

**République Algérienne Démocratique et populaire**

**Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique**



**Université 20 Août –Skikda-**

**Faculté des Sciences**

**Département d'Informatique**

**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme**

**Master 2 -- Option : Génie Logiciel Avancée et Application**

## **Thème**

**Conception et réalisation d'un système de  
surveillance de personnes âgées**

**Réalisé par :**

- **BOUZID Zahra**
- **NASRI Rayane**

**Encadré par :**

**Dr.Kissoum Yacine**

*Session : Juin 2023*

## **Résumé**

L'intelligence ambiante, est un concept qui consiste à intégrer la puissance informatique dans notre vie quotidienne et à notre environnement. Donc c'est une intelligence ou une informatique invisible, mais utile.

L'intelligence ambiante utilise l'informatique diffuse, l'Internet des objets et l'intelligence artificielle pour faire émerger de nouvelles solutions technologiques qui facilitent le maintien à domicile des personnes âgées.

L'assistance à l'autonomie à domicile passe par un processus de transformation de l'habitat en habitat intelligent.

Nous proposons dans ce mémoire un système pour aider les personnes âgées dans les situations d'urgence, L'objectif du système est d'améliorer la qualité de vie et d'augmenter l'indépendance et l'autonomie des personnes âgées dans leurs activités quotidiennes.

Nous développons une application mobile en utilisant la méthodologie PASSI en se basant sur les téléphones mobiles intelligents des personnes âgées et des agents ambiants et des capteurs qui détectent la consommation d'électricité et d'eau et la prise des médicaments des personnes âgées.

## **Abstract**

Ambient intelligence is a concept that consists of integrating computing power into our daily lives and our environment. So it's an invisible but useful intelligence or computer.

Ambient intelligence uses pervasive computing, the Internet of Things and artificial intelligence to bring out new technological solutions that make it easier for the elderly to stay at home.

Assistance with autonomy at home goes through a process of transforming the habitat into an intelligent habitat.

We propose in this thesis a system to help the elderly in emergency situations, The objective of the system is to improve the quality of life and to increase the independence and autonomy of the elderly in their daily activities. .

We are developing a mobile application using the PASSI methodology based on elderly people's smart mobile phones and ambient agents and sensors that detect the consumption of electricity and water and the taking of medicines by the elderly.

## **Dédicace**

*Je rends à ALLAH de m'avoir donné le courage et la patience pour compléter la mémoire de fin d'études*

*Je dédie ce modeste mémoire qui est l'accomplissement de longues années d'études à :*

*Mon père ,qui était impatient de me voir gravir les échelons du succès, je demande à ALLAH la garde et la paix éternelle .*

*Ma mère ,qui m'a donné beaucoup d'affection ,d'amour et d'encouragement qui a été toujours présent dans les moments difficiles, sans elle je ne serais pas à ce niveau .*

*A mes frères « Amina » « Dalel » « Yassmine » « Saida »  
« Hanane » « Islam » « Mahdi »*

*A mon fiancé « Rafik »*

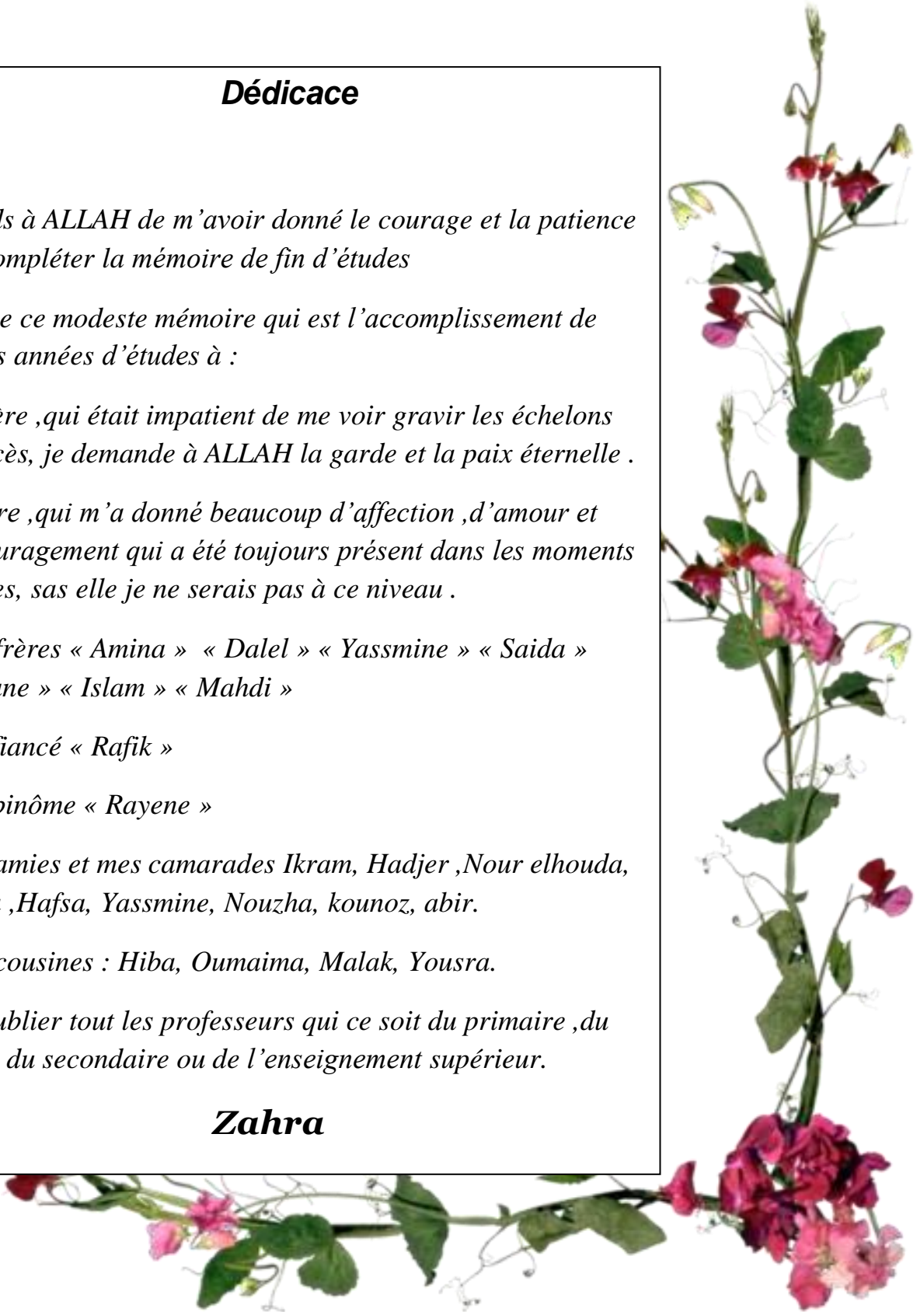
*A mon binôme « Rayene »*

*A mes amies et mes camarades Ikram, Hadjer ,Nour elhouda, chaima ,Hafsa, Yassmine, Nouzha, kounoz, abir.*

*A mes cousines : Hiba, Oumaima, Malak, Yousra.*

*Sans oublier tout les professeurs qui ce soit du primaire ,du moyen, du secondaire ou de l'enseignement supérieur.*

**Zahra**





## **Dédicace**

*Je dédie ce mémoire*

*A ma tres cher grand mère farida ,que dieu  
garde leur âme dans son vaste paradis*

*Ames chers parents ma très chère maman  
Lynda et mon très cher père Madjid*

*Pour leur patience, leur amour, leur soutien  
et leurs encouragements*

*Ames petits frères Wassime Fadi*

*A mon binôme zahra*

*Ames amies et mes camarades Ikram  
Hadjer Esma Marwa*

*A toute ma famille pour leur amours, leur  
encouragement*

**Rayane**



# Remerciement

On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donnée la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de Mr Kissoum Yacine, on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.

Nos remerciement s'adresse également à tout nos professeurs pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges académiques et professionnelles .

## Table des matières

Introduction générale .....	1
<b>Chpitre1 : L'intelligence ambiante et la sensibilité au contexte</b>	
1.introduction.....	3
2. Evolution de l'informatique.....	3
3. Evolution de l'intelligence ambiante.....	3
4. L'intelligence ambiante.....	4
Qu'est ce que ambiante Intelligence (AmI)? .....	4
Quelques caractéristique d'un environnement AmI .....	4
Relation de l'Aml avec les autres domaines .....	5
Les principes de l'intelligence ambiante .....	6
5.Le Contexte et la sensibilité au contexte .....	6
Définition de contexte.....	6
Catégories de contexte .....	6
Contexte généralisé .....	6
Contexte géo localisé.....	6
Contexte environnemental.....	7
Contexte unifié.....	7
6. sensibilité au contexte .....	7
C'est quoi la sensibilité au contexte .....	7
Cycle de vie du contexte .....	8
Exemples de systèmes sensibles au contexte .....	9
L'architecture d'un système sensible au contexte .....	9

La couche capteurs de contexte .....	10
La couche interprétation et agrégation de contexte .....	10
La couche stockage et historique du contexte .....	10
La couche dissémination du contexte.....	10
La couche application du contexte.....	10
Modélisation du contexte .....	10
attributs-valeurs .....	11
Modèle à balises.....	11
Modèle graphique .....	11
Modèle orienté objet .....	11
Modèle logique .....	11
Les ontologies.....	11
7. Domaine d'application.....	11
8. conclusion.....	12

## **Chapitre 2 : le maintien à domicile**

1. Introduction.....	13
2. Le maintien à domicile .....	13
3. Les modules des système du maintien à domicile .....	14
module patient.....	15
Module de serveur.....	15
4. L'évolution de l'utilisation des nouvelles technologies .....	15
Santé connectée : De quoi parle t-on .....	16.

Santé connectée : Quels bénéfices et risques pour le patient et les professionnels de santé 16

    Quelles solutions technologiques pour aider au maintien à domicile des personnes âgées? ..... 17

5. Notre système d'assistante à domicile .....	19
6. Architecture de notre système.....	19
7. Conclusion .....	20

### **Chapitre 3 :la méthode PASSI et L’analyse de conception**

1. Introduction.....	21
2. Définition.....	21
3. Les concepts clés.....	21
Les Notations .....	22
Les processus .....	22
Les besoins.....	22
la description du domaine .....	22
l'identification des agents .....	23
l'identification des rôles .....	23
la spécification des tâches .....	23
La définition de la société d'agents .....	23
la description de l'ontologie.....	23
la description des rôles .....	23
la description des protocoles .....	23
l'implémentation des agents.....	23
la définition de la structure des agents.....	23
la définition du comportement des agents.....	23
le codage.....	23
la réutilisation du code .....	23
la complétion du code .....	23
Le déploiement .....	23

la pragmatique .....	24
4 . Analyse et conception .....	24
Diagramme de cas d'utilisation .....	24
la description textuelle du diagramme.....	25
Diagramme de contexte.....	26
Diagramme de classe.....	27
Diagramme de buts .....	27
diagramme de rôle.....	29
Diagramme de description de système.....	31
Diagramme d'agent.....	31
Agent Interface ( AI) .....	32
Agent capteurs santé.....	32
Agent capteur de l' électricité et d'eau.....	32
Agent serveur .....	33
Agent mobile 1 .....	33
Agent mobile 2.....	33
5. conclusion .....	33

## Chapitre 4 : Implémentation

1. Introduction.....	34
2. Outils de conceptions .....	34
StarUml.....	34
3. Outils de programmation .....	34
Le langage de Java .....	34
Environnement de développement Eclipse .....	35
La plateforme Jade .....	37
4. Présentation de notre application.....	38
4 .1 Matériels employés .....	38
4.2 Description et structure d’application.....	38
5 .Description graphiques l’application.....	38
5 .1 les interfaces graphiques.....	38
.1 Interface smart home .....	39
5.1.2 Interface graphique de la plateforme JADE après instanciation des agents.....	39
Scénario de perturbation.....	40
6. Conclusion.....	41
Conclusion Générale.....	42

## Liste des figures

Figure1.1 : L'informatique a connu cinq grandes évolutions .....	3
Figure1.2 : Relation de l'Aml avec les autres domaines .....	5
Figure1.3 : Contexte géolocalisé.....	7
Figure1.4 : cycle de vie du contexte.....	8
Figure1.5 : systèmes sensibles au contexte .....	9
Figure 1.6 : Structure générale d'un système sensible au contexte.....	9
Figure2 .1 : les domaine de maintien à domicile .....	14
Figure2.2 : architecture des système du maintien à domicile .....	15
Figure2.3 : Illustration d'objets connectés .....	18
figure2.4 : Illustration des capteurs environnementaux .....	19
Figure 2.5 : Architecture du système .....	20
Figure 3.1 : Les cinq modèles/phases de la méthode PASSI.....	22
Figure 3.2 : Diagramme de cas d'utilisation.....	25
Figure 3.3 :diagramme de contexte .....	26
Figure 3.4 : diagramme de classe.....	27
Figure 3.5 : diagramme de buts.....	28
Figure 3.6: Diagramme de rôle .....	30
Figure 3.7 : Diagramme De description de système .....	31
Figure 3.8 : Diagramme d'agent .....	32

## Liste des tableaux

Tableau 3.1 : tableau explicatif du diagramme de rôle .....	29
---	----

# Introduction générale

---

## Introduction Générale

Les technologies de la communication comprennent les techniques, outils et méthodes utilisés pour faciliter les communications et pour créer, enregistrer, modifier et montrer le contenu communiqué. Ces deux types de technologies ont été développés séparément jusqu'aux années 1970, lorsque les technologies de l'information ont commencé à être appliquées au réseau de télécommunication. L'expression « technologies de l'information et de la communication » (TIC) a été adoptée pour refléter la convergence de ces deux types de technologies et des industries associées. Les TIC développées et appliquées aujourd'hui sont des technologies applicables aux ordinateurs et aux systèmes de communication. Elles sont intégrées ou associées aux réseaux de télécommunication modernes.

L'intelligence ambiante vise à intégrer l'informatique de manière omniprésente dans notre vie quotidienne. Pour cela, elle combine l'intelligence artificielle, les capteurs et les réseaux de capteurs. C'est une technologie émergente centrée sur l'humain en étant sensible et réactive à sa présence. Avec la révolution digitale, l'univers de la santé connaît de profonds bouleversements. Les applications santé mobiles, notamment, se multiplient. Une application santé mobile est un programme téléchargeable et entièrement exécutable sur tablette ou smartphone.

À noter que les applications santé peuvent prendre plusieurs formes : certaines font office de **source d'informations** pour le patient, d'autres sont capables de **collecter des données médicales**, de les analyser, de **donner des conseils** et/ou d'envoyer les données à des professeurs de santé.

Au cours de ce travail nous essayerons de réaliser une solution à quelques problèmes auxquels beaucoup de patients font face, en particulier liées à leur consommation de leur traitement et contrôler l'état quotidienne de la personne âgée.

Dans ce travail nous essayerons d'améliorer l'approche conventionnelle en y apportant un nouvel aspect. Un aspect se basant sur un système ambiant. Nous tâcherons durant les différents chapitres de ce mémoire de développer notre point de vue en ce qui concerne la conception et la réalisation d'un système ambiant dans un contexte médicale. Pour atteindre cet objectif nous avons choisi de répartir notre travail en quatre différents chapitres :

Le premier chapitre présentera le concept de l'intelligence ambiante et la sensibilité au contexte, Nous nous intéresserons aussi brièvement aux systèmes ambiants, à leur origine et évolution et architectures. Enfin son lien avec l'intelligence artificielle et aussi la sensibilité au contexte.

Le second chapitre présentera le maintien à domicile, dans quelle mesure pourraient-elles contribuer au maintien à domicile des personnes âgées et être une plus-value pour les patients et les proches, mais aussi pour les médecins et les autres professionnels de santé.

Le troisième chapitre présentera la méthode PASSI comme méthodologie de développement d'agents, et l'analyse de conception, la modélisation de notre système par l'outil de conception StarUml.

## Introduction générale

---

Durant le quatrième chapitre nous parlerons de l'implémentation de notre système et des technologies utilisés pour la réalisation de celui-ci. Nous y détaillerons aussi les diverses fonctionnalités du système développé durant ce travail.

### 1. Introduction

Le monde a rapidement évolué et se transforme du jour au lendemain grâce à l'évolution technologique. Passant d'un monde très vaste où une personne ne peut contacter une autre personne qu'après une longue durée via les lettres postales, télégrammes, etc. Aujourd'hui l'informatique ambiante permet à tous les appareils de travailler ensemble de manière transparente pour répondre à les besoins. L'informatique ambiante, également appelée informatique omniprésente ou encore intelligence ambiante, est un concept qui consiste à intégrer la puissance informatique dans notre vie quotidienne et l'environnement. Donc c'est une Intelligence ou une informatique invisible, mais utile.

