux facteurs de risque Alors il a un risque faible de survenue de cancer de sein>.

Exemple : si le patient a un l'âge supérieur a 50 et alcoolique Alors il a un risque faible de survenue cancer sein.

Risque moyen :

< Si le patient avoir un nombre de facteurs de risque compris entre deux et sept Alors il a un risque moyen de survenue de cancer de sein>.

Risque fort :

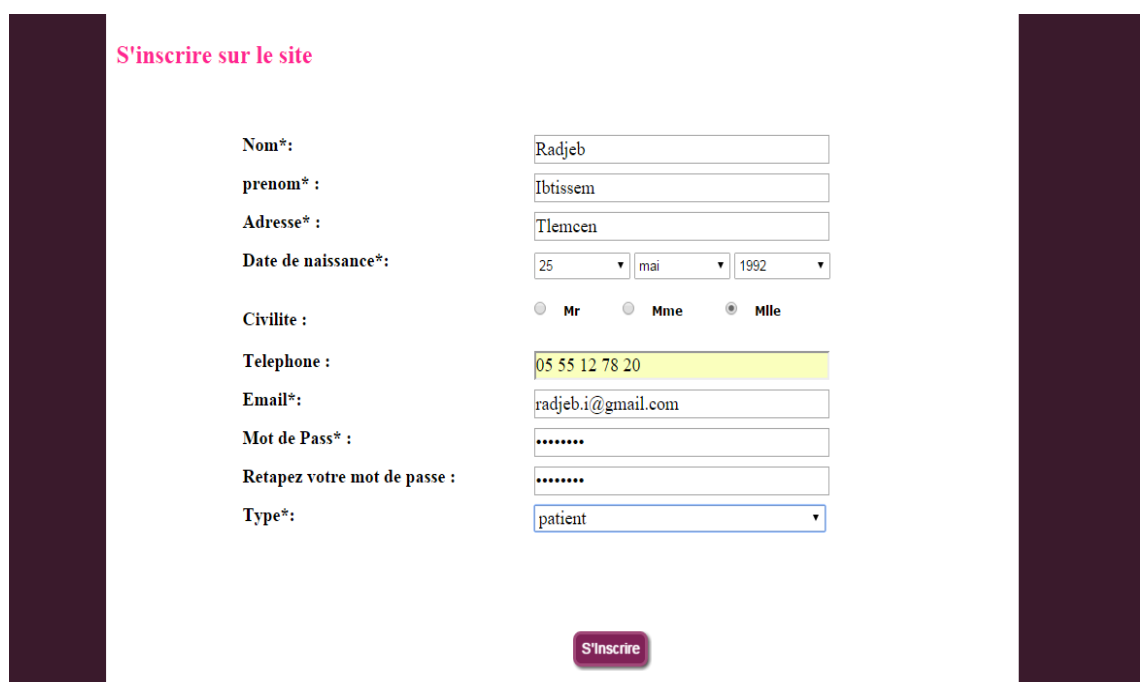
< Si le patient avoir plus de sept facteurs de risque Alors il a un risque fort de survenue de cancer de sein>.

IV. Description de l'application :**a. Page d'accueil :**

Représente la page principale de notre site elle offre la possibilité au utilisateur (médecin ou patient) de saisir les informations et de passer vers les pages d'inscription ou d'authentification.

► La page d'inscription :

A partir de cette page l'utilisateur médecin ou patient peut créer un compte en saisissant quelques informations personnelles comme le nom, prénom, mot de passe ainsi que email.



S'inscrire sur le site

Nom*:	<input type="text" value="Radjeb"/>
prenom* :	<input type="text" value="Ibtissem"/>
Adresse* :	<input type="text" value="Tlemcen"/>
Date de naissance*:	<input type="text" value="25"/> <input type="text" value="mai"/> <input type="text" value="1992"/>
Civilite :	<input type="radio"/> Mr <input type="radio"/> Mme <input checked="" type="radio"/> Mlle
Telephone :	<input type="text" value="05 55 12 78 20"/>
Email*:	<input type="text" value="radjeb.i@gmail.com"/>
Mot de Pass* :	<input type="password" value="....."/>
Retapez votre mot de passe :	<input type="password" value="....."/>
Type*:	<input type="text" value="patient"/>

Figure III.7: page d'inscription.