### 2. Evolution de l'informatique

L'informatique a connu cinq grandes évolutions selon Jean-Baptiste Waldner

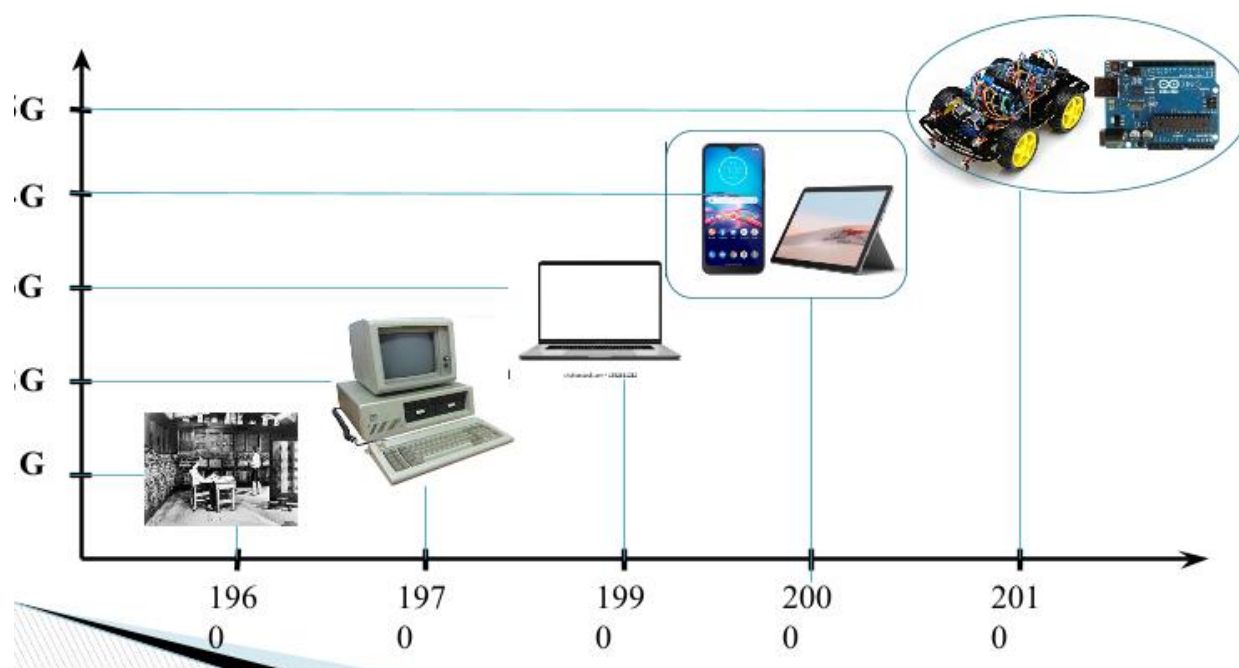


Figure 1.1 : L'informatique a connu cinq grandes évolutions

Née avec l'apparition des premiers ordinateurs à la fin de la seconde guerre mondiale, l'informatique eut tout d'abord pour mission de pallier les insuffisances humaines en matière de calcul numérique. Les ordinateurs devaient être alors capables de manipuler d'importantes masses de données dans un minimum de temps, faisant office de calculatrices électroniques performantes. Grâce aux progrès fulgurants en électronique et en automatisation, les machines se développèrent rapidement : depuis environ trente ans, elles offrent chaque année une puissance de calcul de 30 à 100 supérieure à l'année précédente, pour un coût inversement proportionnel. [1]

### 3. Evolution de l'intelligence ambiante

Historiquement les fondements de l'intelligence ambiante trouvent leur origine dans les travaux de Mark Weiser. Sa proposition était d'ajouter des capacités de mobilité et

d'intégration des systèmes numériques dans le milieu physique au point de s'y confondre et ceci de manière spontanée, à de multiples échelles, de la planète au micro-, voire nano-objet. Cette version de l'évolution de l'informatique ne pouvait être valide qu'avec une évolution conjointe à la baisse du coût de production et à la hausse des capacités techniques (miniaturisation, puissance, communication).

Ainsi l'intelligence ambiante n'est pas lié à une technologie précise mais se veut plutôt à un concept structurant l'utilisation de la différence technologies afin d'améliorer l'environnement des personnes. Plus précisément, l'intelligence ambiante se trouve au confluent de différents domaines : Capteurs, Informatique ubiquitaire, Réseau, Interface Homme-Machine(IHM), Intelligence Artificielle (IA).

L'évolution de ces différents domaines bénéficie à celui de l'intelligence ambiante Ainsi, l'amélioration des capteurs permet une meilleure connaissance de l'environnement ce qui constitue, l'élément de base aux traitements contextuels des informations (vidéo, radar, audio... L'informatique ubiquitaire permet une fusion des ressources de traitement avec l'environnement (équipements nomades tags RF intelligents).

Les réseaux supportent la diffusion et le partage d'information entre les différents composants, à différents échelles (zibée, avenir, Bluetooth, 6LowPAN, Wifi, CSM...).Les IHM doivent fournir les interfaces (centralisée vs distribué, implicite vs explicite, monomodale vs multimodale, tangible, vocale...) permettant un usage transparent et intuitif des services offerts. Enfin l'intelligence artificielle doit assurer la flexibilité, l'adaptation et l'anticipation dont l'utilisateur pour avoir besoin (raisonnement, système multi-agent...). [2]

### **4. L'intelligence ambiante**

#### **4.1 Qu'est ce que ambiante Intelligence (AmI)?**

L'intelligence ambiante est un élément d'un environnement informatique omniprésent qui lui permet d'interagir avec les humains dans cet environnement et d'y réagir de manière appropriée. Cette capacité est rendue possible grâce à des dispositifs intégrés discrets dans l'environnement et à des interfaces utilisateur naturelles (NUI), qui fournissent certains services de manière autonome en réponse aux besoins perçus et acceptent la contribution de l'utilisateur par la voix, les gestes et d'autres méthodes non interruptives. Les éléments de communication de l'interface utilisateur sont toujours activés et réceptifs à l'intervention humaine et à d'autres variables. Outre les environnements domestiques et professionnels, l'intelligence ambiant peut également être utilisée dans un environnement entièrement automatisé pour évaluer les conditions, interagir avec d'autres dispositifs, effectuer des fonctions de gestion et transmettre des données à l'extérieur. [3]

#### **4.2 Quelques caractéristique d'un environnement AmI :**

L'intégration : Les ordinateurs ne sont généralement pas des dispositifs autonomes dans l'environnement, mais de nombreux systèmes organiques et artificiels ont une intelligence et des capacités de calcul intégrées. Le développement actuel de l'internet des objets (IoT), qui consiste à équiper à peu près tous les types d'objets imaginables de capacités de calcul et de connectivité, nous conduit à l'informatique embarquée.

La transparence : La transparence, dans le contexte de l'informatique transparente, signifie essentiellement « l'invisibilité ». Les gens interagissent naturellement avec les systèmes embarqués – en posant une question plutôt que, par exemple, en prenant une tablette et en tapant une requête de recherche.

Sensibilisation au contexte : Il s'agit de la capacité d'un système ou d'un composant d'un système à recueillir des informations sur son environnement à un moment donné et à adapter ses comportements en conséquence. L'informatique contextuelle ou consciente du contexte utilise des logiciels et du matériel pour collecter et analyser automatiquement des données afin d'orienter les réponses. Les systèmes potentiels de collecte de données et de réponse comprennent les capteurs, l'analyse des émotions et les logiciels d'informatique affective.

Apprentissage machine : Cette capacité permet aux appareils présents dans l'environnement de tirer des enseignements de l'expérience, d'extrapoler à partir des données actuelles et d'étendre leurs connaissances et leurs capacités de manière autonome.

### 4.3 Relation de l'Aml avec les autres domaines



Figure1.2 : Relation de l'Aml avec les autres domaines

### 4.4 Les principes de l'intelligence ambiante

-Le but d'un ordinateur est de nous aider dans notre activité.

-Le meilleur ordinateur devrait savoir se faire oublier, tel un domestique invisible.

-Plus nous agissons par intuition et plus l'ordinateur devrait être un prolongement de notre inconscient.

-La technologie devenant <<invisible et partout>>, elle devrait engendrer le silence. [4]

### 5. Le Contexte et la sensibilité au contexte

Le but d'un ordinateur est de nous aider dans notre activité. Le meilleur ordinateur devrait savoir se faire oublier, tel un domestique invisible . Plus nous agissons par intuition et plus l'ordinateur devrait être un prolongement de notre inconscient. La technologie devenant « partout » invisible et , elle devrait engendrer le silence.

#### 5.1 Définition de contexte

La définition de contexte est une étape primordiale pour la construction d'un système sensible au contexte .plusieurs définitions ont été proposées selon des domaines particuliers. En générale, le contexte est défini comme un ensemble des informations qui définissent l'environnement qui entourent une activité. Pourtant une définition concrète et pragmatique qui délimite et distingue les informations de contexte des autres informations de l'application et qui éclaire le rôle et l'utilité de ces informations de contexte n'est pas encore développée.

#### 5.2 Catégories de contexte

Selon Tigil et al, quatre familles de contexte ont été identifiées par les chercheurs qui travaillent dans ce domaine:

##### 5.2.1 Contexte généralisé: propose une définition générale du contexte

- **Définition 1:** l'ensemble d'informations structuré et partagé qui évolue et sert l'interprétation.
- **Définition 2:** le contexte est défini comme étant ce qui entoure et donne du sens à quelque chose d'autre.

**5.2.2 Contexte géo localisé :** elle se réfère principalement à la géo localisation de l'utilisateur, identité et état des personnes ainsi que les objets qui entourent l'utilisateur.

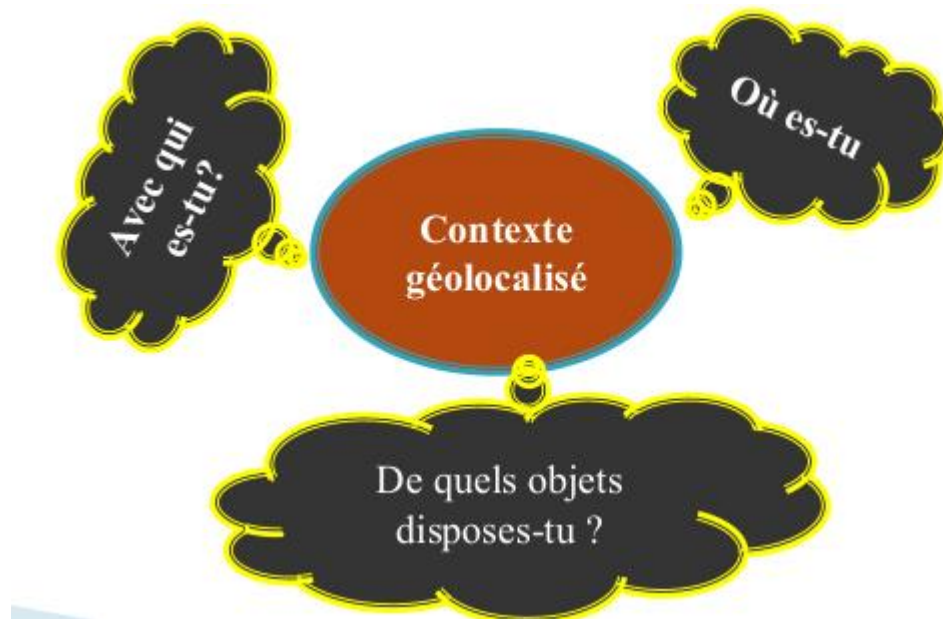


Figure1.3 : Contexte géo localisé

**5.2.3 Contexte environnemental:** cette famille a introduit de nouveaux paramètres pour définir le contexte, à savoir:

- l'heure;
- la saison;
- la température;
- l'identité;
- la localisation de l'utilisateur.

**5.2.4 Contexte unifié :** ce contexte est défini comme étant une situation donnée par les réponses à six questions:

- Qui (Who) ?
- Quoi (What) ?
- Où (Where) ?
- Quand (When) ?
- Comment (How) ?
- Pourquoi (Why) ?

## 6. sensibilité au contexte

### 6.1 C'est quoi la sensibilité au contexte ?

La sensibilité au contexte, c'est la possibilité pour un système ou un composant de système de recueillir à tout moment des informations sur son environnement et d'adapter ses comportements en conséquence. L'informatique sensible au contexte ou contextuelle s'appuie

sur les logiciels et le matériel pour collecter et analyser automatiquement les données facilitant les réponses [5]

Donc, un système sensible au contexte doit être:

- Adaptable au contexte
- Réactif (localisation des usagers, des objets à proximité, etc)
- Dirigé (sensible) par l'environnement (événements);
- Utile en fournissant des informations et des services pertinents