► La page d'authentification :

Chaque utilisateur (patient ou médecin) dispose d'une session propre à lui qui empêche toute intrusion non autorisée. Chaque utilisateur doit donc s'identifier via son email et son mot de passe avant d'avoir accès à sa propre session.

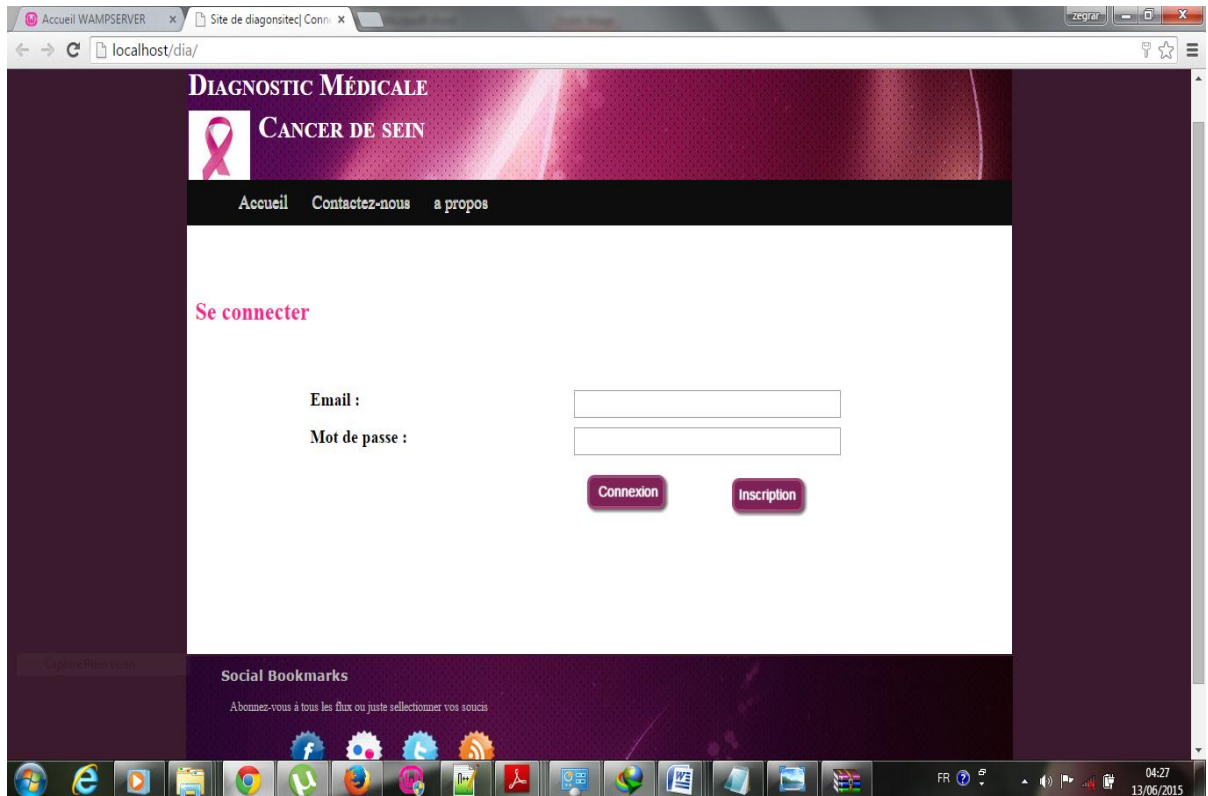


Figure III.8: page d'authentification.

b. Espace patient :

Après la connexion, le patient va accéder à son propre espace, à partir de cet espace il peut accéder aux autres propres pages en utilisant un menu.

► Les pages de style de vie :

Le patient commence à saisir tous les informations concernant leur style de vie (poids, taille, alimentation, activité physique, alcool, tabac... etc).

Voilà quelque exemple des pages correspond a chaque facteurs de style de vie d'un patient.

► La page correspond au poids :

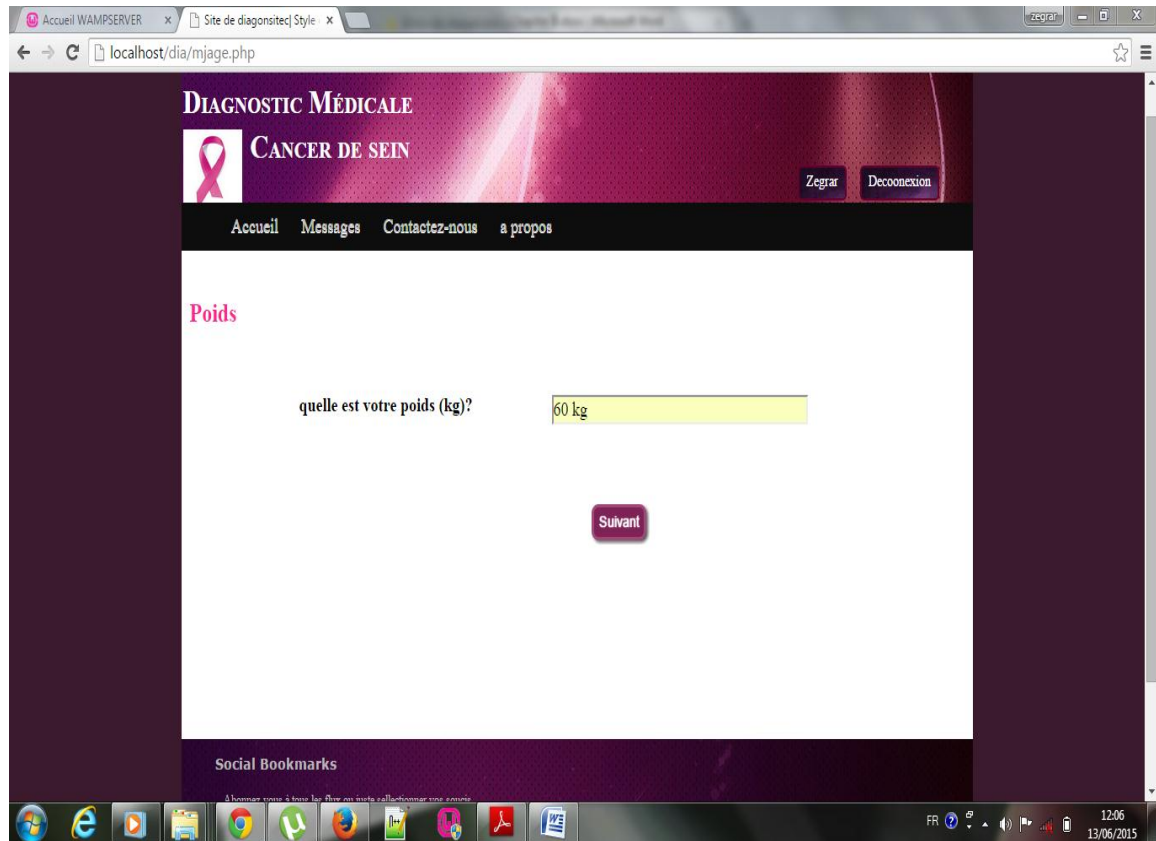
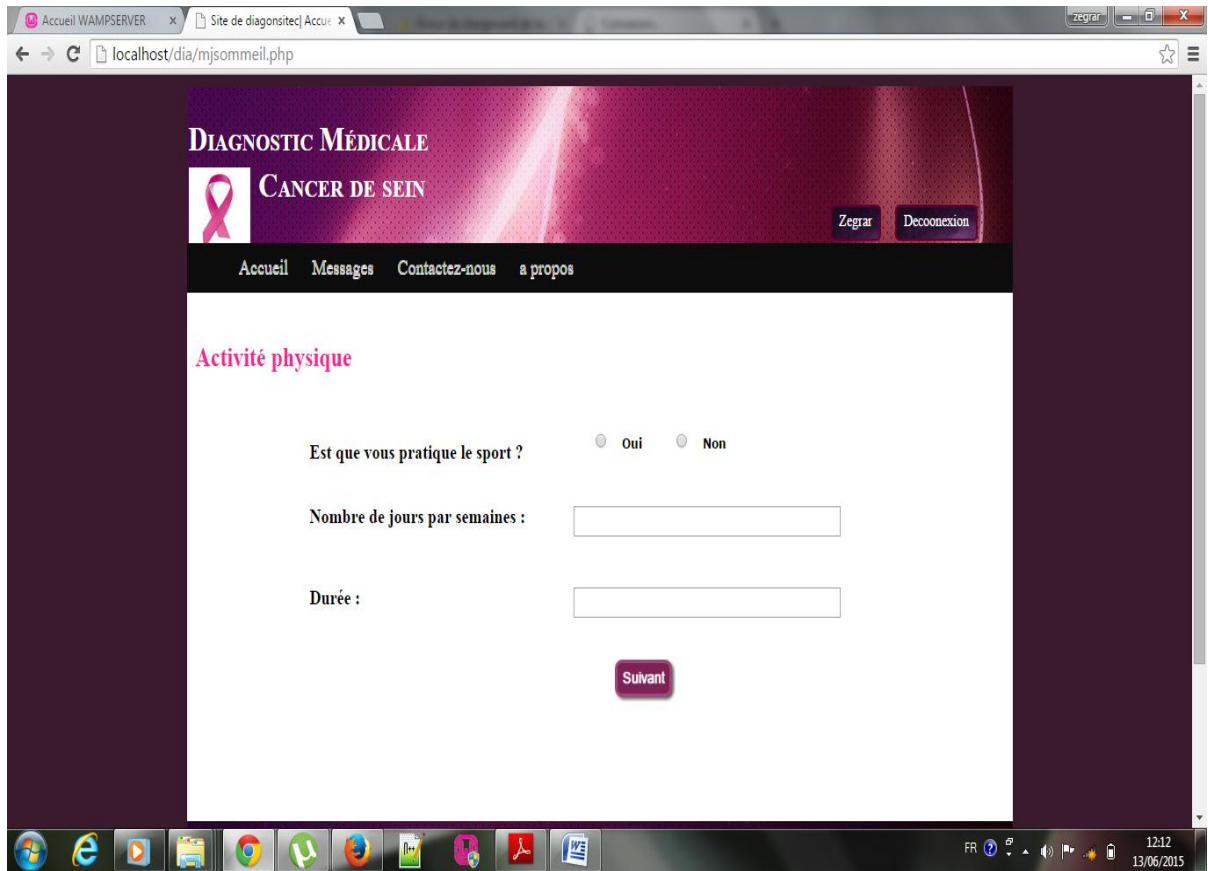