### 6-2. cycle de vie du contexte

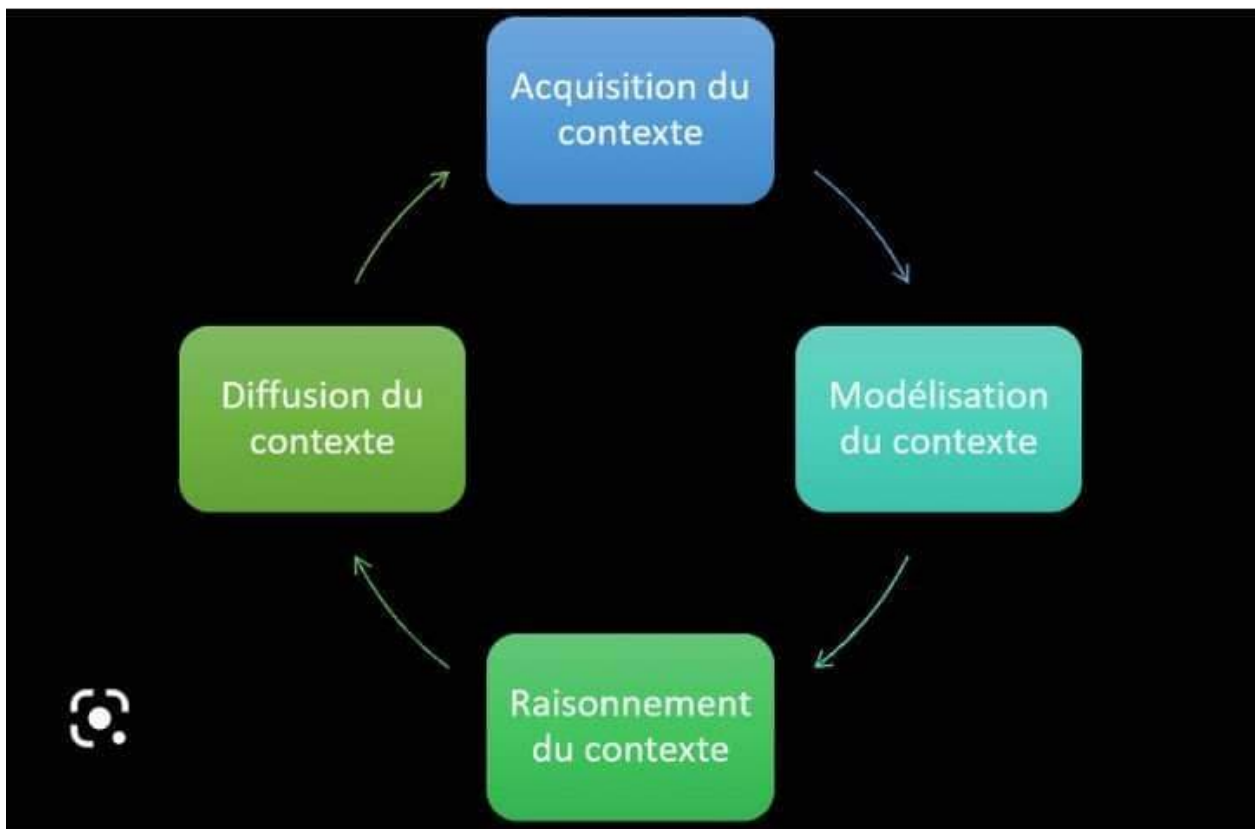


Figure1.4 : cycle de vie du contexte

### 6.3. Exemples de systèmes sensibles au contexte

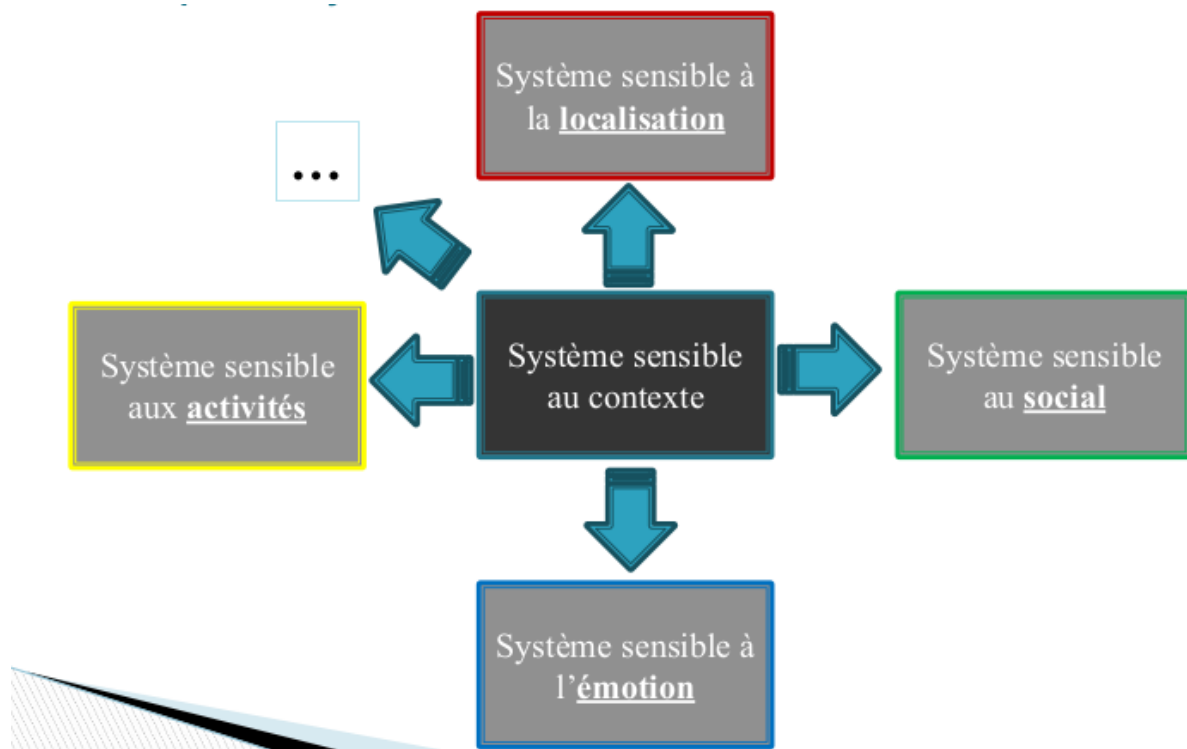


Figure 1.5 : systèmes sensibles au contexte

### 6.4 L'architecture d'un système sensible au contexte

Dey a été le premier à proposer une architecture pour un système sensible au contexte pour atténuer les difficultés de la manipulation du contexte. Son architecture se présente sous cinq couche .



Figure 1.6: Structure générale d'un système sensible au contexte

### 6.4.1 La couche capteur de contexte

Elle vise à détecter les informations contextuelles à l'aide des capteurs matériels ou logiciels. Il existe trois catégories de capteurs : physiques, virtuels et logique.

- **Capteur physiques** : sont des dispositifs matériels qui sont capables de fournir des données de contexte.
- **capteur virtuels** : ils fournissent des informations contextuelles à partir d'applications ou services logiciel.
- **Les capteurs logiques** : ce sont des capteurs qui utilisent plusieurs sources d'informations contextuelles pour fournir une autre information de synthèse plus précise, ils peuvent réutiliser les capteurs physiques et virtuels afin de fournir une information contextuelle de plus haut niveau. Par exemple, un capteur logique peut fournir l'emplacement d'un caissier dans un grand magasin en analysant les différentes sessions ouvertes sur les caisses du magasin.

### 6.4.2 La couche interprétation et agrégation de contexte

Elle sert à analyser et à transformer les données contextuelles brutes en paramètres de haut niveau plus faciles à utiliser. En effet, les capteurs fournissent généralement des données techniques qui ne sont pas appropriées pour une utilisation directe par l'application. La transformation peut s'effectuer par plusieurs opérations ,extraction, raisonnement, etc.

### 6.4.3 La couche stockage et historique du contexte

Le principe de cette couche consiste à organiser les données déjà capturées et interprétées puis les stocker pour une utilisation ultérieure (gestion de l'historique).

### 6.4.4 La couche dissémination du contexte

Cette couche assure la transmission des différentes informations contextuelles à l'application et une transparence totale de la communication avec cette dernière. L'implantation de ces types de communication est nécessaire pour garantir la sensibilité au contexte dans une application.

### 6.4.5 La couche application du contexte

Cette couche est représentée par l'application qui offre ses services aux différents utilisateurs. Elle implémente les réactions nécessaires aux changements du contexte

## 6.5 Modélisation du contexte

Pour concevoir un système sensible au contexte efficace, le contexte doit être bien saisi et modélisé sous une forme appropriée qui favorise le partage de l'information entre les différents équipements SID. Utilisant ainsi un modèle apte à fournir un niveau supérieur d'abstraction pour faciliter la tâche d'adaptation. [5]

### 6.5.1 Attributs-Valeurs

la gestion des informations contextuelles d'un environnement. La représentation attribut/valeur est la structure de données la plus simple pour la modélisation des informations contextuelles. Les données de contexte décrites sous la forme d'attribut-valeur sont organisées en couple (nom de l'attribut - valeur), paramètres attributs et sous forme de balises champs.

### 6.5.2 Modèle à balises

Cette représentation est présentée sous forme d'une structure de donnée hiérarchique composée de balises avec des attributs et des contenus qui peuvent être définis eux-mêmes par d'autres balises. Fondé sur les balises, ce modèle utilise donc des langages dérivés du SGML (Standard Generic Markup Language) essentiellement, le XML (eXtended Markup Language).

### 6.5.3 Modèle graphique

Cette approche très connue permet la modélisation d'informations contextuelles selon un graphe conceptuel. L'UML (Unified Modeling Language), grâce à sa structure générique, est bien appropriée pour modéliser le contexte.

### 6.5.4 Modèle orienté objet

Une approche orientée objet favorise la réutilisabilité, l'encapsulation et l'héritage. Ceci permet de résoudre des problèmes liés à l'aspect dynamique du contexte dans l'environnement ubiquitaire.

### 6.5.5 Modèle logique

Un modèle logique offre une représentation formelle des informations contextuelles. En utilisant un processus de raisonnement ou un moteur d'inférence, un modèle logique peut déduire de nouveaux faits basés sur des règles existantes dans le système.

### 6.5.6 Les ontologies

Une ontologie est le niveau de base d'un schéma de représentation des connaissances. Elle présente un ensemble de blocs à partir duquel des modèles du champ d'informations ou d'une certaine partie de ce champ d'informations sont conçus.

## 7. Domaine d'application

La croissance rapide de la population vieillissante, l'assistance à domicile est une nouvelle discipline née grâce aux technologies d'assistance et l'intelligence ambiante.

## Chapitre 1: l'intelligence ambiante et la sensibilité au contexte

---

Apporter de l'amour aux personnes âgées et les garder actifs est presque la chose la plus importante dans le processus de soins aux personnes âgées. Il existe de nombreuses méthodes pour prendre soin des personnes âgées , a leur domicile .

De nombreux domaines peuvent profiter des avantages offerts par ce nouveau type de système telque la santé , les transports , l'éducation ,etc.

### **Conclusion**

Ce chapitre s'est focalisé sur deux éléments principaux : le contexte el la sensibilité au contexte.

Nous avons défini le contexte comme une composition d'indicateurs représentant les spécificités du projet. Ainsi que sur une présentation générale du vaste domaine qu'est l'intelligence ambiante.

### 1. Introduction

Le vieillissement de la population augmente les besoins et les coûts liés à la santé. La fragilité et les maladies chroniques touchant les personnes âgées diminuent leur capacité à vivre de façon autonome. Cependant, la grande majorité d'entre eux souhaitent continuer à vivre chez eux, tout en ayant une qualité de vie et en recevant les meilleures prestations de soins. Dans ce contexte, de nouvelles technologies de santé connectée peuvent être une solution pertinente pour faciliter le maintien à domicile des personnes âgées. Nous présentons, dans ce chapitre, les enjeux en lien avec ces technologies et, plus particulièrement, dans quelle mesure pourraient-elles contribuer au maintien à domicile des personnes âgées et être une plus-value pour les patients et les proches, mais aussi pour les médecins et les autres professionnels de santé. Enfin, les craintes et les risques associés à ces technologies et l'importance d'évaluer scientifiquement leur utilité sont discutés.

### 2. Le maintien à domicile

Le maintien à domicile est le fait qu'une personne âgée ou invalide puisse rester vivre à son domicile, et ce, même en situation de perte d'autonomie. la personne évite ainsi d'être hospitalisée.

Lorsque cela est possible, il est généralement préféré, par les personnes âgées. il existe des solutions pour le faciliter et respecter le choix des aînés, grâce à des aides humaines, matérielles et financières.

Les besoins d'aide à domicile, en termes de soins, aide à l'accomplissement des actes essentiels de la vie quotidienne et aide de confort vont continuer à se développer inexorablement dans les années à venir pour plusieurs raisons : une population de plus en plus vieillissante, des progrès technologiques qui permettent une prise en charge à domicile, une maîtrise des dépenses de santé qui accélère l'essor des alternatives à l'hospitalisation et enfin une démocratisation des services à la personne grâce à l'évolution de la réglementation et à la solvabilisation par les pouvoirs publics. Cette assertion est étayée par les chiffres sortis du rapport « Grand âge » de 2019 qui montrent que d'ici 2050, le nombre de personnes âgées de plus de 85 ans aura triplé pour atteindre 4,8 millions d'individus. Les personnes dépendantes seront, elles, deux fois plus nombreuses : il y en aura 40 000 supplémentaires par an à partir de 2030. Bien plus, les projections montrent que d'ici 2050, le nombre de personnes âgées de plus de 85 ans aura triplé et, actuellement, plus de 80 % de ces personnes restent à domicile. Les services à la personne dont l'activité principale est le maintien des personnes âgées et des personnes en situation de handicap se classent au premier rang de toute l'économie française en termes de croissance des effectifs. Dans cette optique, des entreprises multinationales, des établissements publics, des sociétés d'assistance et mutuelles en quête de relais de croissance relèquent ce nouveau marché et se mobilisent pour faire de ce secteur une vraie industrie alors que jusque-là il était considéré comme le monde des « petits boulots, du travail au noir »... [7]



Figure2 .1 : les domaines de maintien à domicile

### 3. Les modules des système du maintien à domicile

Le maintien à domicile s'appuie sur un système d'information global comprenant des habitats équipés de capteurs de différents type (physiologique ,environnement ,activité)pour la collecte de données relatives au patient , et d'appareillages automatiques pour adapter l'environnement de vie de la personne à ses capacités personnelles.

Le figure(2.2)présente un schéma générale pour une système d'assistance domiciliaire . cette architecture comporte un module chez le patient pour la collecte des données ,et un serveur qui stocke et traite les données.

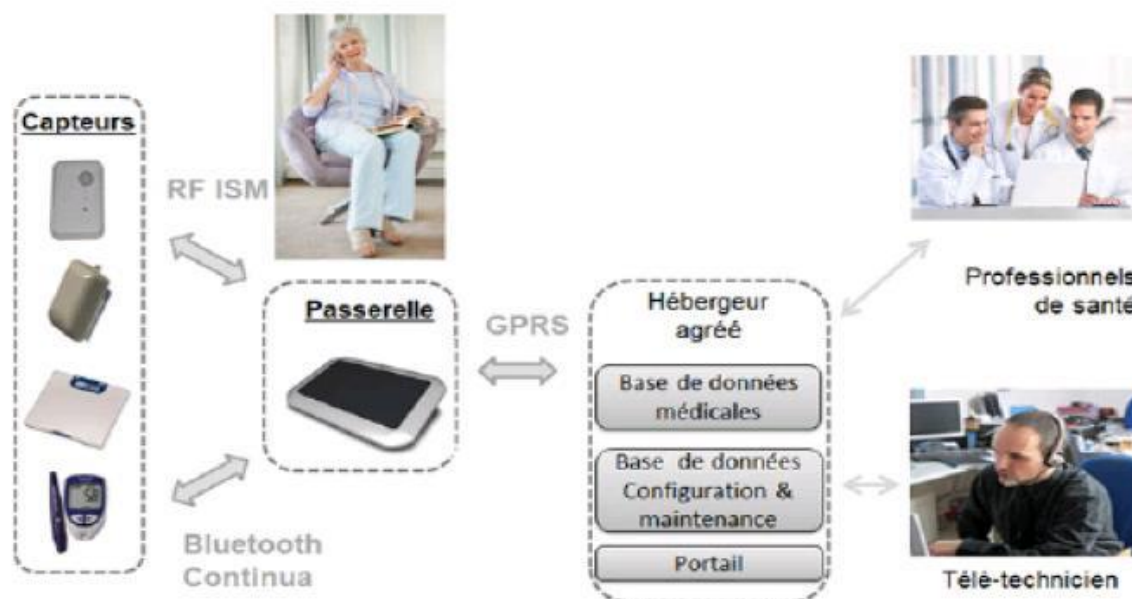


Figure2.2 architecture des système du maintien à domicile

### 3.1 module patient

Ce module est installé chez le patient .Il comporte plusieurs captures associé à une passerelle pour la récolte des données. les captures peuvent être physiologiques (exemple : thermomètre, oxymétrie, tensiomètre. pèse -personne) ou domotiques (exemple : détecteur de présence) ou environnementaux (électricité, température ambiante, etc. ). La passerelle (ordinateur ,tablette tactile , Smartphone ,...) collecte et envoie les données au serveur au serveur via internet ou un réseau mobile .

### 3.2 Module de serveur

Le serveur reçoit les données issues des modules installés chez les patients et gère l'authentification et la sécurité du protocole de transport ,ainsi que de la cohérence des données .les données sont ensuite stockées de manière à préserver la vie privée des patient .

Le serveur peut comporter un composant intelligent pour détecter les situation à risques et remonter alertes .Par ailleurs ,un portail de services est utilisé pour répondre aux besoins des médecins ,en leur donnant accès aux profils des patients et à leurs informations médicales .

Ils peuvent consulter et traiter les alertes remontées par le système intelligent.

### 4.L'évolution de l'utilisation des nouvelles technologies

### 4.1 Santé connectée : de quoi parle-t-on ?

La santé connectée, e-santé ( eHealth en anglais), ou santé numérique, désigne l'ensemble des nouvelles technologies de l'information et de la communication appliquées au domaine de la santé et qui participent à améliorer la prise en charge des patients et la qualité des soins, en facilitant le partage des données via des outils digitaux et en augmentant la disponibilité d'accès à ces informations au patient, aux médecins et aux autres professionnels de santé. La santé connectée s'appuie ainsi sur une plus grande participation du patient dans la gestion de sa santé et une meilleure mise en réseau avec les différents acteurs de soins et équipes de soins concernés.

Au sein du domaine de la santé connectée, on distingue la m-santé qui couvre la santé mobile via les applications santé sur Smartphone et les objets connectés (bracelets d'activité, balances intelligentes, appareils de mesure de pression artérielle) qui mesurent, enregistrent et analysent, par exemple, les paramètres physiologiques du patient en lien avec sa santé. La santé connectée recouvre aussi le dossier électronique du patient et la télémédecine.

Plus récemment, s'est développé le champ de la domotique qui regroupe un ensemble de technologies consistant à Assurer des fonctions de sécurité (avec des capteurs et des alarmes), de confort (ouverture des portes) ou de gestion d'énergie (programmation de chauffage) pour rendre l'habitat intelligent. Par exemple, les technologies développées, dans le contexte du maintien à domicile, sont des capteurs analysant des signes vitaux et des paramètres environnement- taux de façon à apporter une sécurité et un confort aux per- sonnes âgées

dissipées par l'aisance et le rapport que le personnel soignant développe et entretient avec ces nouvelles technologies. La formation des soignants aux nouvelles technologies et l'information qui leur est transmise sur leur utilité et leurs bénéfices sont essentielles au succès du déploiement de ces technologies dans le cadre, par exemple, des soins à domicile ainsi qu'à l'adhésion des personnes âgées et des professionnels de santé. [8]

### 4.2 SANTÉ CONNECTÉE : QUELS BÉNÉFICES ET RISQUES POUR LE PATIENT ET LES PROFESSIONNELS DE SANTÉ ?

des nouvelles technologies sont actuellement en développement et doivent satisfaire aux différentes attentes des patients, familles et professionnels décanté, en particulier sur les aspects de la sécurité, le confort, le respect de la vie privée, la prévention de la perte de mobilité et problèmes de santé, la détection des urgences vitales, ainsi que le maintien des relations sociales. Introduire de nouvelles technologies peut offrir de nouvelles perspectives de prise en charge des maladies chroniques, par exemple en intervenant rapidement auprès des personnes âgées lors de chutes ou d'accidents domestiques et permettre aussi une meilleure coordination des soins.

Néanmoins, l'introduction et l'utilisation des technologies de la santé dans la pratique clinique soulève aussi des craintes de la part des patients, de leur famille, des médecins et des autres professionnels de santé. Ainsi, les personnes âgées peuvent rapporter crainte, stress et réticence. Par exemple, l'utilisation de capteurs de mouvement fixés sur les murs ou les portes de son domicile, peut être considérée par la personne âgée comme encombrant, gênant,

voire stressant et intrusif. Ils sont aussi parfois soucieux de la protection de leurs données personnelles. Néanmoins, s'ils sont bien informés, ils semblent moins inquiets de l'emploi de ces technologies. Par ailleurs, les médecins et les professionnels de santé peuvent s'inquiéter de la potentielle perte de contact humain avec leur patient, il y aurait un risque de déshumanisation de la relation de soin. Les professionnels de santé se sentent parfois bousculés dans leurs habitudes professionnelles ou menacés par l'évolution rapide du métier, notamment dans la pratique des soins à domicile. Ils ne désirent pas être substitués par des technologies et s'inquiètent que le lien de confiance construit avec le patient soit altéré. Il est dès lors important de développer et tester ces nouveaux outils technologiques en collaboration avec les professionnels de santé, afin de répondre au mieux à leurs besoins. Les réticences ou contraintes ressenties par les personnes âgées sont souvent dissipées par l'aisance et le rapport que le personnel soignant développe et entretient avec ces nouvelles technologies.

La formation des soignants aux nouvelles technologies et l'information qui leur est transmise sur leur utilité et leurs bénéfices sont essentielles au succès du déploiement de ces technologies dans le cadre, par exemple, des soins à domicile ainsi qu'à l'adhésion des personnes âgées et des professionnels de santé.

### **4.3 Quelles solutions technologiques pour aider au maintien à domicile des personnes âgées ?**

Des nouvelles technologies de santé connectée voient le jour pour répondre aux besoins des personnes âgées dans leur vie quotidienne et les maintenir à domicile. Les objets connectés tels que les capteurs de mouvement, bracelets d'activité, montre d'alarme (figure 2.2) permettent, par exemple, de mesurer et d'analyser les activités quotidiennes (mobilité, utilisation du réfrigérateur, utilisation de la salle de bain, par exemple) ainsi que les paramètres physiologiques (cycles du sommeil, fréquence cardiaque, par exemple) des personnes âgées. L'utilisation des nouvelles technologies que les capteurs de mouvement, les bracelets d'activité ou les capteurs de lit, a montré que ces technologies sont potentiellement utiles au maintien à domicile des personnes âgées, en particulier pour détecter des modifications des habitudes de vie ou d'incident (chute, malaise). A ce jour, aucune étude n'a clairement démontré les éventuels effets positifs (meilleure autonomie et qualité de vie de la personne âgée) ainsi que les potentielles plus-values (prévention des problèmes de santé liés aux chutes, réduction des coûts liés au nombre et à la durée des hospitalisations) de ces nouvelles technologies. Les potentiels bénéfices de ces nouvelles technologies tels qu'une optimisation de l'organisation des soins à domicile, un meilleur suivi du patient par les professionnels de santé restent donc à démontrer dans la pratique clinique auprès des personnes âgées et des professionnels de santé. [9]

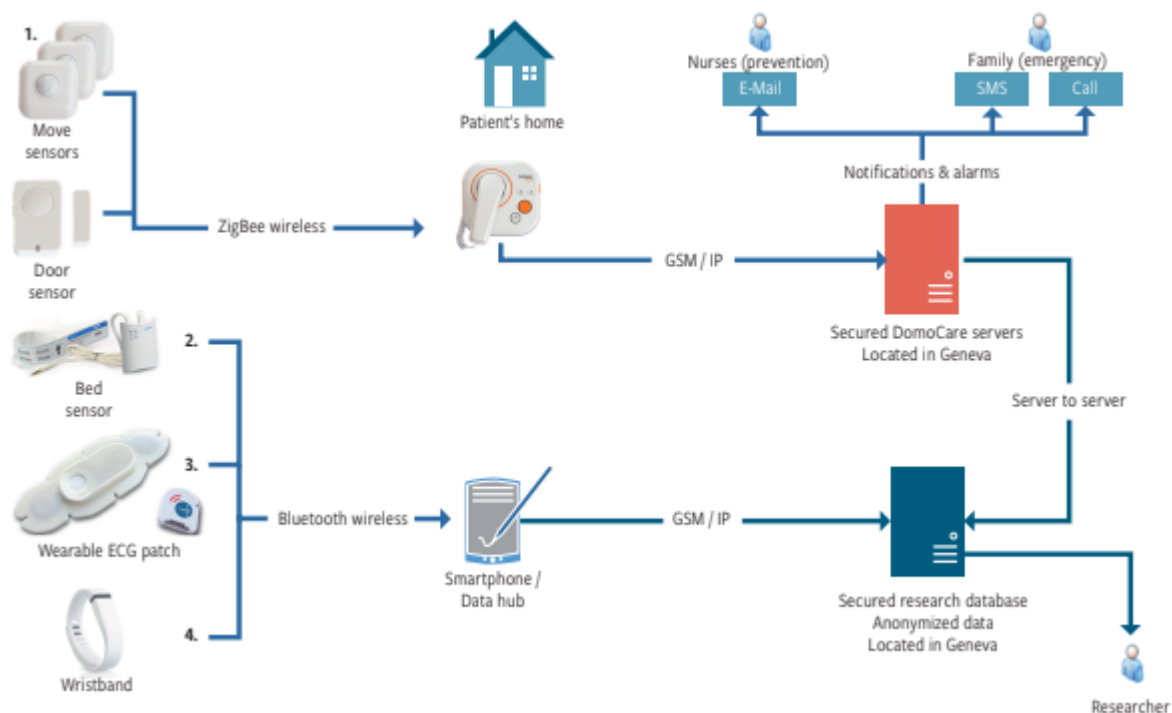


Figure2.3 : Illustration d'objets connectés

Les personnes âgées voient leur appartement équipé de capteurs environnementaux de mouvement et de présence (lit), ainsi que de capteurs d'ouverture de porte permettant le suivi de ses activités quotidiennes. Les capteurs présents dans la maison envoient des informations sur les comportements et les habitudes de la personne âgée. En cas de modifications des habitudes de vie de la personne âgée ou d'un incident (chute, malaise), un message est envoyé aux infirmières qui peuvent agir en conséquence. La personne âgée qui a accepté de participer porte également durant l'étude un capteur portable au poignet sous la forme d'un bracelet permettant le suivi de son activité physique en nombre de pas, ainsi qu'un capteur portable au torse (fixé par un patch) mesurant son activité cardiaque. Cette technologie de santé connectée permet un suivi, un échange d'informations entre le médecin et le professionnel de santé ainsi qu'une intervention du personnel soignant en cas de chute ou de pathologie plus grave. Par ailleurs, dans le cadre de cette étude, il est prévu d'évaluer l'avis des professionnels de santé et des patients quant à l'emploi et l'utilité de ces technologies.

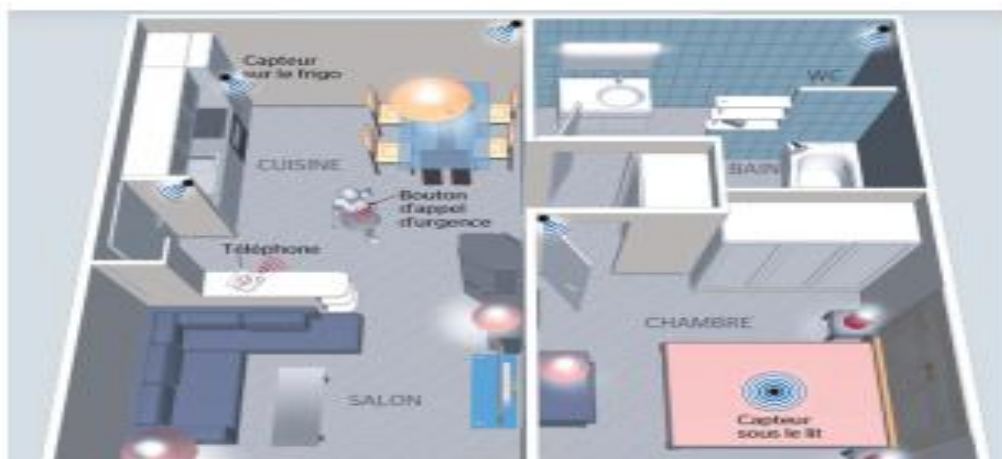


figure2.4 : Illustration des capteurs environnementaux

### 5. Notre système d'assistante à domicile

Grâce au maintien à domicile, le bénéficiaire pourra profiter du confort de sa maison. Cela offre une certaine stabilité, car la personne âgée pourra garder ses habitudes et ses fréquentations. Afin de favoriser le maintien à domicile et gérer la perte d'autonomie du senior à domicile, il est indispensable de mettre en place différentes solutions : technologique, humain et logistique.

Notre objectif principale est la détection de situation critique , vise principalement à suivre les activités de la personne dans son environnement via des capteurs . le réseau de capteurs ,déployé dans toutes des pièces à des endroits stratégiques permet d'analyser précisément l'activité de la personne et de détecter d'éventuelles anomalies . On vise a places des capteurs de consommation d'électricité et d'eau dans la maison , analyser les données captées par une systèmes expert et envoyer une alerte au cas d'une anomalie .

Les acteurs pouvant interagir avec le système sont :

- Le patient
- membre de la famille et médecin.

Nous nous sommes fixés les contraintes suivantes afin de concevoir le dispositif :

- Respect de la vie privé
- Etre facilement intégrable à domicile et adapté à la vie quotidienne des personnes âgées
- Application grand public : bas coût , ergonomie , peu encombrant , peu encombrant
- Hygiène et sécurité : facile à installer , sans contact avec le corps , sans éclairage spécifique éventuel.

### 6. Architecture de notre système

La figure ci-dessous montre l'architecture proposée de notre stratégie.

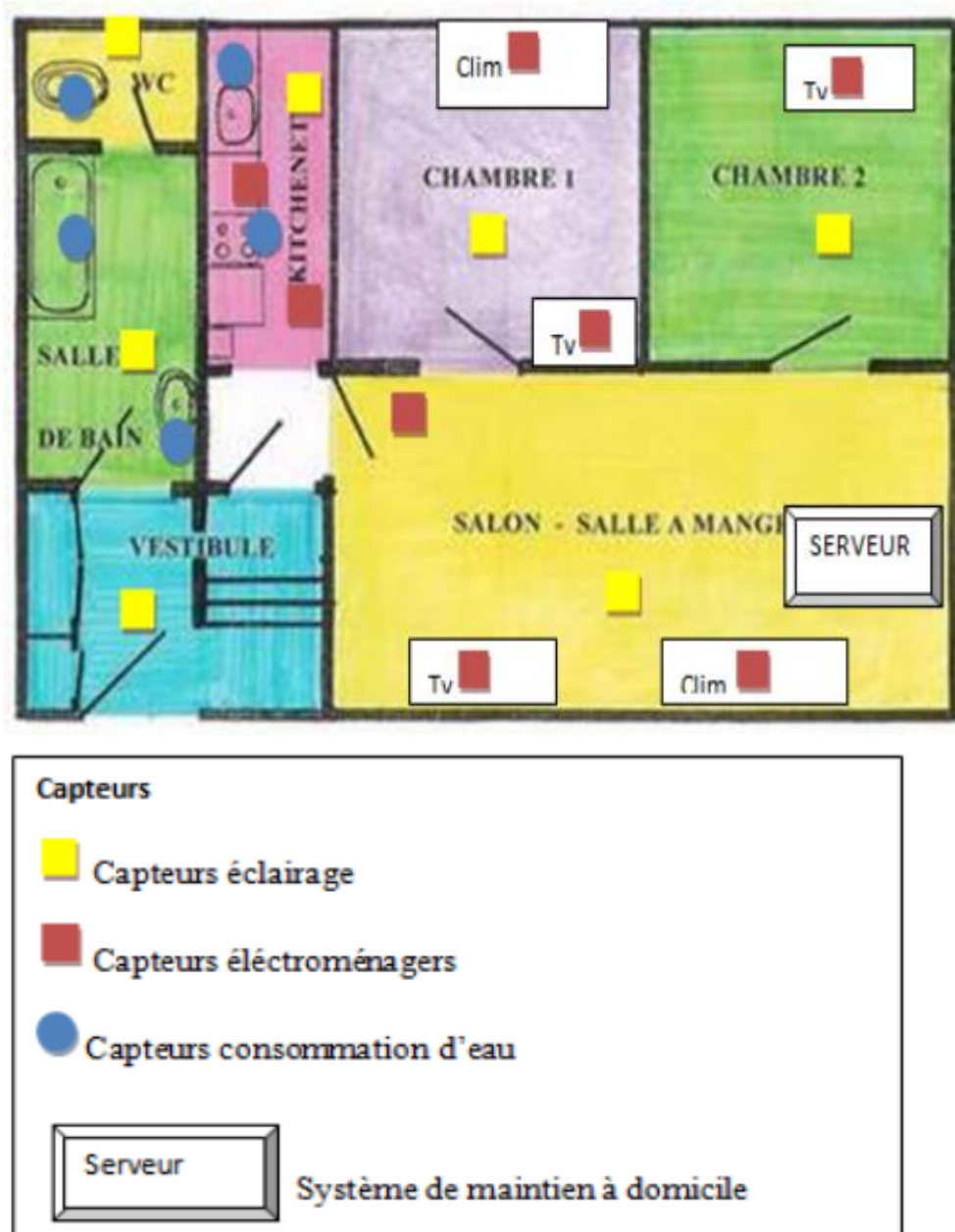


Figure 2.5 : Architecture du système

## 8. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons fourni les moyens nécessaires pour suivre les personnes âgées et leur donner une vision positive de la vie, plus d'énergie et une meilleure assurance pour assurer un meilleur maintien à domicile.

### 1 . Introduction

Un système multi agent est un système composé d'un ensemble situés dans un certain environnement et interagissant selon certaines relations. Plusieurs méthodes ont été proposées modéliser ce type de système PASSI .ces méthodes visent a fournir des lignes directrices et des abstractions pour son exploitation .Aux différentes étapes du développement de logiciels à base d'agents telles que l'analyse , conception et réalisation .Dans ce chapitre ,nous présenterons la méthode de PASSI comme méthodologie de développement d'agents .

### 2 .Définition

PASSI (a process for Agent sociétés spécification and implémentation) de Constantino, qui signifie Procès for Agent Sociétés Spécification and Implémentation, est une méthode pas-à-pas intégrant des modèles de conception et concepts provenant

de l'ingénierie orientée objet et de l'intelligence artificielle en utilisant UML .Le processus de développement est facilité par PTK qui est composé d'une extension à Rational Rose et d'un outil de réutilisation de patterns d'agents. [10]

### 3.Les concepts clés.

Le méta modèle d'agent de PASSI manipule beaucoup de concepts communs aux agents et y ajoute les notions provenant des contraintes FIPA pour être adapté à

FIPA-OS ou JADE .Un agent peut jouer plusieurs rôles impliqués dans

des scénarios et pouvant fournir des services. Un rôle remplit au moins une tâche, pouvant être une tâche au sens de la FIPA. Les rôles sont aussi des médiums d'information par message. Les agents sont définis, par rapport au domaine du problème, par des ressources et des besoins (fonctionnels ou non).