Figure III.9: La page correspond au poids.

► La page correspond à l'activité physique :



The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/dia/mjsommeil.php`. The page header features the text "DIAGNOSTIC MÉDICALE" and "CANCER DE SEIN" with a pink ribbon icon. Navigation links include "Accueil", "Messages", "Contactez-nous", and "à propos". There are buttons for "Zegrar" and "Deconnexion". The main content area is titled "Activité physique" and contains the following form elements:

- Question: "Est que vous pratique le sport ?" with radio buttons for "Oui" and "Non".
- Field: "Nombre de jours par semaines :" with an input box.
- Field: "Durée :" with an input box.
- Button: "Suivant" (Next).

The Windows taskbar at the bottom shows the date and time as 12:12 on 13/06/2015.

Figure III.10: La page correspond à l'activité physique.

Une fois le patient terminé d'entrer tous les informations de son style de vie, il passe par l'étape d'inférence pour déduire la classe de risque de son cas. Dans le cas de risque moyen ou fort, le patient va sélectionner l'un des médecins pour confirmer l'étape suivante (mammographie ou autre suggestion). Cette étape représentée par la **Figure III.11**.

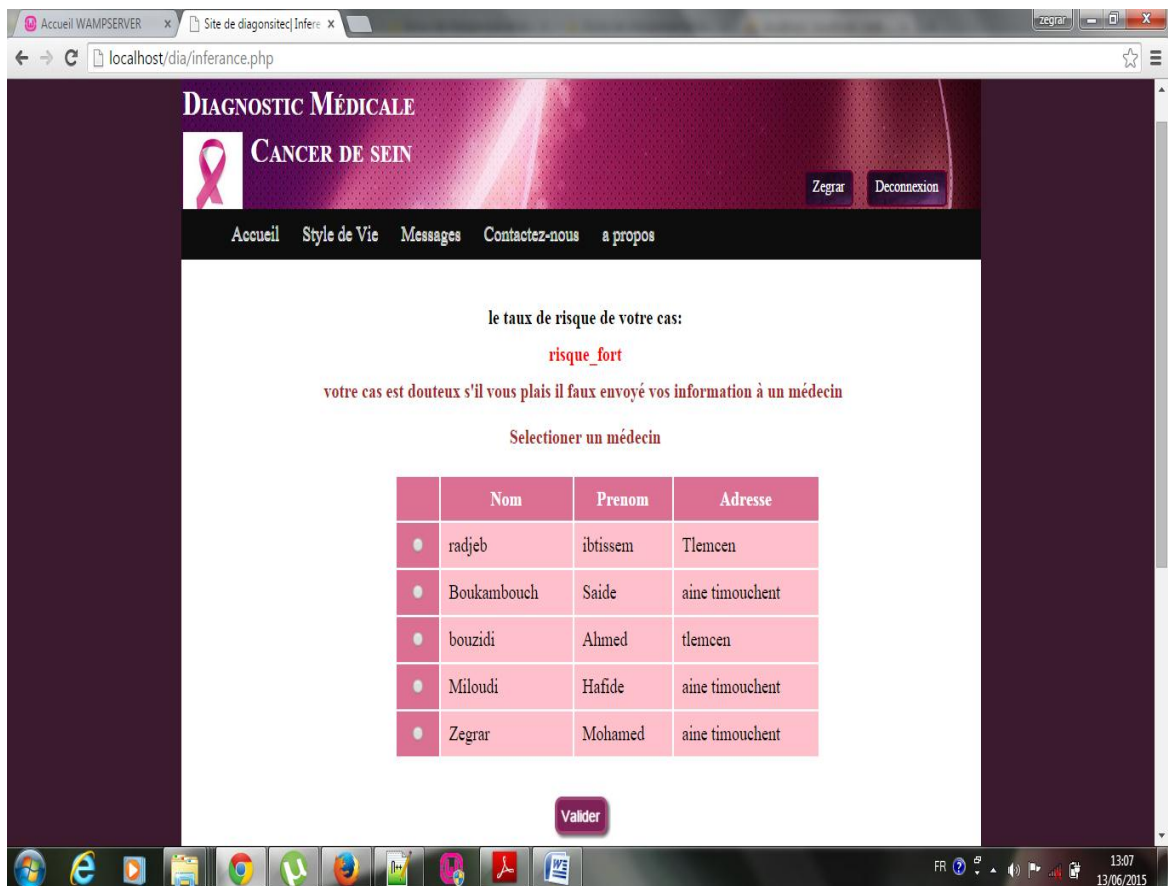


Figure III.11: étape d'inférence.

c. Espace médecin :

L'accès à la session, permet au médecin d'utiliser son espace.

► La consultation :

Cette partie permet au médecin de consulter les styles de vie des patients qui ont lui choisissent. Tout d'abord, le médecin sélectionne un des patients. Ensuite, il consulte les données du patient sélectionné qui s'affichent sous forme d'histogrammes. La suggestion :

Une fois le médecin a terminé la consultation, il décrit des suggestions et des conseils pour le patient en correspondance.



Figure III.12: consultation.

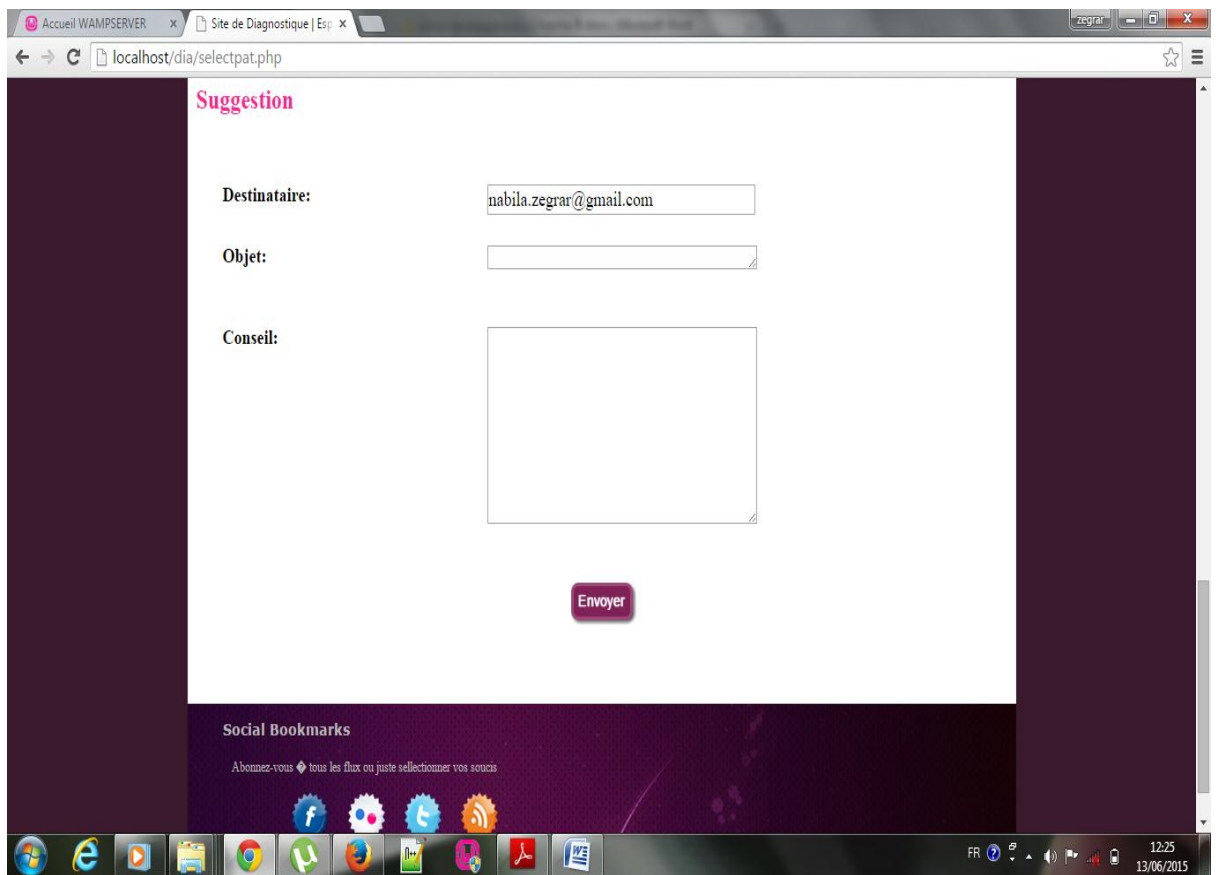


Figure III.13: La suggestion.

V. Conclusion :

Ce dernier chapitre nous a permis de présenter la phase de réalisation de notre système d'acquisition de l'information à partir de style de vie d'un patient pour la prévention de la maladie du cancer de sein. Ce système offre la possibilité de faire la collection de style de vie d'un patient et de faire une liaison entre les médecins et les patients. Les technologies web nous a permet de faire l'application ou mode participative. Aussi le système à base de règle nous a assuré une aide au diagnostic médical. La conception a été effectué en appliquant le processus de développement unifié (UP) ainsi le langage de modélisation UML.