Ces notions sont encapsulées dans cinq modèles (voir figure 3.1) : le modèle des besoins, le modèle de société d'agent, le modèle d'implémentation d'agent, le modèle de codage et le modèle de déploiement. L'autonomie des agents est liée aux différents rôles qui leur sont

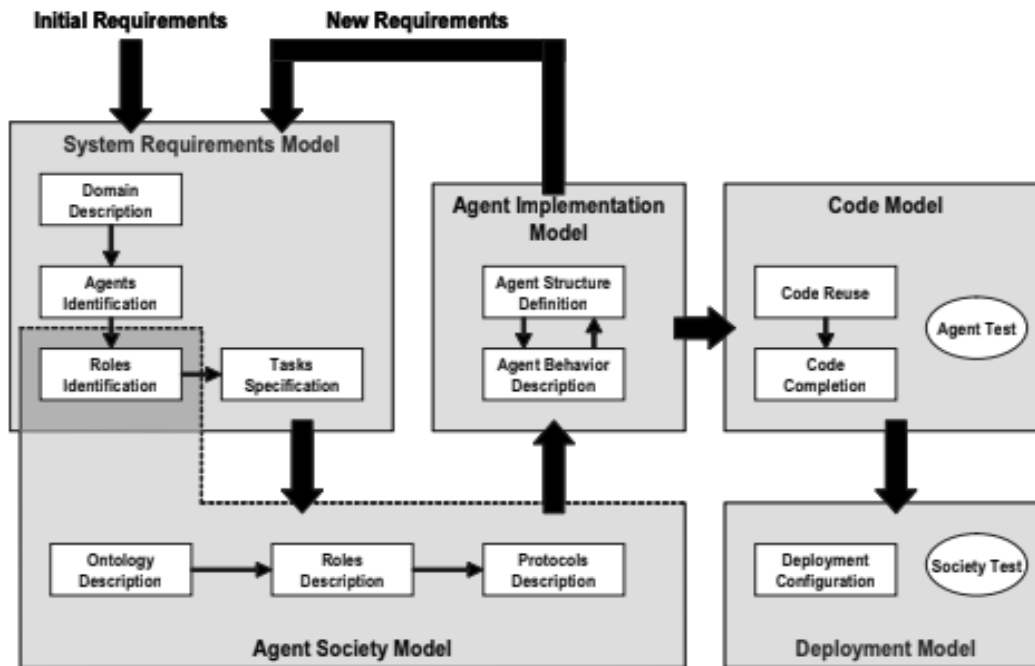


Figure 3.1 : Les cinq modèles/phases de la méthode PASSI.

attribués. La réactivité des agents est définie dans un ensemble de modèles comportementaux, ainsi que la pro-activité. Les aspects sociaux sont intégrés dans le modèle de société d'agents.

### 3.1 Les notations.

PASSI réutilise fortement UML. Par exemple, le modèle des besoins est exprimé grâce à des diagrammes de cas d'utilisation, de paquetages stéréotypés, de séquences (associés aux cas d'utilisation) et d'activité. Le modèle de société d'agent utilise des diagrammes de classes et de séquences. Le modèle d'implémentation d'agent et de codage utilise des diagrammes de classes et d'activités classiques. Enfin, le modèle de déploiement utilise des diagrammes de déploiement UML.

L'utilisation d'UML, comme pour MESSAGE par exemple, implique le manque de formalisme (et donc de précision), et les connaissances ne peuvent être représentées qu'en utilisant des diagrammes de classes (que PASSI nomme ontologies dans son méta-modèle). [11]

### 3.2 Le processus.

Le processus de PASSI est un processus pas-à-pas, mais réitérable. Il est composé de cinq phases, composées d'étapes, correspondant aux spécifications des cinq modèles présentés ci-dessus (voir figure 3.1) :

### 3.3 Les besoins

**3.3.1a description du domaine** permet d'exprimer les besoins et de décrire le contexte du système grâce à une hiérarchie de cas d'utilisation ;

**3.3.2 l'identification des agents** est une étape peu présente dans les méthodes orientées agent, et est effectuée par regroupement en paquetages, qui correspondront aux agents ;

**3.3.3 l'identification des rôles** se fait par l'analyse des interactions entre agents dans des diagrammes de séquences. Cette étape est commune aux besoins et à la définition de la société d'agent. En effet, les rôles sont à la fois une description fonctionnelle et comportementale des agents, mais aussi une représentation des relations entre agents ;

**3.3.4 la spécification des tâches** permet de définir les activités des agents en les reliant aux fonctionnalités fournies par le système ;

### 3.4 La définition de la société d'agents

**3.4.1 la description de l'ontologie** permet de décrire la société d'agents d'un point de vue ontologique suivant deux axes : ontologie du domaine (diagramme de classes appelé diagramme d'ontologie du domaine) et l'échange d'information entre agents (diagramme de classes appelé diagramme d'ontologie de communication) ;

**3.4.2 la description des rôles** se fait grâce à des diagrammes de classes et de paquetages et permet de décrire les relations entre rôles d'un point de vue hiérarchique et organisationnel grâce à un ensemble de règles sociales.

**3.4.3 la description des protocoles** de communication se fait grâce à des diagrammes de séquence ou de protocoles A-UML, suivant les standards FIPA par exemple ;

### 3.5 L'implémentation des agents

**3.5.1 la définition de la structure des agents** permet de définir les constituants des agents en termes de ressources internes, de connaissances (attributs) et de tâches (méthodes) ;

**3.5.2 la définition du comportement des agents** est obtenue grâce à des diagrammes d'activité où apparaissent les tâches d'un agent et leurs interactions ;

### 3.6 Le codage

**3.6.1 la réutilisation du code** peut être possible en cas de développements pré existants ;

**3.6.2 la complétion du code** peut se faire à travers des outils dédiés et permet de rendre exécutable le code des agents ;

### 3.7 Le déploiement

la configuration du déploiement est nécessaire lorsque l'on spécifie des agents mobile. Cette étape permet de définir la topologie du réseau et l'attribution/permission d'accès aux ressources pour les agents.

Des besoins au déploiement, les étapes de PASSI sont très clairement définies ainsi que les modèles à fournir tout au long du processus. PASSI est une méthode pouvant s'appliquer à n'importe quel domaine, mais est plutôt orientée agent mobile, avec notamment les aspects respectueux des spécifications FIPA. Le manque de formalisme, cependant, rend les phases de tests peu efficaces.

### **3.8 La pragmatique.**

PASSI est riche en ressources, et possède notamment un site<sup>13</sup> expliquant le processus pas-à-pas ainsi que tous les modèles. Aucune expertise particulière n'est recommandée bien que la connaissance, non obligatoire, des spécifications FIPA soit préférable pour exploiter au mieux la méthode. PASSI n'est reliée à aucun langage particulier, bien que l'outil PTK (PASSI ToolKit) soit orienté vers Java afin d'être compatible avec JADE et FIPA-OS. Tous les diagrammes et stéréotypes spécifiques sont intégrés dans une extension au logiciel Rational Rose, afin de réaliser les modèles d'analyse et conception de manière ergonomique.

## **4 . Analyse et conception.**

### **4.1 Diagramme de cas d'utilisation**

Par ailleurs et en vue d'avoir une vue synthétique l'ensemble des fonctionnalités qu'offrira notre système, ainsi que pour permettre à l'utilisateur final ou au lecteur de mieux assimiler.

son

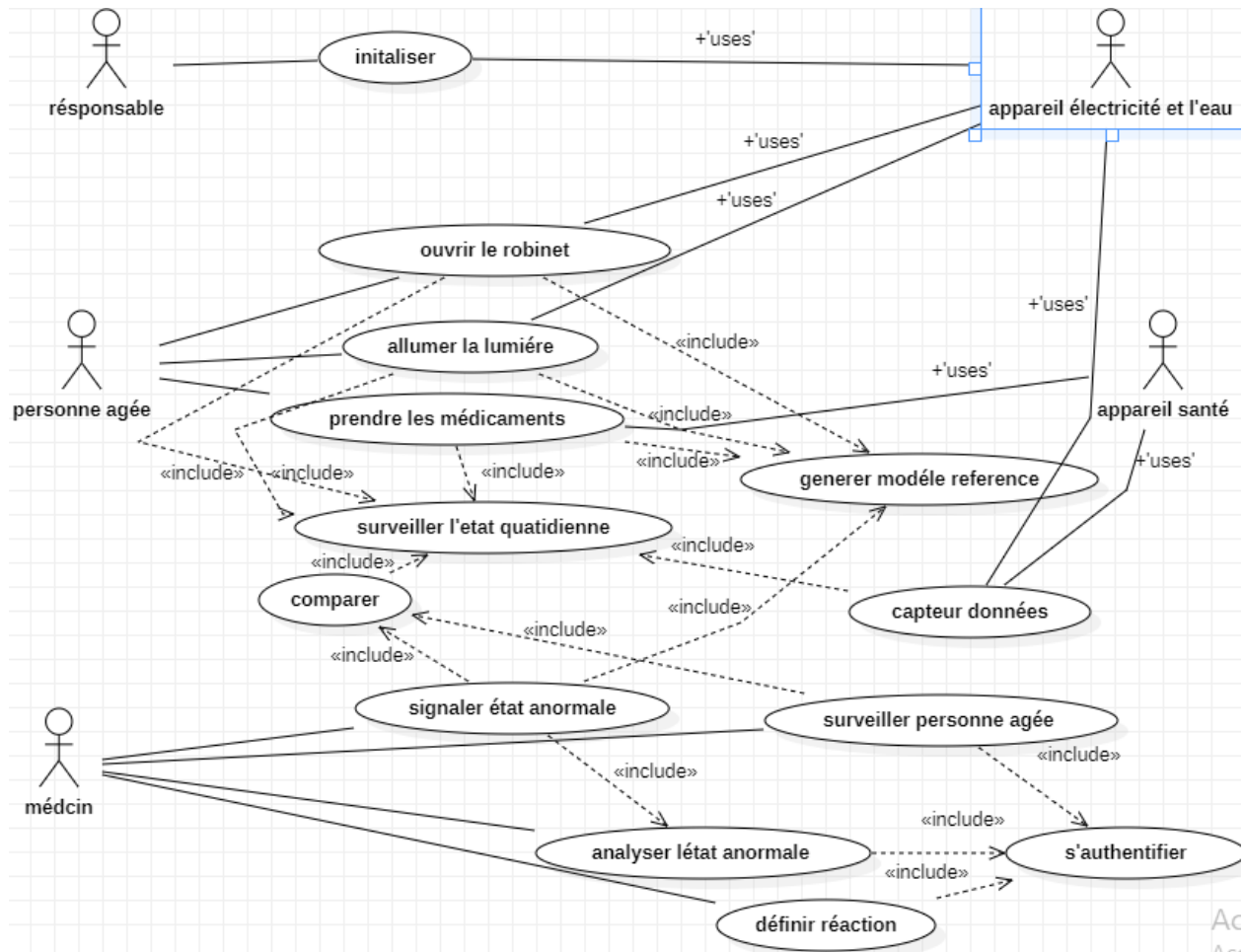


Figure 3.2 : Diagramme de cas d'utilisation

fonctionnement , les diagrammes de cas d'utilisation constituent un modèles très efficace pour la modélisation des spécifications de ce projet . la figure suivante(figure 3.2) montre le diagramme de cas d'utilisation .

### 4.1.1 la description textuelle du diagramme

la vie quotidienne d'une personne âgée comprend trois cas d'utilisation : ouvrir le robinet ,allumer la lumière et prendre les médicaments ,ces trois cas d'utilisation utilisent des appareils électricité et l'eau et appareils santé.les données récupérées à partir de cette utilisation quotidienne seront enregistrées permettant la définition d'un modèle de référence , ce dernier doit être (avant utilisation) validé par un technicien , il s'agit d'une phase d'apprentissage ,un fois cette phase est terminée . on peut utiliser ce modèle pour faire une comparaison avec le modèle journalier de consommation d'eau et d'électricité . Si le système détecte une anomalie : consommation élevée ou nulle, le médecin sera informé par un message afin d'établir une réaction ,en cas d'interruption du mobile médecin ,le message alerte sera transmit sur le mobile du proche de personne âgée.

### 4.2 Diagramme de contexte

Une étude préliminaire des besoins nous a permis de dégager un diagramme de contexte qui est une vue de haut niveau de notre futur système . il montre les limites et la portée du système et identifie les intervenants en dehors du système tout en résumant les principales interactions les principales parties prenantes . les acteurs principaux sur ce diagramme sont : l'administrateur du système , la personne âgée , le médecin ou un proche et les autres systèmes informatiques et matériels externes (capteurs d'eau et d'électricité) ,

Les chiffres montrent la séquençement des interactions entre les différents acteur du systèmes.

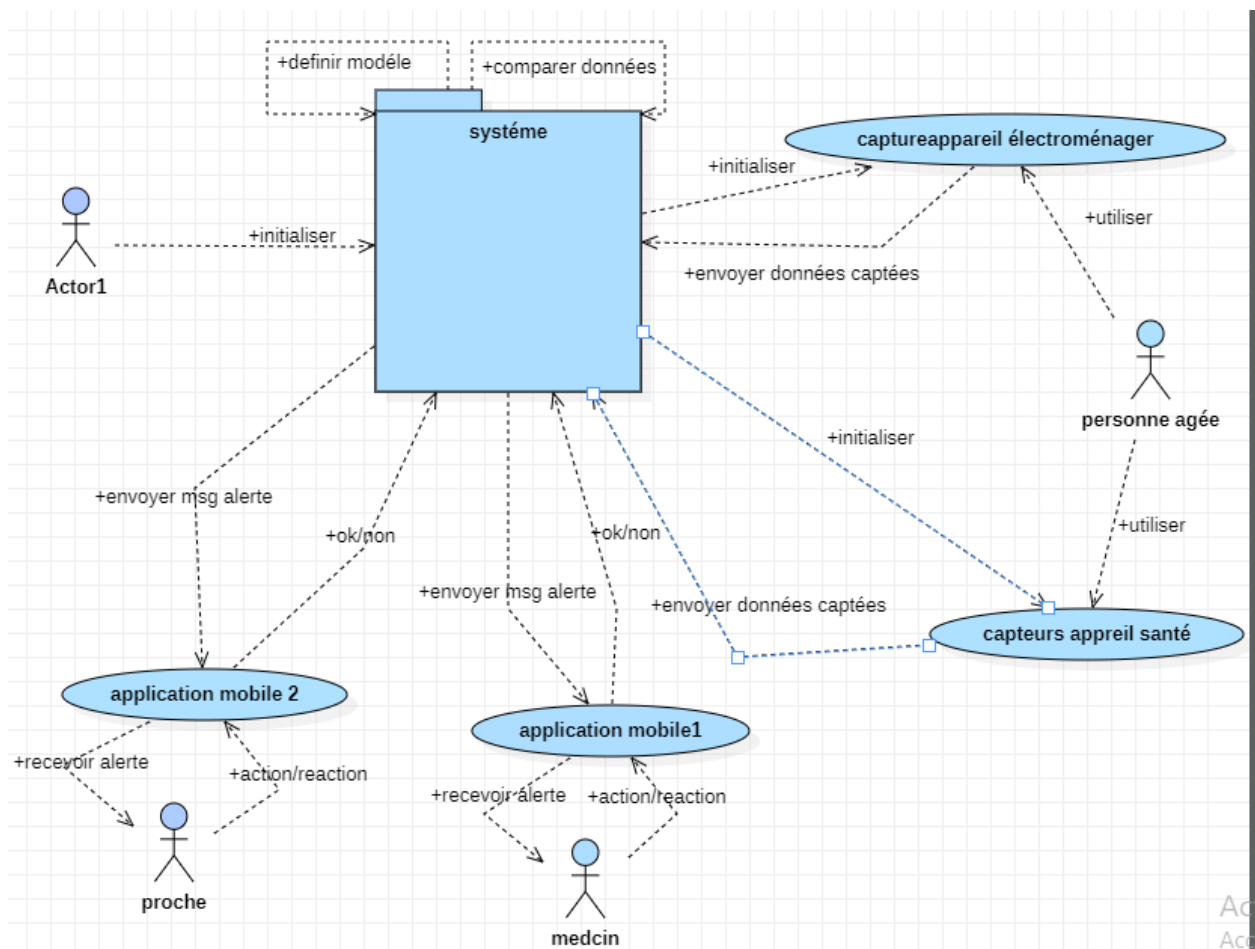


Figure 3.3 : diagramme de contexte

### 4.3.Diagramme de classe

Après avoir présenté l'ensemble de diagrammes de la méthodologie O-MASE, L a modélisation des données manipulées par le système proposé s'impose comme une activité à prendre en considération .la figure () représente le diagramme de classe proposé pour le système .

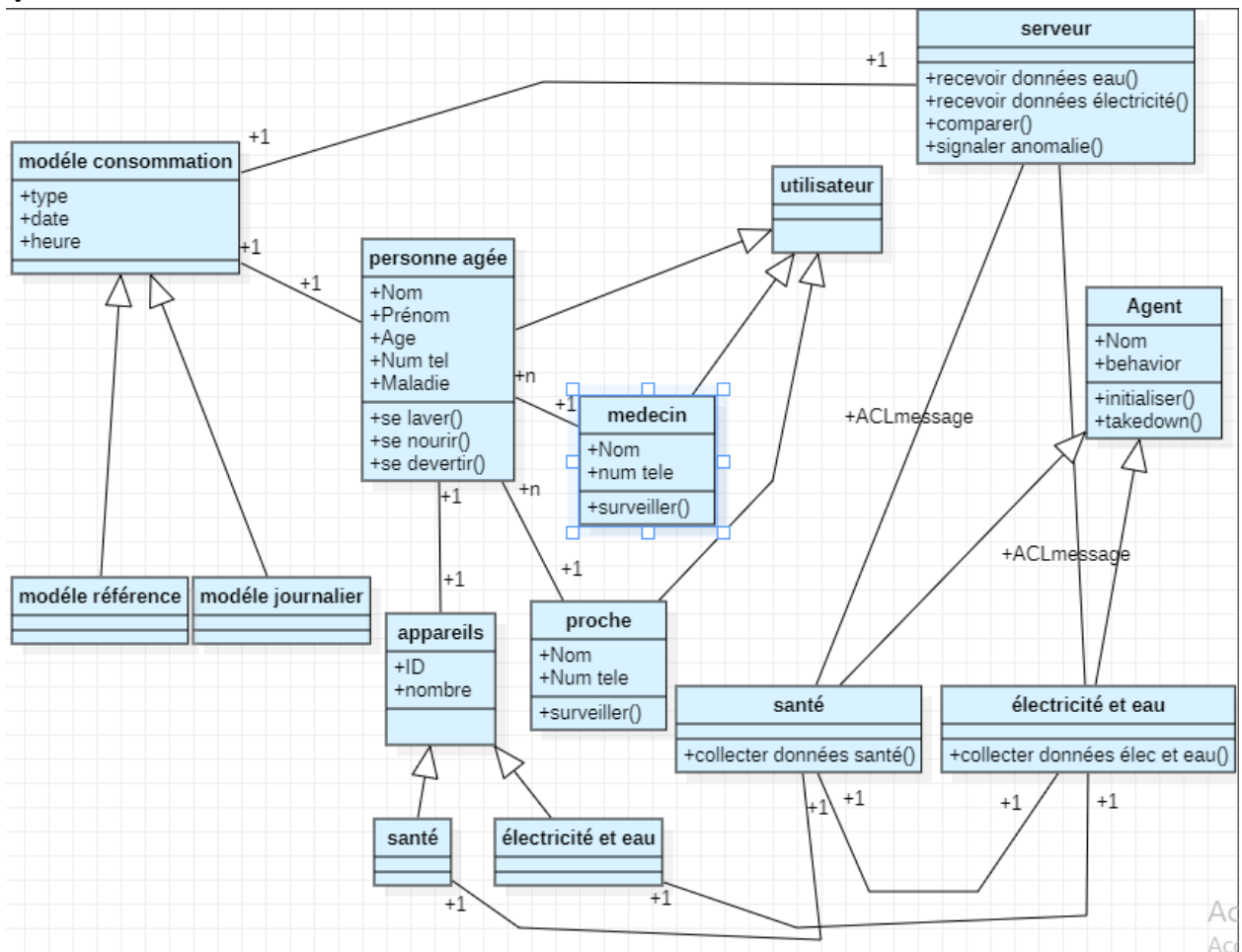


Figure 3.4 : diagramme de classe

### 4.4. Diagramme de buts

Le diagramme de buts est construit par les méthodes de décomposition et/ou. Ce toute méthode consiste à repérer et identifier les sous buts liés à un but parent et reconnaître s'ils représentent des solutions alternatives ou bien s'ils sont nécessaires pour la réalisation du but.

le diagramme inclue aussi l'a notion de priorité de l'objectif et le déclenchement de l'objectif ,la relation<<précède>> détermine quels objectifs doivent être atteints (indiquée par une flèche étiqueté avec <<précède>>).alors qu'un <<déclencheur>> est une relation de déclenchement signifie qu'un nouvel objectif peut être instancié lorsqu'un événement spécifique survient pendant la poursuite de l'autre but (indiqué par une flèche entre deux objectifs marqués par "déclencheur").

### Chapitre 3:La méthode PASSI et analyse de conception

D'après notre problématique, le but principal du système est d'assister une personne âgée à domicile. cet objectif représente le but globale, noté but 0 .le but 0 dépend de la réalisation de trois buts fils qui sont : définition du modèle référence (but 1) , détermination situation personne âgée (but 2). Et la gestion de l'état anormal (but 3).

La définition du modèle (but 1) se traduit par la collection des (données de consommation d'eau et électricité et de santé) et la génération du modèle.

La collection des données passe par la collection des données santé ainsi que les données électricité et d'eau .

Détermination situation personne âgée dépend de la réalisation de trois buts fils. En effet pour identifier l'état de la personne âgée, on doit commencer par initialiser les capteurs. Ensuite consulter de nouveaux données. Ce dernier nécessite à son tour de capter données à partir capteur santé et de capter données à partir capteur électricité et d'eau . Ensuite génération du nouveau modèle, finir par une comparaison entre les deux modèles : modèle consommation et nouveau modèle.

Enfin, la gestion d'état anormal se décompose en deux buts fils la détermination de l'état anormal et l'analyse .ce dernier but nécessaire d'envoyer une alerte notification au médecin ou proche de la personne âgée.

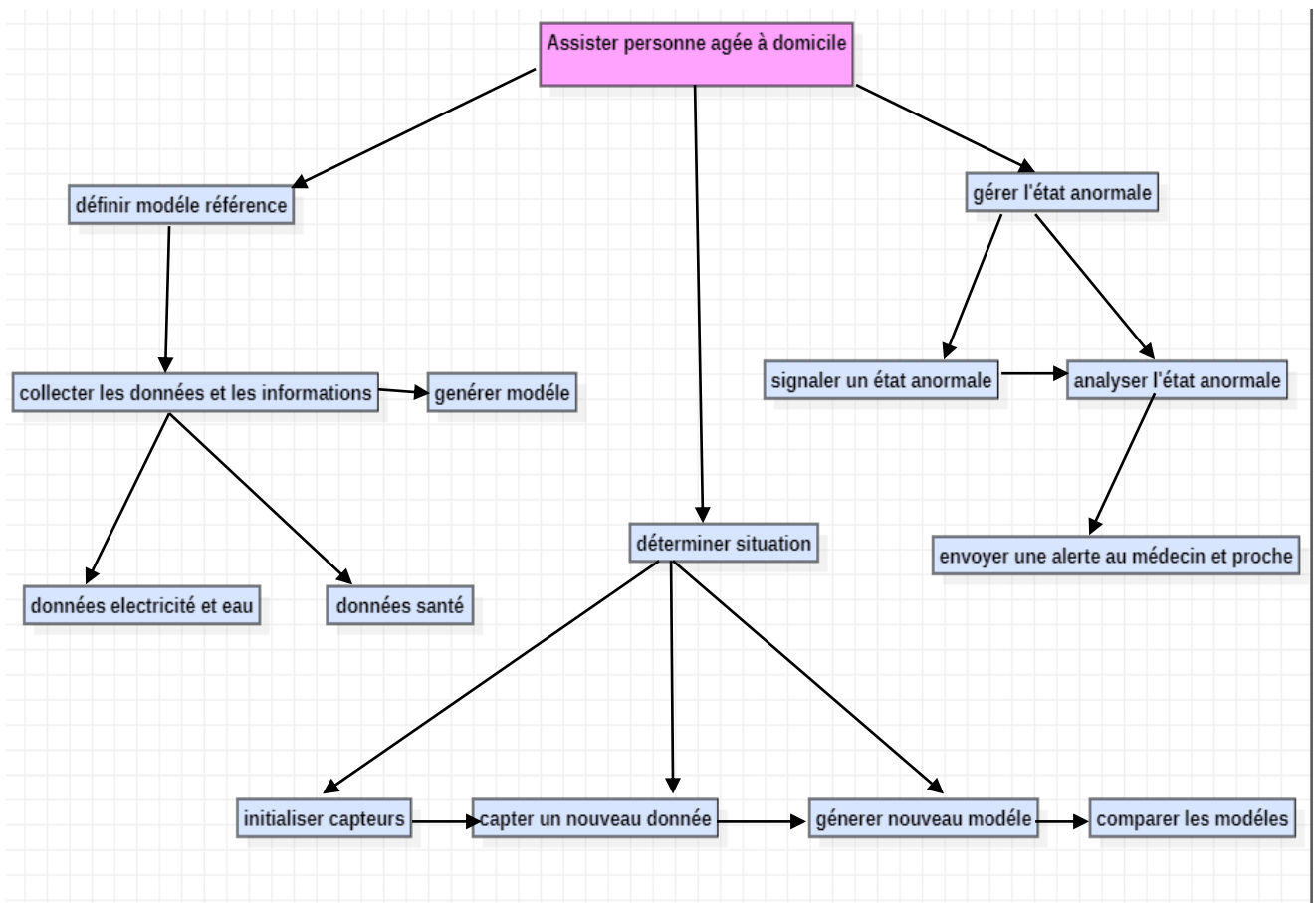


Figure 3.5 : diagramme de buts

**4.5 diagramme de rôle**

	<b>But</b>	<b>rôle</b>	<b>plan</b>
But 1.1	Collecter les données	Collection données sur la personne âgée	Collection données
But 1.2	Générer modèle	Génération modèle	Génération modèle
But 2.1.1	Initialiser capteur santé	Initialisation capteurs	Initialisation
But 2.1.2	Initialiser capteur électricité et d'eau		
But 2.2.1	Capter données santé	Détermination situation personne âgée	Détermination situation
But 2.2.2	Capter données électricité et d'eau		
But 2.2.3	Comparer modèle défini avec nouvelles données		
But 3.1	Détecter l'état anormale	Signaler l'état anormale	Signaler l'état anormale
But 3.2	Analyser anomalie	Analyse d'anomalie	Analyse d'anomalie
But 3.2.1	Transmettre notification alerte au médecin ou proche	Transmettre notification	Transmettre notification

Tableau 3.1 : tableau explicatif du diagramme de rôle

Dans ce diagramme figure (3.5) ,notre objectif est de créer le diagramme de rôle qui décrit les différents rôles pouvant être joués par les agents du système . pour chaque but/sous-but identifié précédemment ,nous devons créer un rôle permettant de le réaliser . un rôle peut en l'occurrence réaliser deux buts en même temps . Afin de réaliser un but ,un rôle doit avoir sa

disposition une (ou plusieurs) « capacité » qui se traduisent, généralement par plans d'exécution.

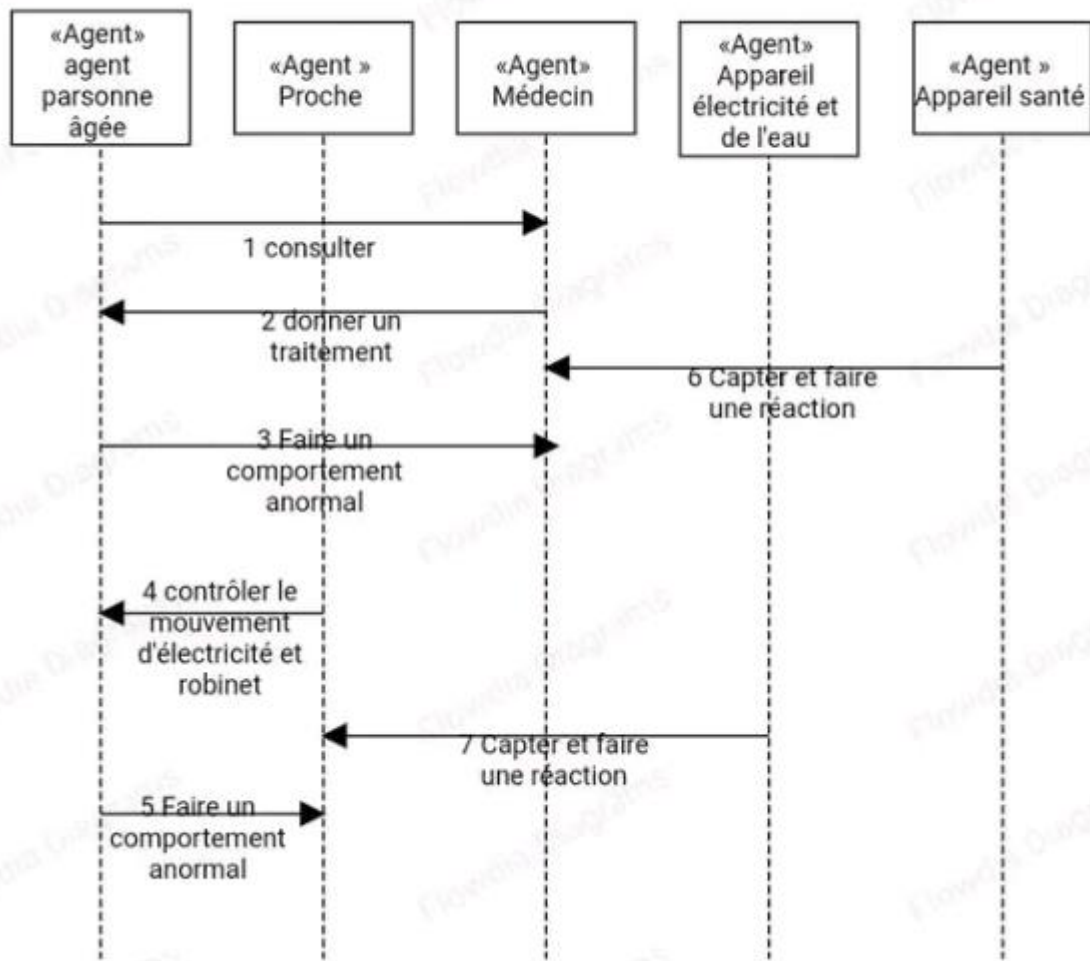


Figure 3.6 : diagramme de rôle

#### 4.6 Diagramme de description de système

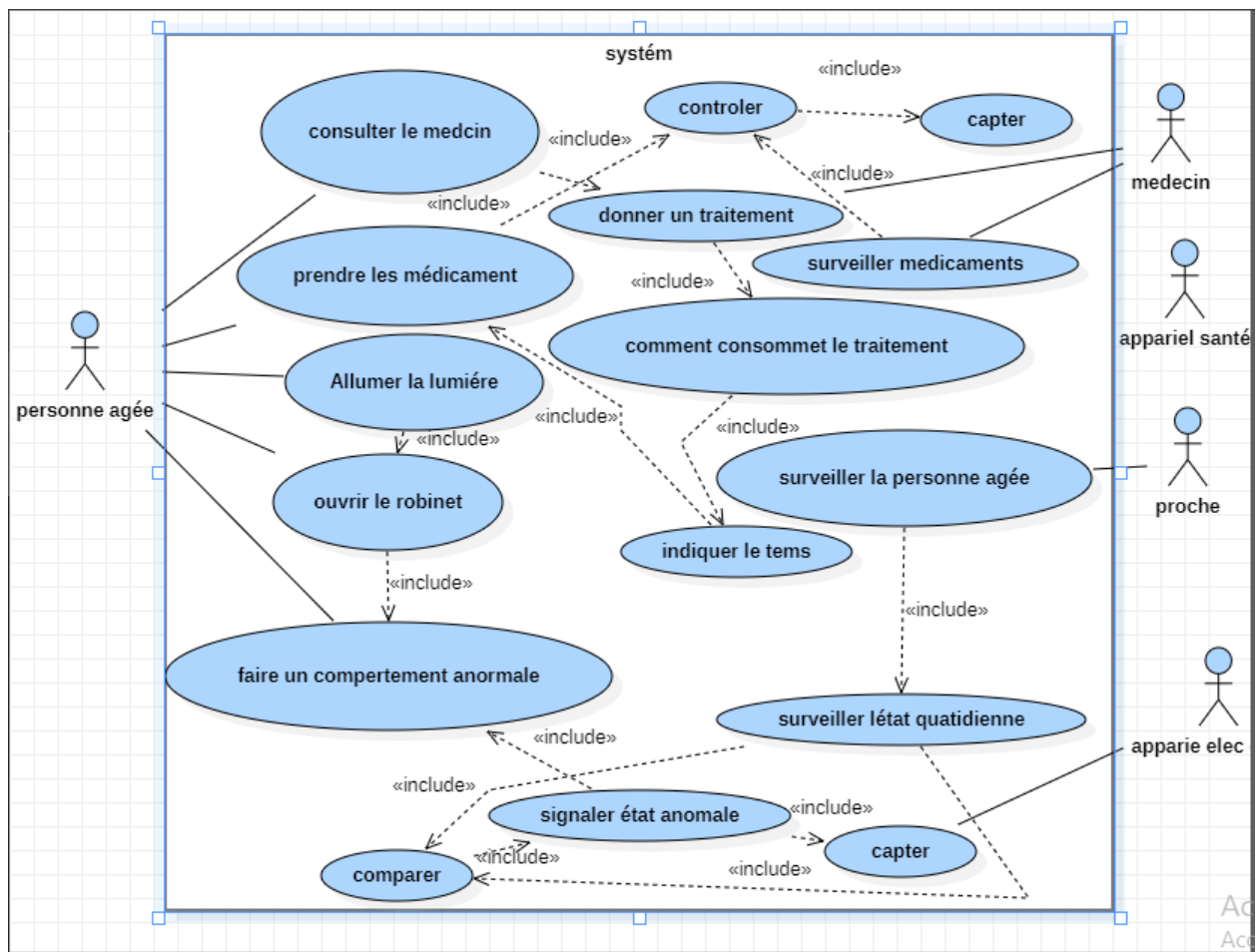


Figure 3.7: Diagramme de description de système

#### 4.7 Diagramme d'agent

Le diagramme d'agents est crée pour qu'il y ait au moins une catégorie d'agent possédant toutes les capacités nécessaires pour jouer chaque rôle .de plus le faite de séparer le rôle de l'agent lui-même permet de réduire le nombre d'entités mise en place dans le système .En effet ,il y aura un nombre minimal d'agents qui assurent le bon fonctionnement du système et changeront les rôles joués selon la situation.