Conclusion générale

&

Perspectives

Conclusion générale

Conclusion générale :

La prise en charge du cancer du sein à beaucoup évolué ces dernières années, qui occupe chez la femme la première place en termes d'incidence et de mortalité cancéreuse. L'objet de notre étude était la réalisation d'un système médicale de prévention de cancer de sein à l'aide d'acquisition de l'information à partir de style de vie d'un patient. Qui consistait à mettre en place une application E-santé participative qui permet de faire la collection de style de vie d'un patient et de créer une liaison entre les médecins et les patients, la liaison concerne La consultation de style de vie des patients, à l'aide de la technologie web et l'aide a la décision qui permet de construire une connaissance sous forme des règles basé sur les facteurs de risque de cancer de sein pour savoir le taux de risque d'un patient afin facilite au médecin de prendre des décisions adéquate et efficace pour donné des conseils et des suggestions dans le but d'aider le patient d'améliorer et changer dans certains habitudes de son mode de vie pour diminuer le risque de survenue de cancer de sein.

Limite :

- La précision des connaissances.
- L'utilisation des réseaux sociaux pour une extraction transparente du style de vie.

Perspectives :

Au terme de notre travail, nous espérons avoir mis en œuvre cette application qui offre une solution qui prend en charge la majorité des anomalies du système existant même si des fonctionnalités et des enrichissements peuvent être apportés au système développé.

En effet, ce système pourra être étendu en offrant la possibilité d'élargir le nombre d'utilisateurs et de mettre en disposition les informations pour la recherche.

En fin nous souhaitons que ce travail sera d'un grand apport pour le diagnostic médicale en ligne et constituera une rampe de lancement pour d'autres projets plus vastes et encore plus ambitieux.

Bibliographie

Bibliographie

[1] Garry J Egger, Andrew F Binns and Stephan R Rossner. The emergence of “lifestyle medicine” as a structured approach for management of chronic disease, Med J Aust 2009; 190 (3): 143-145.

<https://www.mja.com.au/journal/2009/190/3/emergence-lifestyle-medicine-structured-approach-management-chronic-disease> int 2 consulté le 16/02/2015.

[2] LIFESTYLE MEDICINE – EVIDENCE REVIEW, June 30/ 2009 American College of Preventive Medicine.

<https://www.acpm.org/resource/resmgr/lmi-files/lifestylemedicine-literature.pdf>
consulté le 14/02/2015.

[3] John Kelly, LifestyleMedicine. [http://www. LifestyleMedicine.pps/](http://www.LifestyleMedicine.pps/) consulté le 15/02/2015.

[4] Louise Lemire, LES FACTEURS DE RISQUE associés aux maladies chroniques, DÉCEMBRE 2010.

<http://www.agencelanaudiere.qc.ca/ASSS/Publications/Fascicule%20-%20Les%20facteurs%20de%20risque-VERSION%20FINALE.pdf> consulté le 14/02/2015.

[5] La prévention

www.univ-ag.fr/...Sante.../Promotion_sante_education_therapeutique.ppt consulté le 14/02/2015.

[6] CANCER DU SEIN

<http://sante.lefigaro.fr/> consulté le 07/02/2015.

[7] votre risque de cancer de sein

http://www.votrerisquedecancer.mcgill.ca/hccpquiz.pl?lang=french&func=show&quiz=breast&page=risk_list consulté le 07/02/2015.

[8] Cancer du sein

http://fr.wikipedia.org/wiki/Cancer_du_sein consulté le 07/02/2015.