Les agents dérivés des rôles de notre système sont énumérés comme ci-dessous et représentés sur la figure (3.8) .

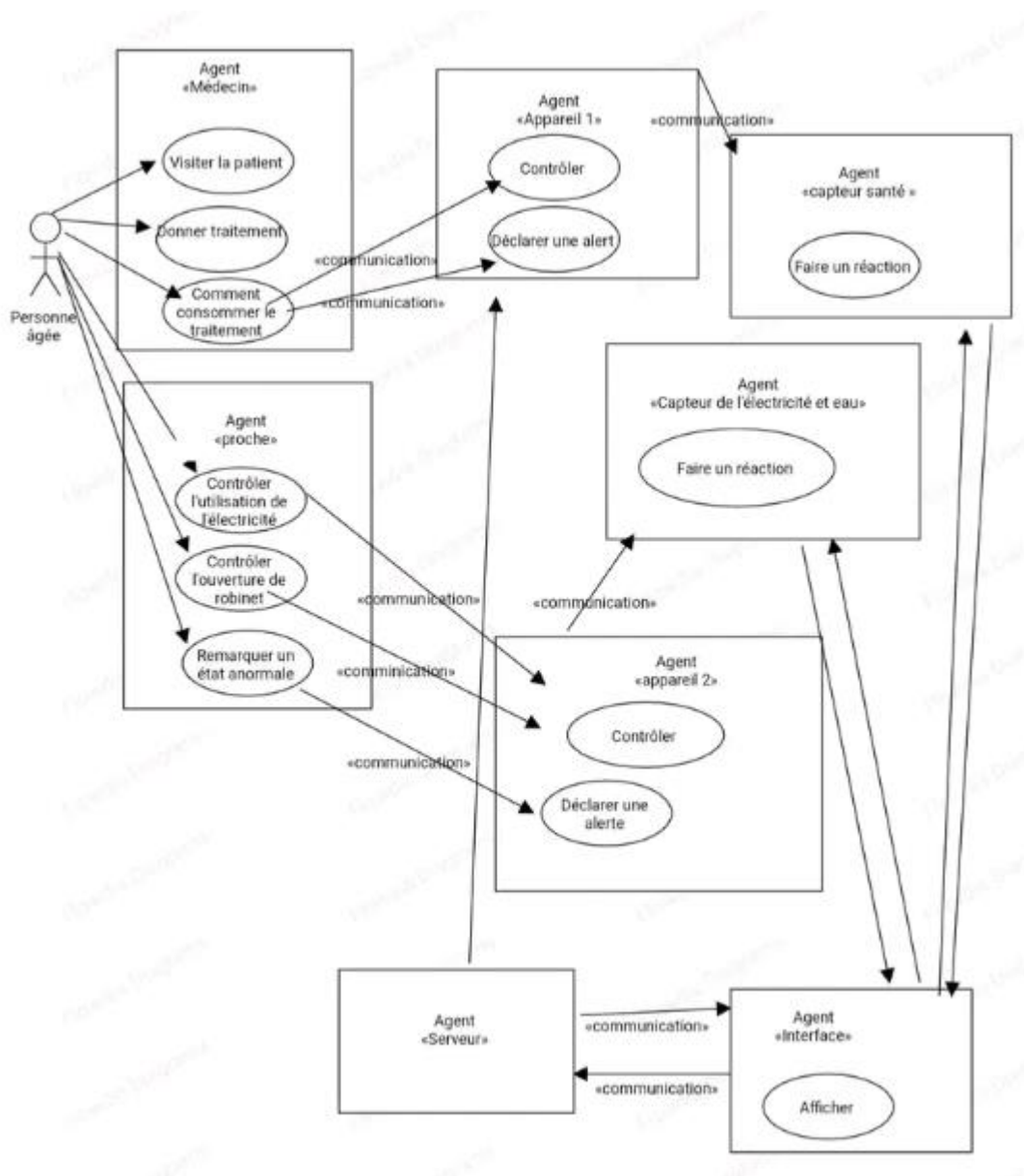


Figure 3.8 : Diagramme d'agent

**4.7.1 Agent Interface ( AI):** responsable de la collecte les données envoyées par les agents capteurs et leur transmission au serveur . Il est également responsable de l'acheminement des alertes au médecin et proche chargé du suivi de la personne âgée il se charger aussi du lancement de l'interface.

**4.7.2 Agent capteurs santé :** son rôle est de capter les données de l'appareil santé et les envoyer à l'agent interface .

**4.7.3 Agent capteur de l'électricité et d'eau :** son rôle est de capter les données de l'appareil électricité et l'eau et les envoyer à l'agent interface.

**4.7.4 Agent serveur :** il s'agit de l'agent le plus important dans notre système.il est responsable de la génération d'un modèle ainsi que la comparaison de nouvelles données captées avec ce modèle et le signal de l'état anormal.

**4.7.5 Agent mobile 1:** responsable de la réception d'une notification d'alerte par agent Interface en cas de signaler un état anormal par le capteur santé.

**4.7.6 Agent mobile 2 :** responsable de la réception d'une notification d'alerte par agent interface en cas de signaler un état anormal par le capteur électricité et d'eau.

### **5. Conclusion :**

Ce chapitre qui porte sur la méthode PASSI et l'analyse de conception nous a permis d'exposer notre vision d'un système ambiante qui aidera les personnes âgées à se souvenir de leurs prises de médicament et contrôler leur situation par la consommation de l'électricité et l'eau.

Durant ce chapitre nous avons vu, l'application de la méthode PASSI pour concevoir un tel système. Nous avons essayé de concevoir un système qui soit facilement extensible pour pouvoir y greffer éventuellement d'autres environnement et dispositifs. L'objet du prochain chapitre sera l'implémentation de notre système.

### 1.Introduction

En ce chapitre l'implémentation désigne mise en œuvre, ou la réalisation , donc l'objectif de ce chapitre est de présenter les techniques, les langages et les outils utilisés pour la mise en œuvre de notre système

### 2 .Outils de conceptions

#### 2.1.StarUML

Star UML est un outil de génie logiciel dédié à la modélisation UML et édité par la société coréenne MKLabs. Il est multiplateforme et fonctionne sous Windows, Linux et MacOS.

La dernière version gère l'ensemble des diagrammes définis par UML 2, ainsi que plusieurs diagrammes , le organigrammes, les diagrammes de flux de données, et les diagrammes entité-association.

Star UML est un logiciel de modélisation UML (Unified Modeling Language) open source qui peut remplacer dans bien des situations des logiciels commerciaux et coûteux comme Rational Rose1 ou Together2

. Étant simple d'utilisation, nécessitant peu de ressources système, supportant UML 2, ce logiciel constitue une excellente option pour une familiarisation à la modélisation. Cependant, seule une version Windows est disponible.



### 3. Outils et langages de développement

Pour réaliser notre système nous avons adopté l'ensemble d'outils logiciels suivants :

#### 3.1. Le langage java

Java est un langage de programmation largement utilisé pour coder des applications web. Il a été fréquemment choisi parmi les développeurs depuis plus de deux décennies, des millions d'applications Java étant utilisées aujourd'hui. Java est un langage multiplateforme, orienté objet et centré sur le réseau, qui peut être utilisé comme une plateforme à part entière. Il s'agit d'un langage de programmation rapide, sécurisé et fiable qui permet de tout coder, des applications mobiles aux logiciels d'entreprise en passant par les applications de big data et les technologies côté serveur.

La plupart des applications Android utilisent l'API Java ou sont écrites en Java, à tel point que Java est souvent considéré comme le langage de programmation officiel pour le développement d'applications mobiles. Par ailleurs, de nombreuses applications de bureau

sont développées en Java. **Swing**, **Abstract Windowing Toolkit (AWT)** et **JavaFX** sont les principaux outils utilisés pour un développement facile de l'interface graphique.

On retrouve également Java dans le développement d'une large gamme de sites Web interactifs et d'applications Web dans les secteurs de l'assurance, de la sécurité sociale, de l'éducation et de la santé. Le langage s'utilise aussi bien pour écrire des applications de gestion des transactions et de facturation que des applications côté serveur.



**Figure 4.1:** Logo de java

### 3.2. Environnement de développement Eclipse

Eclipse est un projet, décliné et organisé en un ensemble de sous-projets de développements logiciels, de la fondation Eclipse visant à développer un environnement de production de logiciels libre qui soit extensible, universel et polyvalent, en s'appuyant principalement sur Java.

Son objectif est de produire et fournir des outils pour la réalisation de logiciels, englobant les activités de programmation (notamment environnement de développement intégré et Framework) mais aussi d'AGL recouvrant modélisation, conception, test, gestion de configuration, reporting... Son EDI, partie intégrante du projet, vise notamment à supporter tout langage de programmation à l'instar de Microsoft Visual Studio.

Bien qu'Eclipse ait d'abord été conçu uniquement pour produire des environnements de développement, les utilisateurs et contributeurs se sont rapidement mis à réutiliser ses briques logicielles pour des applications clientes classiques. Cela a conduit à une extension du périmètre initial d'Eclipse à toute production de logiciel : c'est l'apparition du framework Eclipse RCP en 2004.

Figurant parmi les grandes réussites de l'open source, Eclipse est devenu un standard du marché des logiciels de développement, intégré par de grands éditeurs logiciels et société de

## Chapitre 4: Implémentation

---

services. Les logiciels commerciaux *Lotus Notes 8*, *IBM Lotus Symphony* ou *WebSphere Studio Application Développeur* notamment basés sur Eclipse.

La base de cet environnement de développement intégré est l'Eclipse Platform qui est composée de :

- Platform Runtime démarrant la plateforme et gérant les plug-ins
- SWT la bibliothèque graphique de base de l'EDI
- JFace une bibliothèque graphique de plus haut niveau basée sur SWT
- Eclipse Workbench qui est la dernière couche graphique permettant de manipuler des composants tels que des vues, des éditeurs, des perspectives...

Ces composants de base peuvent être réutilisés pour développer des clients lourds indépendants d'Eclipse grâce au projet Eclipse RCP (Rich Client Platform).

L'ensemble des outils de développement Java sont ensuite ajoutés en tant que plug-ins. Ces plug-ins sont regroupés dans le projet JDT.

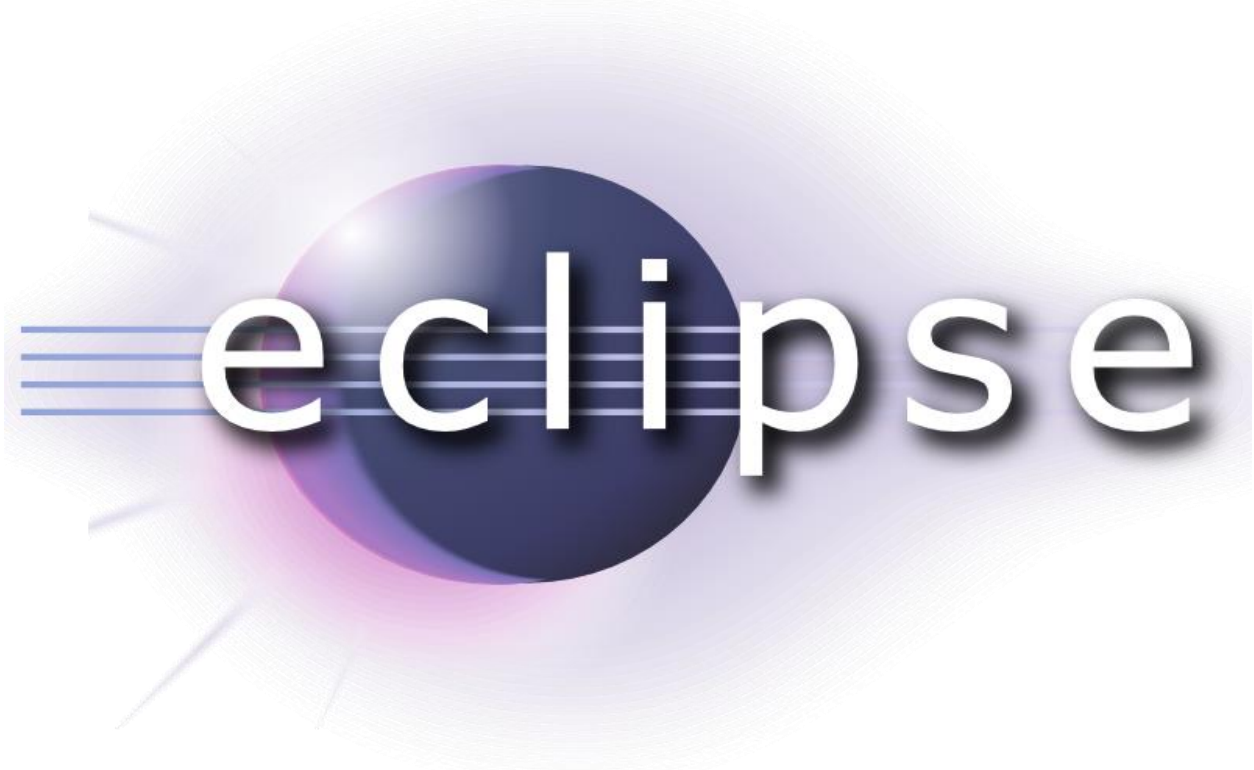


Figure 4.2: Eclipse Logo

### 3.3. La plateforme Jade

Une application JADE est une plateforme déployée sur une ou plusieurs machines

La plateforme héberge un ensemble d'agents, identifiés de manière unique, pouvant communiquer de manière bidirectionnelle avec les autres agents

Chaque agent s'exécute dans un conteneur (container) qui lui fournit son environnement d'exécution ; il peut migrer à l'intérieur de la plateforme

Toute plateforme doit avoir un conteneur principal qui enregistre les autres conteneurs

Une plateforme est un ensemble de conteneurs actifs

JADE encapsule les spécifications de la FIPA :

- La plateforme fournit : AMS, DF, MTS et ACC
- agent-management-ontologie, constructeur d'un agent l'enregistre dans la plateforme (nom, adresse), classe DFService permet un accès au DF
- Transport et traitement des messages
- Extension des protocoles standards d'interaction par les méthodes handle
- Système de gestion d'événements dans le noyau de la plateforme
- Permet l'observation de la plateforme, des messages, du transport des messages, des agents
- Outils de gestion basés sur des agents
- Agents spéciaux (RMA, Sniffer, Introspector) qui communiquent avec FIPA ACL
- Extensions à l'ontologie fipa-management-ontology pour y inclure des actions spécifiques
- Ontologie particulière pour l'observation  
jade-introspection
- Agents utilitaires
- DummyAgent Tools permet à des utilisateurs d'interagir avec les agents déployés sur la plateforme
- Sniffer Agent utilisé pour observer les messages

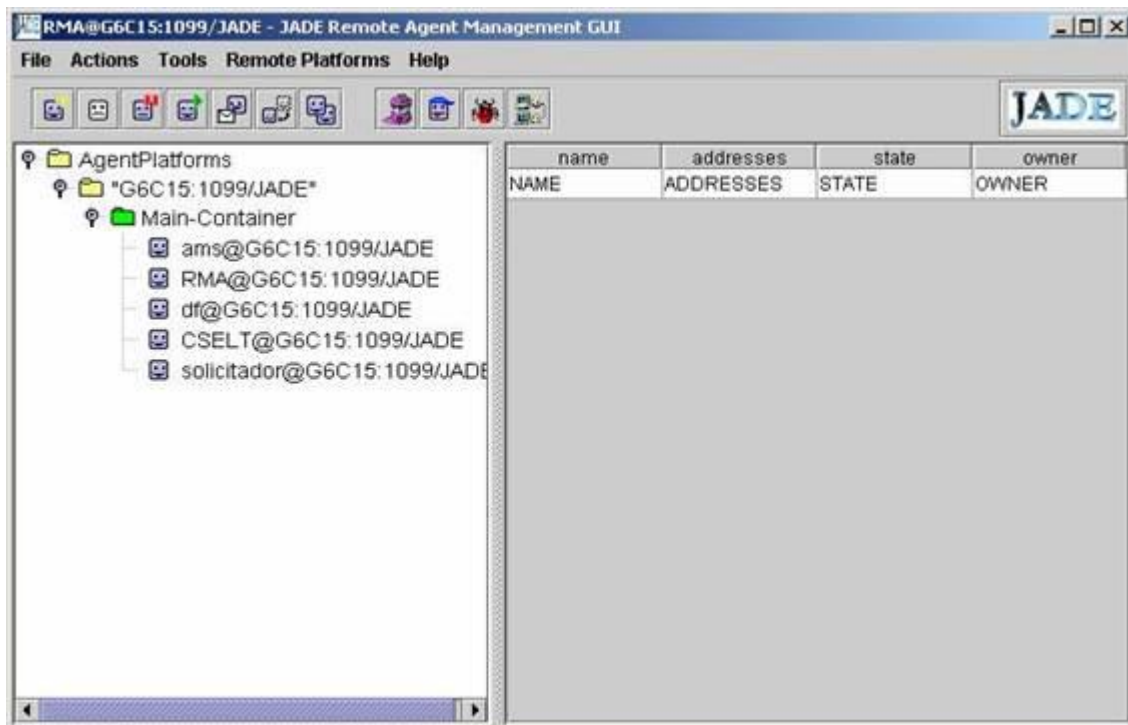


Figure 4.3 : L'interface graphique de la plateforme Jade

## 4. Présentation de notre application

### 4.1 Matériels employés

Notre système a été développé sur un pc ayant les caractéristiques suivants :

- Processeur : Intel (R) celeron (R) CPU N3060@ 1.60 GHZ ;
- Mémoire RAM installée (RAM) : 4.00 Go ;
- Type de système : système d'exploitation 64 bits.

### 4.2 Description et structure d'application

Cette application est composée de 5 agents :

- **Agent serveur** : chargé de recevoir la consommation d'eau et d'électricité 24H/24 et faire la comparaison entre ces consommations et le modèle définit ;
- **Agent interface système** : chargé de la transmission des données collectées au serveur. Il est également responsable de l'acheminement des alertes à agent mobile ;
- **Agent capteur eau** : chargé de récupérer les données de consommation eau et les transmettre à l'agent interface ;
- **Agent capture électricité** : chargé de récupérer les données de consommation électricité et les transmettre à l'agent interface ;
- **Agent mobile** : représente le personne qui reçoit les message d'alerte en cas de perturbation ;

## 5. Description graphiques l'application

### 5.1 les interfaces graphiques

### 5.1 .1 Interface smart home

Notre application possède une interface graphique principale permettant la simulation du système.

La figure suivante représente l'interface système notification , cette interface représente la simulation du système :

- ✓ On a les données de consommation via les capteurs d'eau et d'électricité
- ✓ un bouton quand le médecin ou un membre de famille va chez la personne âgée
- ✓ Un bouton pour quitter l'application .
- ✓ Un message affiché quand la personne entré ou sorti chez la personne âgée

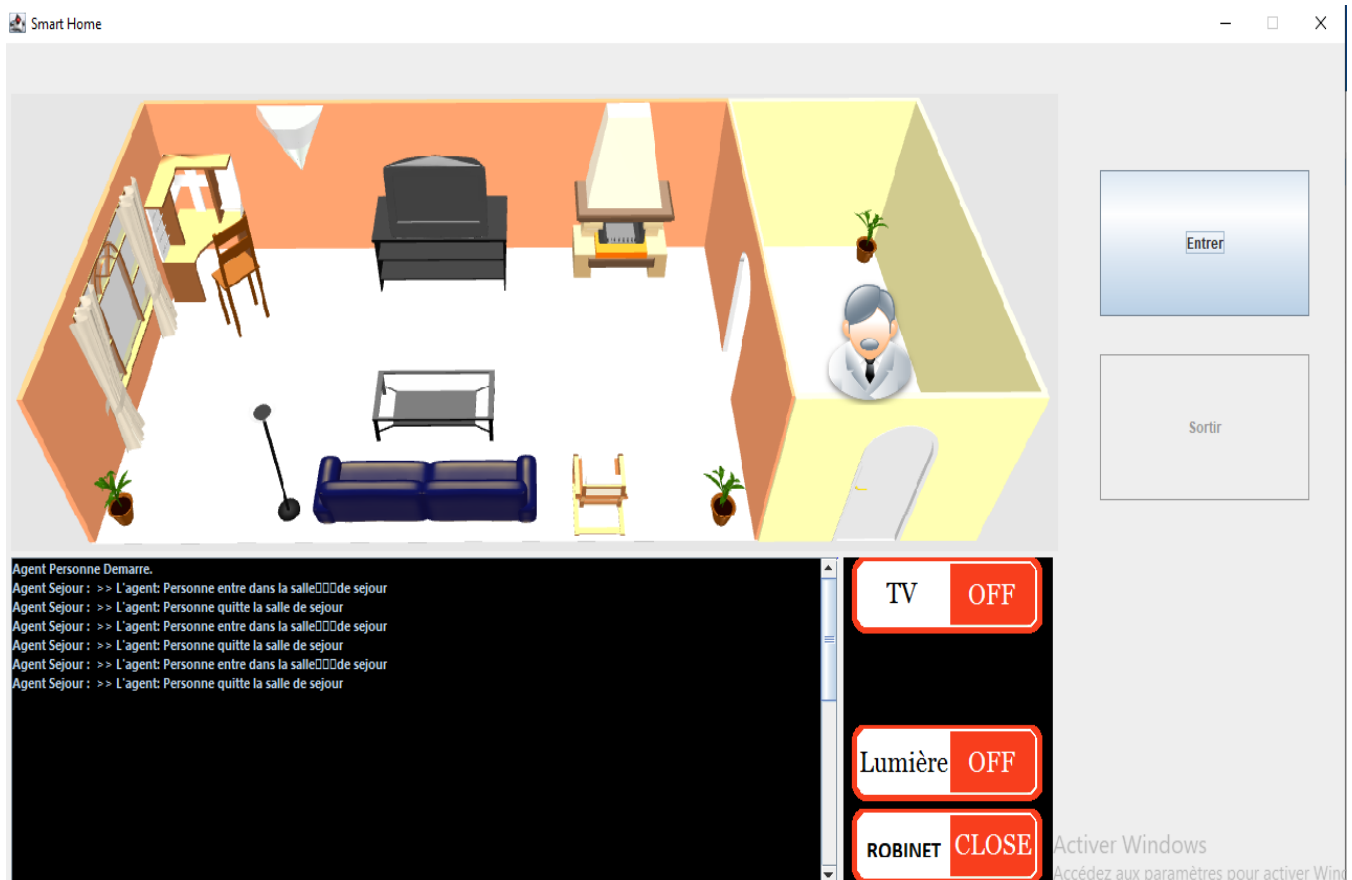


Figure 4.4 : Interface smart home

### 5.1.2 Interface graphique de la plateforme JADE après instanciation des agents

Cette interface présente une capture d'écran de l'interface graphique de la plateforme JADE après instanciation des agents.

## Chapitre 4: Implémentation

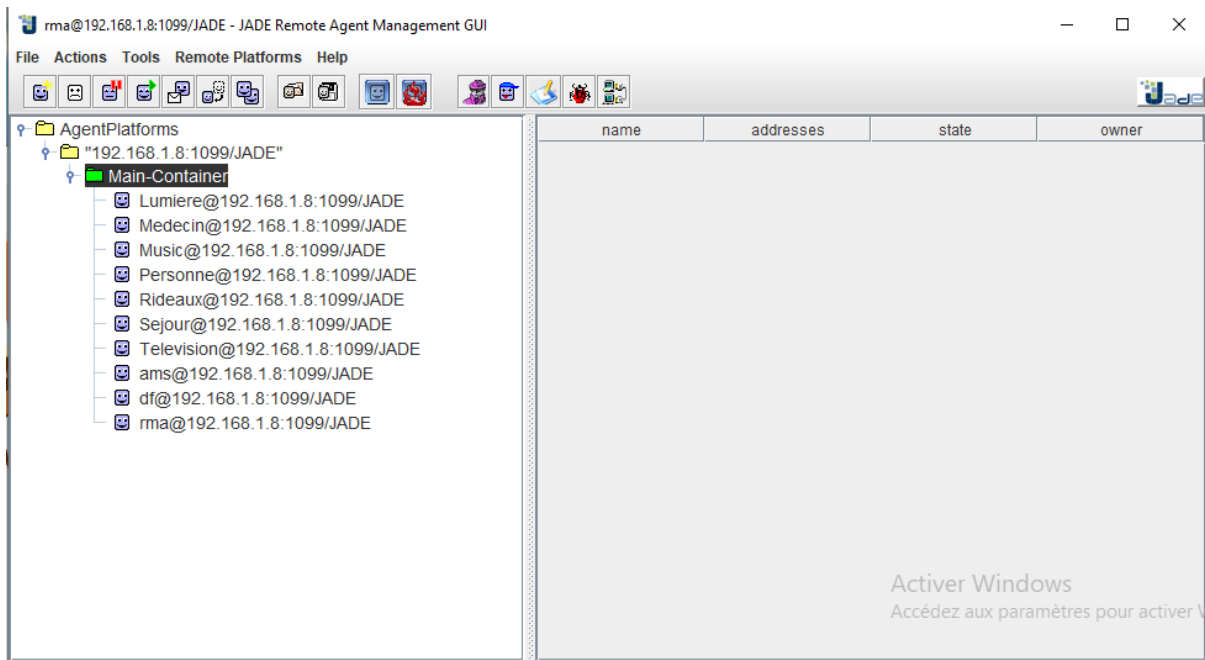


figure 4.5 : Interface graphique de JADE après instanciation des agents

### 5.2 Scénario de perturbation

Les agents capteurs d'eau et d'électricité récupèrent les actions de consommation 24h/24h et les envoient à l'agent serveur qui fait la comparaison avec le modèle défini. S'il y a une anomalie il envoie un message d'alerte à l'agent mobile.

Dans ce cas le médecin ou le proche va chez la personne âgée pour voir leur cas.

La figure suivante représente la réaction de le proche ou le medecin au cas anormale ;

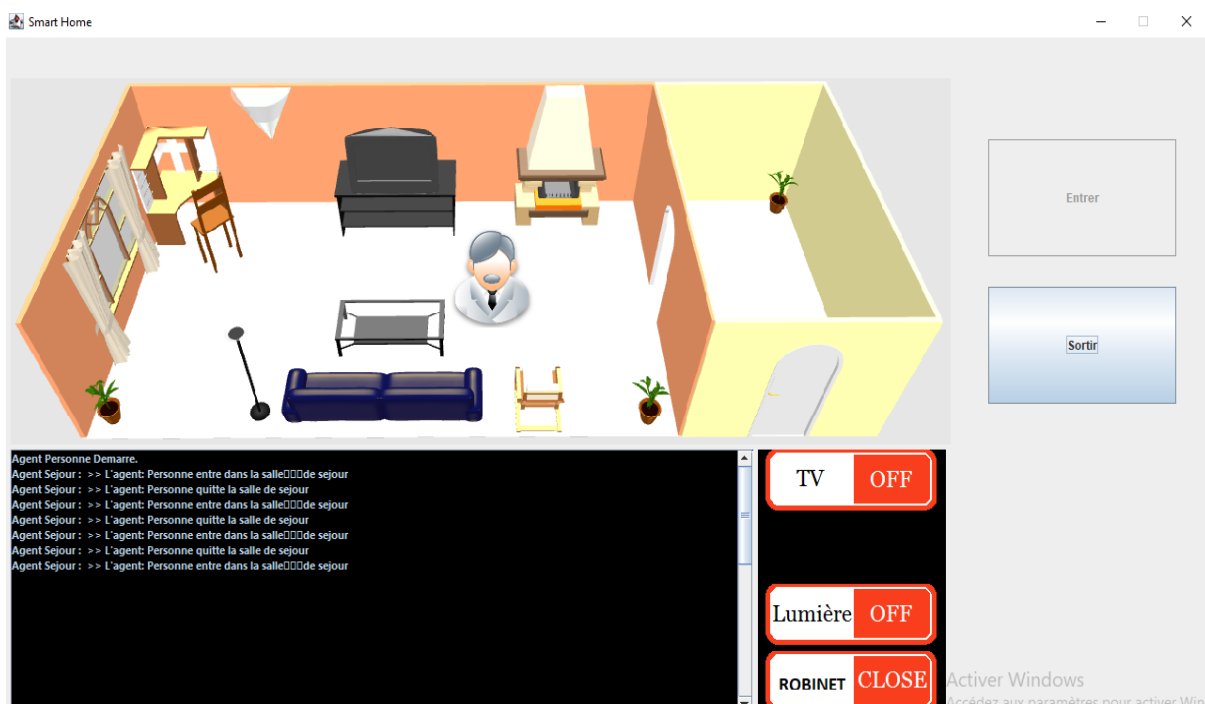


figure 4.6 : réaction de médecin OU proche dans un cas anormale

### 6. Conclusion

A travers ce chapitre, nous avons décrit le processus de l'application en spécifiant l'environnement de développement, ainsi que les outils d'implémentation et la mise en œuvre de l'application de suivi des personnes âgées à domicile.

Nous avons présenté l'application serveur et son interface de simulation ainsi que les différents scénarios réalisables. Nous avons également présenté l'interface de l'application, et les différents fonctionnalités qu'elle propose.

# Conclusion générale

---

## Conclusion générale

Le travail effectué durant la réalisation des différents chapitres de ce mémoire aura eu pour principal but d'améliorer la consommation de médicament des personnes malades en leur permettant de se souvenir de leurs prises de médicaments en les rappelant, de contrôler leurs état quotidienne par le suivi de la consommation d'électricité et d'eau au moyen d'un système ambiant. Le système fournit aussi un support informationnel pour le médecin et le proche de personne âgée. La conception de notre système qui s'est principalement basée sur la méthodologie PASSI, méthodologie qui à l'heure actuelle est encore peu utilisée et que nous avons tenté de présenter et de comparer brièvement avec quelques autres méthodologies ressemblantes, nous a permis de dégager un ensemble de fonctionnalités nécessaires au bon fonctionnement de notre système. De plus, la méthodologie PASSI grâce à son aspect organisationnel, nous a permis d'attribuer simplement des rôles aux différents agents de notre systèmes ce qui nous a permis de limiter le nombre d'agents à implémenter.

Grace au système d'exploitation Android et ses APIs et les plateformes utilisés : JADE et son plugin JADE-LEAP et Firebase notamment, nous avons pu réaliser un système ambiant basé sur les systèmes multi-agents et qui grâce à ceux-ci offre un nombre de fonctionnalités essentiels aux personnes âgées, médecins et proches par le biais d'un serveur d'application sur le cloud et des API innovantes utilisées par le biais du smartphone du patient.

La simulation de suivi a met en évidence les différents scénarios : extrait d'exécution représentant les échanges de messages et les différents interactions.

Cependant il reste des problèmes non résolus tels que la réalisation d'une application mobile pour concrétiser ce suivi.

## Bibliographie

- [1]. site d'enrico78 (technicien micro-réseau) enrico78.fr <http://enrico78.fr>
- [2]. J. Coutaz, J. Crowley, Plan "Intelligence Ambiante" : Défis et Opportunités, Document de réflexion conjoint du comité d'experts « Informatique Ambiante » du département ST2I du CNRS et du Groupe de Travail « Intelligence Ambiante » du Groupe de Concertation Sectoriel (GCS3) du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
- [3]. ai actualité informatique [Qu'est-ce que l'Intelligence Artificielle \(IA\) ? - Actualité Informatique \(actualiteinformatique.fr\)](http://actualiteinformatique.fr) .
- [4]. Intelligence ambiante David Télison 17/09/2018 [www.iefsa.org](http://www.iefsa.org) .
- [5]. Que signifie sensibilité de contexte ?- Dfinition IT de whatis.fr [www.lemagit.fr](http://www.lemagit.fr)
- [6]. These par articles présentée à l'école de technologie superieure comme exigence partielle à l'obtention du doctorat en genie Ph.d. Espace.ESTML.ca.
- [7]. Le maintien à domicile des personnes âgées : une solution face au défi du vieillissement de la population, [Le maintien à domicile des personnes âgées : une solution face au défi du vieillissement de la population | Cairn.info](http:// Cairn.info) .
- [8]. Aide à domicile et service à la personne sur mesure –petits-fils <http://www.petits-fils.com>
- [9] De nouvelles technologies au service du maintien à domicile des personnes âgées , [WWW.REVMED.CH](http://WWW.REVMED.CH) 14 aout 2019.
- [10]. Université d'oum- El bouaghi: Formalisation de la méthodologie PASSI.
- [11]. Méthodologie de développement de système multi-agents adaptatifs et conception de logiciels à fonctionnalité émergente, HAL open science <https://hal.science/> .