[9] Jean Louis. Philippe. Stefan, Etude des systèmes d'aide à la décision médicale, Version du 12 juillet 2010.

http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-01/etude_sadm_etat_des_lieux.pdf consulté le 07/05/2015

[10] Mireille Cléret. Pierre Le Beux. Frank Le Duff, Les systèmes d'aide à la décision médicale, Publié dans Les Cahiers du numérique 2001/2 (Vol. 2)

<http://www.cairn.info/revue-les-cahiers-du-numerique-2001-2-page-125.htm> consulté le 22/02/2015

[11] Mezaine Yazid. Midou Ahmed, Système interactif d'aide à la décision médicale, mémoire pour l'obtention du diplôme de licence en informatique, 2007-2008, Université Aboubakr Belkaid

[12] Randolph A. Miller. Melissa A. McNeil. Sue M. Challinor. Fred E. Masarie, Jr. Jack D. Myers, L'interniste-1 / QUICK MEDICAL DE RÉFÉRENCE Rapport de projet Etat-, Ouest J Med. 1986 décembre; 145 (6): 816-822.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1307155/> consulté le 10/04/2015

[13] Lincoln MJ. Turner CW. Haug PJ et al, système d'aide à la décision-iliad, 1991 février; 15 (1): 93-110.

http://www.openclinical.org/aisp_iliad.html consulté le 10/04/2015.

[14] système expert : Mycin

<http://www.leconomiste.com/article/informatique-et-la-medecine-diagnostic-dune-application> consulté le 10/04/2015.

[15] Philippe Aegerter , SYSTEMES D'AIDE A L'ACTION MEDICALE, publie le 2 décembre 1999.

http://www.pifo.uvsq.fr/pedagogie/bime/im_aide.htm consulté le 11/04/2015.

[16] Sidoine Pierre V. DONFACK GUEFACK, Modélisation des signes dans les ontologies biomédicales pour l'aide au diagnostic, THÈSE / UNIVERSITÉ DE RENNES 1, ANNÉE 2013.

<https://ecm.univ-rennes1.fr/nuxeo/site/esupversions/2c20b520-4c5b-4b4c-a38b-ea64d1314bef> consulté le 12/04/2015.

Résumé :

Le cancer de sein est le cancer le plus fréquent chez la femme à travers le monde, tant en termes de mortalité que d'incidence. Dans ce mémoire de master nous nous intéressons à élaborer un système cybersanté (**E-santé**) participative pour la prévention de cancer de sein, en se basant sur l'aide au diagnostic dans l'objectif d'améliorer la relation médecin-patient à distance, dans ce contexte nous avons utilisé la technologie web, ainsi un système d'aide au diagnostic qui permet de prendre une décision en s'appuyant sur une connaissance exprimé sous forme des règles de types « *Si...Alors...* » basé sur le style de vie des patients.

Mots clés : style de vie, cancer de sein, facteurs de risque, la prévention, aide au diagnostic, E-santé.

Abstract:

Breast cancer is the most common cancer in women worldwide, both in terms of mortality and incidence. In this master thesis, we are interested in developing a participative (**E-health**) system for breast cancer prevention. This system is based on the computer aided diagnostic for improving the distance relationship between doctor and patient. In this context, we have used web technology and computer aided diagnostic based on knowledge represented with rules "If ... Then ..." applied on the lifestyle of patients.

Keywords: lifestyle, breast cancer, risk factors, prevention, diagnosis assistance, E-health.

ملخص:

سرطان الثدي من أكثر أنواع السرطان شيوعا في جميع أنحاء العالم، سواء من حيث عدد الوفيات أو الإصابة به. من خلال هذه الأطروحة، نحن نهتم بتطوير نظام خاص بالصحة الإلكترونية للوقاية من سرطان الثدي يعتمد على المساعدة التشخيصية بهدف تحسين العلاقة عن بعد بين الطبيب و المريض. و في هذا السياق استخدمنا تكنولوجيا الويب و المساعدة التشخيصية القائمة على معرفة تتمثل في شكل قواعد نموذجية من الشكل (إذا...إذن...) التي تسمح باتخاذ القرار المناسب استنادا على نمط حياة المريض.

الكلمات المفتاحية: نمط الحياة، سرطان الثدي، عوامل الخطر، الوقاية، المساعدة التشخيصية، الصحة الإلكترونية.